

UNIVERSIDAD DEL VALLE DE GUATEMALA
Facultad de Ingeniería



“Implementación de la metodología de gestión de proyectos para
direccionar el desarrollo del megaproyecto Tarjetas inteligentes en
el Área Metropolitana de la Ciudad de Guatemala”

Trabajo de graduación presentado por
Shyla María García Díaz
para optar al grado académico de Licenciada en Ingeniería Industrial

Guatemala
2016

“Implementación de la metodología de gestión de proyectos para
direccionar el desarrollo del megaproyecto Tarjetas inteligentes en
el Área Metropolitana de la Ciudad de Guatemala”

UNIVERSIDAD DEL VALLE DE GUATEMALA
Facultad de Ingeniería

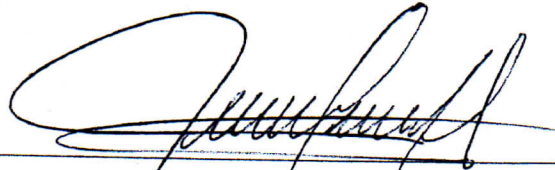


“Implementación de la metodología de gestión de proyectos para
direccionar el desarrollo del megaproyecto Tarjetas inteligentes en
el Área Metropolitana de la Ciudad de Guatemala”

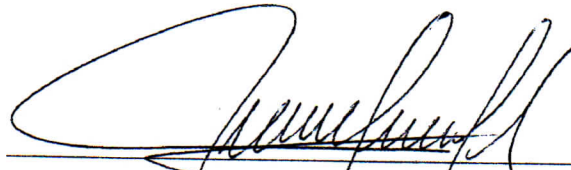
Trabajo de graduación presentado por
Shyla María García Díaz
para optar al grado académico de Licenciada en Ingeniería Industrial

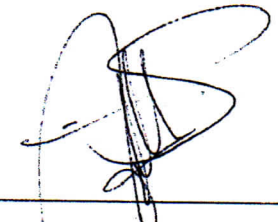
Guatemala
2016

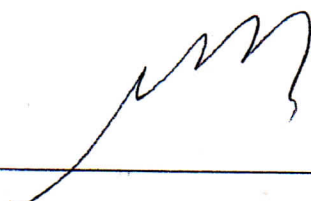
Vo. Bo. :

(f) 
Ing. Heberth Stuardo Campos Hernández

Tribunal Examinador:

(f) 
Ing. Heberth Stuardo Campos Hernández

(f) 
Ing. Ingrid Lorena de León Vilaseca

(f) 
Lic. José Guillermo Rivera del Cid

Fecha de aprobación: Guatemala, 28 de junio de 2016

PREFACIO

La realización de este trabajo muestra cómo se aplicaron fundamentos para la dirección de proyectos en el proyecto “Tarjetas inteligentes” que es un sub-proyecto del megaproyecto “Alternativas para una ciudad inteligente”.

La dirección de proyectos es fundamental para llevar a cabo un proyecto conformado por personas de distintas carreras, con horarios y objetivos diferentes. Es un reto para el director de proyectos lograr la comunicación y la asistencia a reuniones, por lo cual lo más importante para este proyecto fue la planificación de estas actividades y el asignar las responsabilidades a los miembros del equipo.

ÍNDICE

Prefacio.....	xi
Índice.....	xiii
Lista de cuadros	xv
Lista de ilustraciones.....	xvii
Resumen	xix
I. Introducción.....	1
II. Objetivos	3
III. Justificación.....	5
IV. Marco teórico	7
A. Dirección de proyectos:	7
B. Definición del ciclo de vida del proyecto	7
C. Cinco grupos de procesos de Dirección de Proyectos	7
D. Áreas de conocimiento de la Dirección de Proyectos:	8
E. Administración del valor ganado (AVG).....	14
F. La cadena de valor	15
V. Metodología	17
A. Ingeniería concurrente	17
B. Iniciación.....	19
C. Planificación.....	26
D. Ejecución.....	71
E. Seguimiento y control.....	89
F. Cierre	104
VI. Resultados	107
A. Alcance:	107
B. Índice de desempeño del costo:.....	108
C. Riesgos.....	110
D. Cadena de valor	111
E. Manual para el manejo legal de la información	113
VII. Análisis de resultados	115

VIII.	Conclusiones	119
IX.	Recomendaciones	123
X.	Bibliografía	125
XI.	Anexos	127
A.	Diccionario de la EDT	127
B.	Programación de reuniones de equipo	136
C.	Plantilla para minutas.....	136
D.	Materiales y precios	137
E.	Salarios.....	138
F.	Cambios en la estructura de miembros	139
G.	Cambios al cronograma	140
H.	Manual para el manejo legal de la información para el proyecto Tarjetas inteligentes:	146
XII.	Glosario	167

LISTA DE CUADROS

Página

1. Objetivos del proyecto	21
2. Resumen de hitos	22
3. Costo estimado inicial de materiales.....	23
4. Costo estimado inicial.....	24
5. Presupuesto total estimado inicial.....	24
6. Listado de stakeholders	24
7. Listado de entregables del administrador del proyecto.....	26
8. Listado de procesos y herramientas/técnicas de las áreas de conocimiento.....	28
9. Matriz de trazabilidad de requisitos.....	30
10. Listado de entregables con criterios de aceptación.....	35
11. Definición de las actividades de mayor importancia	40
12. Costo estimado inicial	53
13. Roles para la gestión de calidad.....	55
14. Procesos para la gestión de calidad.....	55
15. Listado de actividades con requisito de calidad	56
16. Listado de actividades con requisito de calidad	57
17. Listado de actividades con requisito de calidad	58
18. Perfil de puesto encargado módulo Gestión del proyecto.....	59
19. Perfil de puesto encargado módulo Mercadeo y Finanzas	59
20. Perfil de puesto encargado módulo Logística	60
21. Perfil de puesto encargado módulo Producción y Finanzas	60
22. Perfil de puesto encargado módulo Tecnología.....	60
23. Análisis de los interesados	62
24. Análisis de los interesados	63
25. Roles para la gestión de riesgos.....	64
26. Frecuencia de control de riesgo	65
27. Matriz probabilidad de ocurrencia	65
28. Matriz impacto de riesgos	65
29. Matriz de probabilidad e impacto	66
30. Categorización de riesgo	66
31. Descripción de riesgos identificados.....	66
32. Clasificación de riesgos identificados.....	67
33. Clasificación de riesgos en matriz	68
34. Listado de respuesta a riesgos	69
35. Listado adquisiciones para el proyecto	70
36. Aseguramiento de calidad	71
37. Cambios durante el proyecto	72
38. Lista de propuestas.....	72
39. Cadena de valor 1.....	76
40. Descripción de las actividades dentro de la cadena de valor 1.....	77
41. Identificación del tipo de proceso cadena de valor 1	79

42. Cadena de valor 2.....	83
43. Descripción actividades cadena de valor 2.....	83
44. Identificación del tipo de proceso en cadena de valor 2	85
45. Plan control de cambios	89
46. Control del alcance	91
47. Control de calidad	93
48. Riesgos presentados durante el proyecto	94
49. Evaluación 1 AVG	94
50. Evaluación 2 AVG	95
51. Evaluación 3 AVG	96
52. Evaluación 4 AVG	97
53. Evaluación 5 AVG	98
54. Evaluación 6 AVG	99
55. Evaluación 7 AVG	100
56. Control del tiempo	102
57. Control de costos	103
58. Índice de desempeño del costo	108
59. Reevaluación de riesgos	110
60. Clasificación de riesgos en matriz 2	111
61. Nuevo modelo de la cadena de valor	112
62. Nuevo modelo de cadena de valor 2	113
63. Tarifas estimadas	139
64. Cambios en estructura miembros.....	139
65. Cronograma Tarjetas Inteligentes versión 1(Página 1).....	140
66. Cronograma Tarjetas Inteligentes versión 1 (Página 2).....	141
67. Cronograma Cámaras Inteligentes versión 1.....	142
68. Hoja de tareas Tarjetas Inteligentes versión 2 (Página 1)	143
69. Hoja de tareas Tarjetas Inteligentes versión 2 (Página 2)	144
70. Hoja de tareas Cámaras Inteligentes versión 2 (Página 1)	145
71. Hoja de tareas Cámaras Inteligentes versión 2 (Página 2)	145
72. Descripción del proceso para registro y entrega de la Tarjeta inteligente	156
73. Descripción proceso venta de información	159

LISTA DE ILUSTRACIONES

1. Ilustración 1 Grupos de procesos y áreas de conocimiento.....	14
2. Ilustración 2. Ingeniería concurrente	17
3. Ilustración 3. Grupo multi-disciplinario de trabajo	18
4. Ilustración 4 Estructura de desglose de trabajo (EDT)	38
5. Ilustración 5. Ejemplo plantilla para EDT.....	39
6. Ilustración 6. Hoja de tareas página 1	43
7. Ilustración 7. Hoja de tareas página 2	44
8. Ilustración 8. Hoja de tareas página 3	44
9. Ilustración 9. Hoja de tareas página 4	45
10. Ilustración 10. Diagrama de red (página 1).....	46
11. Ilustración 11. Diagrama de red (página 2).....	46
12. Ilustración 12. Actividades críticas para red 7	47
13. Ilustración 13. Diagrama de Gantt parte 1	48
14. Ilustración 14. Diagrama de Gantt parte 2	49
15. Ilustración 15. Diagrama de Gantt parte 3	49
16. Ilustración 16. Diagrama de Gantt parte 4	50
17. Ilustración 17. Diagrama de Gantt parte 5	50
18. Ilustración 18. Diagrama de Gantt parte 6	51
19. Ilustración 19. Diagrama de Gantt parte 7	51
20. Ilustración 20. Diagrama de Gantt parte 8	52
21. Ilustración 21. Gráfico costo estimado.....	54
22. Ilustración 22. Gráfico de presupuesto (Línea base)	54
23. Ilustración 23. Organigrama para el proyecto	61
24. Ilustración 24 Estructura de desglose de riesgos	64
25. Ilustración 25. Diagrama de flujo para identificar procesos críticos	75
26. Ilustración 26. Descripción del proceso de recepción de datos	80
27. Ilustración 27. Descripción del proceso de generación de informes.....	81
28. Ilustración 28. Descripción del proceso de requerimientos del cliente.....	81
29. Ilustración 29. Descripción del proceso de venta de información	82
30. Ilustración 30. Funcionamiento GPS	86
31. Ilustración 31. Funcionamiento RFID	87
32. Ilustración 32. Diagrama general del funcionamiento básico del sistema	88
33. Ilustración 33. Gráfico AVG 1	95
34. Ilustración 34. Gráfico AVG 2	96
35. Ilustración 35. Gráfico AVG 3	97
36. Ilustración 36. Gráfico AVG 4	98
37. Ilustración 37. Gráfico AVG 5	99
38. Ilustración 38. Gráfico AVG 6	100
39. Ilustración 39. Gráfico AVG 7	101
40. Ilustración 40. Gráfico control CPI y SPI	103
41. Ilustración 41. Gráfico de informe del alcance.....	107
42. Ilustración 42. Grafico AVG	109

RESUMEN

“Tarjetas inteligentes” es un sub-proyecto del megaproyecto “Alternativas para una ciudad inteligente” el cual consiste en diseñar un sistema de recolección de información de movilidad urbana. Este sistema será capaz de reunir información relevante a la movilidad de peatones y de vehículos en la ciudad de Guatemala, que podrá ser analizada con el objetivo de obtener información que ayude a comprender el comportamiento de movilización y ser una herramienta para la implementación de mejoras al tránsito en la ciudad para mejorar la calidad de vida de la población.

La plataforma “Tarjetas inteligentes” consiste en hacer una planeación detallada para la futura implementación de nuevas tecnologías en las tarjetas que se utilizan para el pago del transporte público en la ciudad de Guatemala. Estas tarjetas deben ser capaces de almacenar el posicionamiento de cada persona a través de un chip GPS para generar datos de la movilidad peatonal de las personas que utilizan el transporte público. A su vez, se planteará la forma en que la información debe ser procesada para su posterior venta a clientes específicos y poder hacer del proyecto algo rentable.

En este trabajo se organizaron las actividades del proyecto “Tarjetas inteligentes” de forma estratégica, aplicando los conocimientos de la Ingeniería Industrial y los fundamentos de la dirección de proyectos, los cuales abarcan las herramientas y técnicas de los distintos procesos de las distintas fases y áreas de conocimiento de la gestión de proyectos para satisfacer los requisitos del mismo de manera efectiva y eficiente, tomando en cuenta como principales restricciones el alcance, tiempo, costo, el riesgo y la calidad del proyecto.

Adicional a la integración de las áreas de conocimiento de la gestión de proyectos, en este trabajo se aplicaron conocimientos de logística para realizar dos actividades importantes que mitigan el riesgo del proyecto. La primera es un manual del proceso del manejo legal de la información, la segunda es un análisis de los procesos críticos de la cadena de valor.

I. INTRODUCCIÓN

Este trabajo forma parte del proyecto “Alternativas para una ciudad inteligente” que consiste en diseñar un sistema de recolección de información de movilidad urbana. Dentro de este proyecto, está el sub-proyecto “Tarjetas inteligentes” el cual consiste en hacer una planeación detallada para la futura implementación de nuevas tecnologías en las tarjetas que se utilizan para el pago del transporte público en la ciudad de Guatemala, dentro del cual se planteará la forma en que la información debe ser procesada para su posterior venta a clientes específicos y poder hacer del proyecto algo rentable.

En este módulo se pretende llevar a cabo la administración del proyecto “Tarjetas inteligentes” aplicando los conocimientos y herramientas de los fundamentos para la dirección de proyectos que integra cinco grupos de procesos incluyendo dentro del proceso de ejecución, la logística para el análisis de los procesos críticos de la cadena de valor y métodos para el manejo legal de la información, con el objetivo de entregar el plan de desarrollo del proyecto en el tiempo establecido por las autoridades de la Universidad del Valle de Guatemala.

Se presentan las buenas prácticas que un administrador de proyectos sigue para llevar a cabo desde la integración hasta el cierre del proyecto. Las buenas prácticas seguidas en este trabajo se basa en la guía de los fundamentos para la dirección de proyectos, que es la guía del PMBOK® cuarta edición, elaborada por el Project Management Institute (PMI).

Este trabajo se basa en la aplicación e integración de los procesos de la dirección de proyectos, agrupados en cinco grupos de procesos: iniciación, planificación, ejecución, seguimiento y control, y cierre. A partir de la definición del alcance y la realización de un acta de constitución para el proyecto, se asignan responsabilidades a cada uno de los miembros del equipo y se establecen tiempos de entrega para cada uno de ellos con sus respectivos parámetros para asegurar la calidad del proyecto, dando un seguimiento y control constante durante toda la fase de ejecución del proyecto, llevándolo hasta su fase de cierre que es el momento en el que todos los módulos dentro del proyecto han concluido con su trabajo escrito y entregado a las autoridades respectivas.

II. OBJETIVOS

A. GENERAL

Desarrollar e implementar el plan para la gestión del proyecto “Tarjetas inteligentes” en el Área Metropolitana de la Ciudad de Guatemala que procure los controles adecuados con respecto al tiempo, costo y alcance, incluyendo en esto la logística para el análisis de los procesos críticos de la cadena de valor y para el manejo legal de la información.

B. ESPECÍFICOS

1. Definir, monitorear y controlar el alcance del proyecto, coordinando la comunicación efectiva y flujo de información entre los miembros para integrar todas las partes requeridas por el proyecto bajo el tiempo establecido.
2. Realizar cotizaciones para definir un presupuesto de los gastos que conlleva la planificación de un proyecto de este tipo y velar por que los costos de desarrollo del proyecto se mantengan bajo el presupuesto establecido.
3. Identificar los riesgos en el desarrollo del proyecto y determinar estrategias de respuesta a estos.
4. Realizar un análisis de los procesos críticos de la cadena de valor para optimizar las operaciones que se realizarían en “Tarjetas inteligentes”
5. Realizar un manual sobre el proceso para el manejo legal y ético de la información obtenida de las actividades en relación a la recopilación de datos de los peatones.

C. GENERAL DE “TARJETAS INTELIGENTES”

Desarrollar una plataforma de recopilación de información de movimiento peatonal en la Ciudad de Guatemala, a través de un sistema de “Tarjetas inteligentes” utilizadas para el acceso al transporte público Transmetro, que conlleva un posterior análisis y clasificación de esta información para su venta a entes interesados en su uso.

III. JUSTIFICACIÓN

El parque vehicular de la Ciudad de Guatemala ha aumentado y ha llegado a tal grado que 230 vehículos nuevos se suman al grupo de vehículos cada día (Coronado, 2013). La Ciudad de Guatemala no está preparada para un crecimiento tan acelerado y desmedido, por lo que consecuencias como embotellamientos y accidentes son cotidianas. Este año 2014 trae consigo un aumento de 83 mil vehículos que se suman al flujo del transporte colectivo urbano y extraurbano que transita por la ciudad capital (Álvarez, 2014). Todo esto conlleva consecuencias como la falta de organización vial por el crecimiento acelerado acompañado de los atascos vehiculares durante horas pico y el alto grado de inconformidad de los habitantes tanto de la ciudad como de municipios aledaños.

Con el grupo de trabajo de estudiantes de la Universidad del Valle de Guatemala nos percatamos de estos problemas que a diario se dan dentro de la ciudad; con base en estos problemas decidimos investigar y conocer a fondo las necesidades de los usuarios del transporte colectivo, automovilistas y peatones que circulan diariamente en la ciudad. Posterior a las observaciones y el análisis de las mismas, se determinaron los problemas tanto en el transporte público como en las vías peatonales dentro de la ciudad. La implementación de plataformas tecnológicas contribuirá a mejorar el uso del transporte público y particular así como las vías peatonales. La plataforma “Tarjetas inteligentes” contribuiría al desarrollo de nuevos proyectos que beneficien a la población guatemalteca.

La Municipalidad de Guatemala tiene como meta abrir diversas rutas de Transmetro dentro y fuera de la Ciudad de Guatemala. Por medio de las “Tarjetas inteligentes” se busca unificar el sistema de acceso al Transmetro, con el objetivo de hacerlo más eficiente tanto para los usuarios como para la misma municipalidad. Por otro lado, la información recolectada por las tarjetas será de utilidad para diversas entidades como empresas de publicidad, agencias de bienes raíces, restaurantes, la municipalidad, desarrollo de comercios y otros proyectos.

Para desarrollar un nuevo proyecto, es importante tener en cuenta que existen tres factores de los cuales depende el éxito del proyecto, los cuales son: el alcance, tiempo y costo, agregando a esto la gran importancia que tiene la calidad y el riesgo del proyecto. Las actividades llevadas a cabo por la Gestión del Proyecto, tienen la responsabilidad de integrar diferentes áreas de conocimiento para llevar a cabo un plan eficiente y eficaz del desarrollo del proyecto que procure los controles adecuados con respecto al tiempo, costo y alcance de los objetivos de cada fase del proyecto, y de esta manera anticiparse a futuros inconvenientes que puedan surgir.

IV. MARCO TEÓRICO

A. Dirección de proyectos:

Un proyecto es un esfuerzo temporal, es decir que tiene un comienzo definido y un final definido; que se lleva a cabo para crear un producto, servicio o resultado único. Los proyectos son una forma de organizar actividades y planificarlas de forma estratégica.

La dirección de proyectos es la aplicación de conocimientos, habilidades, herramientas y técnicas a las actividades de un proyecto para satisfacer los requisitos del proyecto. La dirección de proyectos se logra mediante la aplicación e integración de los procesos de dirección de proyectos de inicio, planificación, ejecución, seguimiento y control, y cierre. (Project Management Institute , 2013)

B. Definición del ciclo de vida del proyecto

El ciclo de vida del proyecto define las fases que conectan el inicio de un proyecto con su fin. Los ciclos de vida del proyecto generalmente definen qué trabajo técnico se debe realizar en cada fase, cuándo se deben generar los productos entregables en cada fase y cómo se revisa, verifica y valida cada producto entregable, quién está involucrado en cada fase y cómo controlar y aprobar cada fase. (Project Management Institute , 2013).

Todos los proyectos sin importar tamaño o complejidad pueden configurarse dentro de la estructura del ciclo de vida: inicio, organización y preparación, ejecución del trabajo, y cierre.

C. Cinco grupos de procesos de Dirección de Proyectos

La dirección de proyectos es una tarea integradora. La integración de la dirección de proyectos exige que cada proyecto y proceso de productos esté correctamente alineado y conectado con los otros procesos, a fin de facilitar su coordinación. (Project Management Institute , 2013)

Los procesos de dirección de proyectos se presentan como elementos discretos con interfaces bien definidas. Estos procesos se dividen en cinco grupos, definidos como los grupos de procesos de la Dirección de Proyectos:

- Grupo de procesos de iniciación. Define y autoriza el proyecto o una fase del mismo. Se compone de procesos que facilitan la autorización formal para comenzar un nuevo proyecto o una fase del mismo. (Project Management Institute , 2013)
- Grupo de procesos de planificación: Define y refina los objetivos, y planifica el curso de acción requerido para lograr los objetivos y el alcance pretendido del proyecto. (Project Management Institute , 2013)
- Grupo de procesos de ejecución. Integra a personas y otros recursos para llevar a cabo el plan de gestión del proyecto para el proyecto. (Project Management Institute , 2013)
- Grupo de procesos de seguimiento y control. Mide y supervisa regularmente el avance, a fin de identificar las variaciones respecto del plan de gestión del proyecto, de tal forma que se tomen medidas correctivas cuando sea necesario para cumplir con los objetivos del proyecto. (Project Management Institute , 2013)
- Grupo de procesos de cierre. Formaliza la aceptación del producto, servicio o resultado, y termina ordenadamente el proyecto o una fase del mismo. (Project Management Institute , 2013)

D. Áreas de conocimiento de la Dirección de Proyectos:

- Gestión de la integración del proyecto: incluye los procesos y actividades necesarios para identificar, definir, combinar, unificar y coordinar los distintos procesos y actividades de dirección de proyectos dentro de los Grupos de Procesos de Dirección de Proyectos. En el contexto de la dirección de proyectos, la integración incluye características de unificación, consolidación, articulación y acciones de integración que son cruciales para concluir el proyecto y, al mismo tiempo, cumplir satisfactoriamente con los requisitos de los clientes y otros interesados, y gestionar las expectativas. (Project Management Institute , 2013)

Los procesos de integración de dirección de proyectos incluyen:

- Desarrollar el acta de constitución del proyecto: desarrollar el acta de constitución del proyecto que autoriza formalmente un proyecto o una fase de un proyecto. (Project Management Institute , 2013)

- Desarrollar el enunciado del alcance del proyecto: desarrollar el enunciado del alcance del proyecto preliminar que ofrece una descripción del alcance de alto nivel. (Project Management Institute , 2013)
 - Desarrollar el plan de gestión del proyecto: documentar las acciones necesarias para definir, preparar, integrar y coordinar todos los planes subsidiarios en un plan de gestión del proyecto. (Project Management Institute , 2013)
 - Dirigir y gestionar la ejecución del proyecto: ejecutar el trabajo definido en el plan de gestión del proyecto para lograr los requisitos del proyecto definidos en el enunciado del alcance del proyecto. (Project Management Institute , 2013)
 - Supervisar y controlar el trabajo del proyecto: supervisar y controlar los procesos requeridos para iniciar, planificar, ejecutar y cerrar un proyecto, a fin de cumplir con los objetivos de rendimiento definidos en el plan de gestión del proyecto. (Project Management Institute , 2013)
 - Control integrado de cambios: revisar todas las solicitudes de cambio, aprobar los cambios, y controlar los cambios en los productos entregables y en los activos de los procesos de la organización. (Project Management Institute , 2013)
 - Cerrar proyecto: finalizar todas las actividades en todos los grupos de procesos de Dirección de Proyectos para cerrar formalmente el proyecto o una fase del proyecto. (Project Management Institute , 2013)
- Gestión del alcance del proyecto: incluye los procesos necesarios para asegurarse que el proyecto incluya todo el trabajo requerido, y sólo el trabajo requerido, para completar el proyecto satisfactoriamente. La gestión del alcance del proyecto se relaciona principalmente con la definición y el control de lo que está y no está incluido en el proyecto. (Project Management Institute , 2013)

Descripción general de los procesos de gestión del alcance del proyecto:

- Planificación del alcance: crear un plan de gestión del alcance del proyecto que refleje cómo se definirá, verificará y controlará el alcance del proyecto, y cómo se creará y definirá la Estructura de Desglose del Trabajo (EDT). (Project Management Institute , 2013)
- Definición del alcance: desarrollar un enunciado del alcance del proyecto detallado como base para futuras decisiones del proyecto. (Project Management Institute , 2013)
- Crear EDT: subdividir los principales productos entregables del proyecto y el trabajo del proyecto en componentes más pequeños y más fáciles de manejar. (Project Management Institute , 2013)
- Verificación del alcance: formalizar la aceptación de los productos entregables completados del proyecto. (Project Management Institute , 2013)

- Control del alcance: controlar los cambios en el alcance del proyecto. (Project Managment Institute , 2013)
- Gestión del tiempo del proyecto: incluye los procesos necesarios para lograr la conclusión del proyecto a tiempo. (Project Managment Institute , 2013)

Los procesos de gestión del tiempo del proyecto incluyen lo siguiente:

- Definición de las actividades: identifica las actividades específicas del cronograma que deben ser realizadas para producir los diferentes productos entregables del proyecto. (Project Managment Institute , 2013)
- Establecimiento de la secuencia de las actividades: identifica y documenta las dependencias entre las actividades del cronograma. (Project Managment Institute , 2013)
- Estimación de recursos de las actividades: estima el tipo y las cantidades de recursos necesarios para realizar cada actividad del cronograma. (Project Managment Institute , 2013)
- Estimación de la duración de las actividades: estima la cantidad de períodos laborables que serán necesarios para completar cada actividad del cronograma. (Project Managment Institute , 2013)
- Desarrollo del cronograma: analiza las secuencias de las actividades, la duración de las actividades, los requisitos de recursos y las restricciones del cronograma para crear el cronograma del proyecto. (Project Managment Institute , 2013)
- Control del cronograma: controla los cambios del cronograma del proyecto. (Project Managment Institute , 2013)
- Gestión de los costes del proyecto: incluye los procesos involucrados en la planificación, estimación, preparación del presupuesto y control de costes de forma que el proyecto se pueda completar dentro del presupuesto aprobado. (Project Managment Institute , 2013)
 - Estimación de costes: desarrollar una aproximación de los costes de los recursos necesarios para completar las actividades del proyecto. (Project Managment Institute , 2013)
 - Preparación del presupuesto de costes: sumar los costes estimados de actividades individuales o paquetes de trabajo a fin de establecer una línea base de coste. (Project Managment Institute , 2013)
 - Control de costes: influir sobre los factores que crean variaciones del coste y controlar los cambios en el presupuesto del proyecto. (Project Managment Institute , 2013)

- Gestión de la calidad del proyecto: incluye todas las actividades de la organización ejecutante que determinan las políticas, los objetivos y las responsabilidades relativos a la calidad de modo que el proyecto satisfaga las necesidades por las cuales se emprendió. Implementa el sistema de gestión de calidad a través de la política, los procedimientos y los procesos de planificación de calidad, aseguramiento de calidad y control de calidad, con actividades de mejora continua de los procesos que se realizan durante todo el proyecto, según corresponda. (Project Management Institute , 2013)

Los procesos de gestión de la calidad del proyecto incluyen lo siguiente:

- Planificación de calidad: identificar qué normas de calidad son relevantes para el proyecto y determinando cómo satisfacerlas. (Project Management Institute , 2013)
 - Realizar aseguramiento de calidad: aplicar las actividades planificadas y sistemáticas relativas a la calidad, para asegurar que el proyecto utilice todos los procesos necesarios para cumplir con los requisitos. (Project Management Institute , 2013)
 - Realizar control de calidad: supervisar los resultados específicos del proyecto, para determinar si cumplen con las normas de calidad relevantes e identificar modos de eliminar las causas de un rendimiento insatisfactorio. (Project Management Institute , 2013)
- Gestión de los recursos humanos del proyecto: incluye los procesos que organizan y dirigen el equipo del proyecto. El equipo del proyecto está compuesto por las personas a quienes se les han asignado roles y responsabilidades para concluir el proyecto. (Project Management Institute , 2013)

Los procesos de gestión de los recursos humanos del proyecto incluyen lo siguiente:

- Planificación de los recursos humanos: identificar y documentar los roles del proyecto, las responsabilidades y las relaciones de informe, así como crear el plan de gestión de personal. (Project Management Institute , 2013)
- Adquirir el equipo del proyecto: obtener los recursos humanos necesarios para concluir el proyecto. (Project Management Institute , 2013)
- Desarrollar el equipo del proyecto: mejorar las competencias y la interacción de los miembros del equipo para lograr un mejor rendimiento del proyecto. (Project Management Institute , 2013)
- Gestionar el equipo del proyecto: hacer un seguimiento del rendimiento de los miembros del equipo, proporcionar retroalimentación, resolver polémicas y coordinar cambios a fin de mejorar el rendimiento del proyecto. (Project Management Institute , 2013)

- Gestión de las comunicaciones del proyecto: incluye los procesos necesarios para asegurar la generación, recogida, distribución, almacenamiento, recuperación y destino final de la información del proyecto en tiempo y forma. (Project Management Institute , 2013)

Los procesos de gestión de las comunicaciones del proyecto incluyen lo siguiente:

- Planificación de las comunicaciones: determinar las necesidades de información y comunicaciones de los interesados en el proyecto. (Project Management Institute , 2013)
 - Distribución de la información: poner la información necesaria a disposición de los interesados en el proyecto cuando corresponda. (Project Management Institute , 2013)
 - Informar el rendimiento: recopilar y distribuir información sobre el rendimiento. Esto incluye informes de estado, medición del progreso y proyecciones. (Project Management Institute , 2013)
 - Gestionar a los interesados: gestionar las comunicaciones a fin de satisfacer los requisitos de los interesados en el proyecto y resolver polémicas con ellos. (Project Management Institute , 2013)¹⁰
- Gestión de los riesgos del proyecto: incluye los procesos relacionados con la planificación de la gestión de riesgos, la identificación y el análisis de riesgos, las respuestas a los riesgos, y el seguimiento y control de riesgos de un proyecto; la mayoría de estos procesos se actualizan durante el proyecto. (Project Management Institute , 2013)

Los procesos de gestión de los riesgos del proyecto incluyen lo siguiente:

- Planificación de la gestión de riesgos: decidir cómo enfocar, planificar y ejecutar las actividades de gestión de riesgos para un proyecto. (Project Management Institute , 2013)
- Identificación de riesgos: determinar qué riesgos pueden afectar al proyecto y documentar sus características. (Project Management Institute , 2013)
- Análisis cualitativo de riesgos: priorizar los riesgos para realizar otros análisis o acciones posteriores, evaluando y combinando su probabilidad de ocurrencia y su impacto. (Project Management Institute , 2013)
- Análisis cuantitativo de riesgos: analizar numéricamente el efecto de los riesgos identificados en los objetivos generales del proyecto. (Project Management Institute , 2013)
- Planificación de la respuesta a los riesgos: desarrollar opciones y acciones para mejorar las oportunidades y reducir las amenazas a los objetivos del proyecto. (Project Management Institute , 2013)
- Seguimiento y control de riesgos: realizar el seguimiento de los riesgos identificados, supervisar los riesgos residuales, identificar nuevos riesgos, ejecutar planes de respuesta a

los riesgos y evaluar su efectividad a lo largo del ciclo de vida del proyecto. (Project Management Institute , 2013)

- Gestión de las adquisiciones del proyecto: incluye los procesos para comprar o adquirir los productos, servicios o resultados necesarios fuera del equipo del proyecto para realizar el trabajo. Este capítulo presenta dos perspectivas de adquisición. La organización puede ser la compradora o la vendedora del producto, servicio o resultados bajo un contrato. (Project Management Institute , 2013)

Los procesos de gestión de las adquisiciones del proyecto incluyen lo siguiente:

- Planificar las compras y adquisiciones: determinar qué comprar o adquirir, y cuándo y cómo hacerlo. (Project Management Institute , 2013)
- Planificar la contratación: documentar los requisitos de los productos, servicios y resultados, e identificar a los posibles vendedores. (Project Management Institute , 2013)
- Solicitar respuestas de vendedores: obtener información, presupuestos, licitaciones, ofertas o propuestas, según corresponda. (Project Management Institute , 2013)
- Selección de vendedores: revisar ofertas, elegir entre posibles vendedores, y negociar un contrato por escrito con cada vendedor. (Project Management Institute , 2013)
- Administración del contrato: gestionar el contrato y la relación entre el comprador y el vendedor, revisar y documentar cuál es o fue el rendimiento de un vendedor a fin de establecer las acciones correctivas necesarias y proporcionar una base para relaciones futuras con el vendedor, gestionar cambios relacionados con el contrato y, cuando corresponda, gestionar la relación contractual con el comprador externo del proyecto. (Project Management Institute , 2013)
- Cierre del contrato: completar y aprobar cada contrato, incluida la resolución de cualquier tema abierto, y cerrar cada contrato aplicable al proyecto o a una fase del proyecto. (Project Management Institute , 2013)

La Ilustración 1 refleja la correspondencia de los procesos de dirección de proyectos en los cinco Grupos de Procesos de Dirección de Proyectos y las nueve Áreas de Conocimiento de la Dirección de Proyectos. Cada uno de los procesos de dirección de proyectos requeridos se muestra en el Grupo de Procesos en el cual se lleva a cabo la mayor parte de la actividad.

Ilustración 1 Grupos de procesos y áreas de conocimiento

Áreas de Conocimiento	Iniciación	Planificación	Ejecución	Seguimiento y Control	Cierre
Integración	1. Acta de Constitución	1. Desarrollar el Plan	1. Dirigir y Gestionar	1. Monitorear y Controlar 2. Control Integrado	1. Cerrar el Proyecto
Alcance		2. Recopilar requisitos 3. Definir alcance 4. Crear EDT		3. Verificar alcance 4. Controlar alcance	
Tiempo		5. Definir actividades 6. Secuenciar actividades 7. Estimar recursos 8. Estimar duración 9. Desarrollar cronograma		5. Controlar el cronograma	
Costos		10. Estimarlos 11. Determinar presupuesto		6. Controlar los costos	
Calidad		12. Planificar	2. Aseguramiento de Calidad	7. Control de Calidad	
RRHH		13. Desarrollar el plan de RRHH	3. Adquirir el Equipo 4. Desarrollarlo 5. Gestionarlo		
Comunicaciones	2. Identificar a los Interesados	14. Planificar las comunicaciones	6. Distribuir la información 7. Gestionar las expectativas	8. Informar el desempeño	
Riesgos		15. Planificar 16. Identificar 17. Análisis Cualitativo 18. Análisis Cuantitativo 19. Respuesta a los Riesgos		9. Monitorear y Controlar	
Adquisiciones		20. Planear	8. Efectuar	10. Administrar	2. Cerrar

Fuente: Guía del PMBOK® 4ta edición

E. Administración del valor ganado (AVG)

Es una técnica para medir en forma objetiva el avance de un proyecto. Esta técnica tiene la capacidad de combinar mediciones de ámbito, programa o calendario y costo de un proyecto. Cuando se aplica bien, la AVG evalúa el éxito relativo de un proyecto en un momento dado. Las mediciones se aplican a proyectos dedicados a “generación de ingreso” o a “costo”, según el tipo de proyecto. (Chase; Jacobs, 2009)

Las características esenciales de toda aplicación de una AVG son: 1) un plan de proyecto que identifique las actividades por lograr, 2) una evaluación del trabajo de cada actividad. Si se trata de un proyecto que genera ingresos, recibe el nombre de valor planeado (VP) de la actividad. Cuando se trata de evaluar un proyecto con base en el costo, se denomina costo presupuestado de trabajo programado (CPTP) para la actividad, y 3) “reglas de ganancia o costeo” (también llamadas métricas) definidas de antemano para cuantificar el logro del trabajo, llamado valor ganado (VG) o costo presupuestado del trabajo ejecutado (CPTÉ). (Chase; Jacobs, 2009)

F. La cadena de valor

La cadena de valor es una herramienta propuesta por Michael Porter (1991) en su libro “*La ventaja competitiva*” y es poderosa herramienta de análisis para planificación estratégica. Es esencialmente una forma de análisis de la actividad empresarial mediante la cual descomponemos una empresa en sus partes constitutivas, buscando identificar fuentes de ventaja competitiva en aquellas actividades generadoras de valor. Esa ventaja competitiva se logra cuando la empresa desarrolla e integra las actividades de su cadena de valor de forma menos costosa o mejor diferenciada que sus rivales. Por consiguiente, la cadena de valor de una empresa está conformada por todas sus actividades generadoras de valor agregado y por los márgenes que éstas aportan. (Arimany, 2014)

La cadena de valor se divide en dos partes:

1. Actividades primarias: Las actividades primarias se refieren a la creación física del producto, su venta y el servicio postventa, y pueden también a su vez, diferenciarse en sub-actividades. El modelo de la cadena de valor distingue cinco actividades primarias:

- Logística interna: comprende operaciones de recepción, almacenamiento y distribución de las materias primas.
- Operaciones (producción): procesamiento de las materias primas para transformarlas en el producto final.
- Logística externa: almacenamiento de los productos terminados y distribución del producto al consumidor.
- Marketing y ventas: actividades con las cuales se da a conocer el producto.
- Servicio: de post-venta o mantenimiento, agrupa las actividades destinadas a mantener, realzar el valor del producto, mediante la aplicación de garantías.

2. Actividades secundarias: Las actividades primarias están apoyadas o auxiliadas por las también denominadas actividades secundarias:

- Infraestructura de la organización: actividades que prestan apoyo a toda la empresa, como la planificación, contabilidad y las finanzas.
- Dirección de recursos humanos: búsqueda, contratación y motivación del personal.
- Desarrollo de tecnología, investigación y desarrollo: generadores de costes y valor.
- Compras.

V. METODOLOGÍA

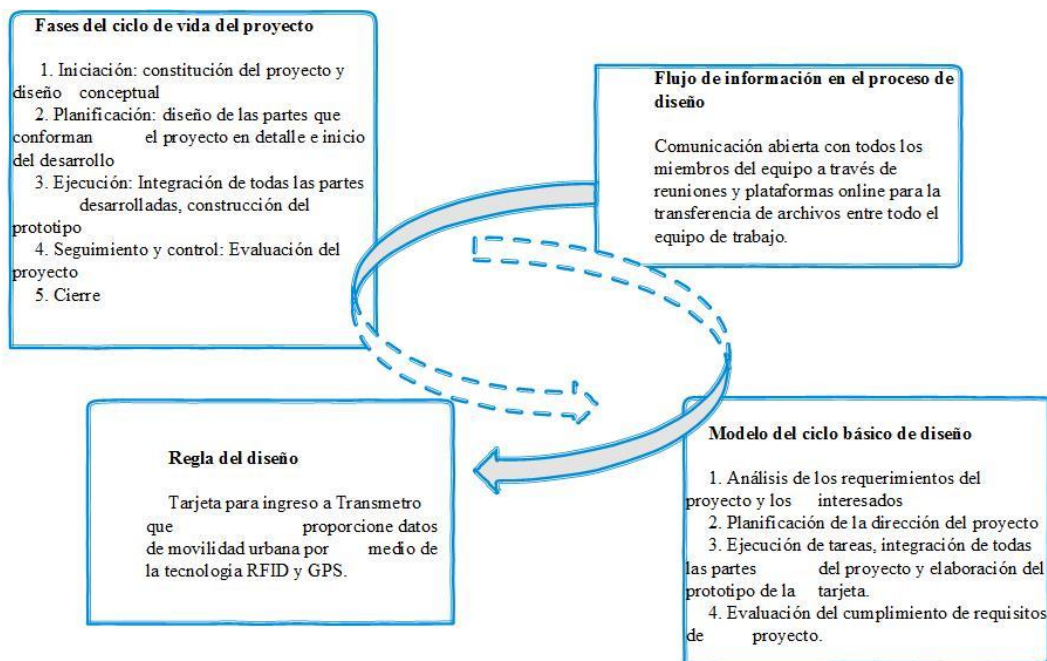
A.INGENIERÍA CONCURRENTENTE

El proyecto Tarjetas Inteligentes pertenece al Megaproyecto “Alternativas para una ciudad inteligente” el cual es un proyecto de la Facultad de Ingeniería Mecatrónica de la Universidad del Valle. Antes de iniciar toda la gestión del proyecto, se decidió trabajar bajo la filosofía de “Ingeniería concurrente” aplicada a proyectos, durante todo el ciclo de vida del proyecto, desde su fase de iniciación hasta su fase de cierre.

La herramienta de Ingeniería concurrente permite trabajar con el equipo del proyecto de una manera integral, involucrando a todos los miembros del equipo de trabajo y procurando que el flujo de la información y las decisiones acerca del diseño para el plan de desarrollo del proyecto sean más eficientes.

Cuatro fundamentos principales para trabajar el proyecto bajo la filosofía de ingeniería concurrente se describen en la siguiente ilustración:

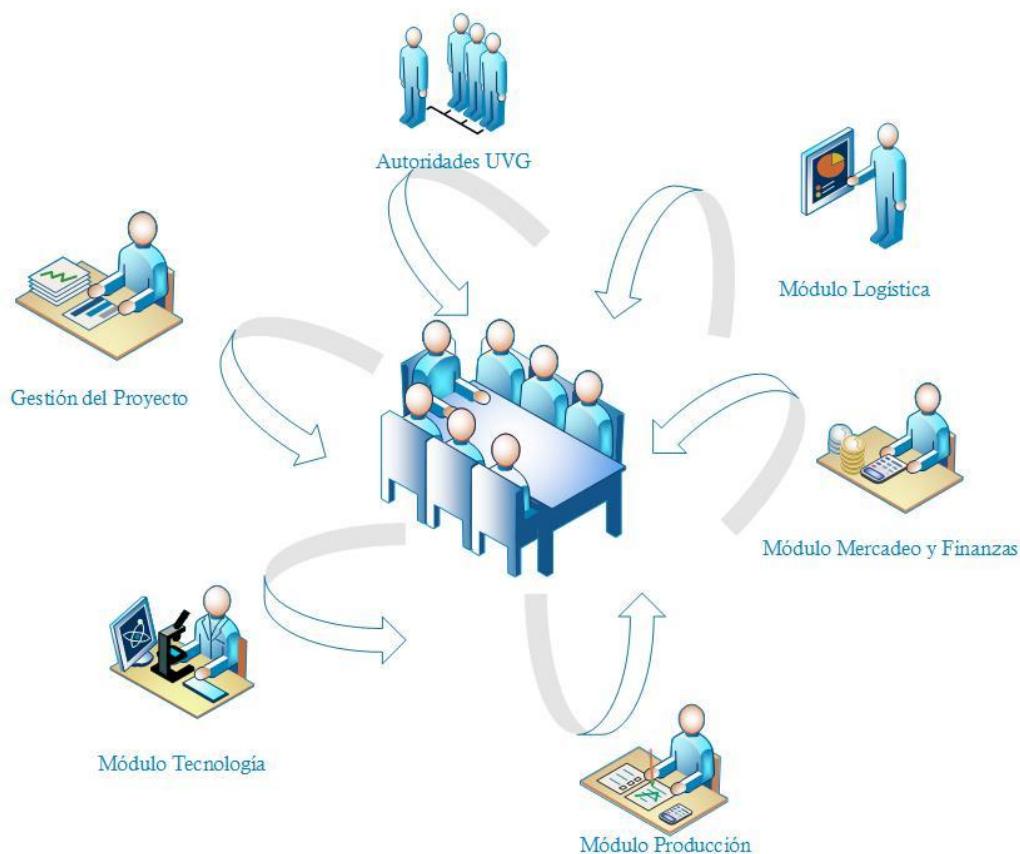
Ilustración 2. Ingeniería concurrente



El requerimiento de recursos humanos para el grupo multidisciplinario se ejemplifica en la siguiente ilustración. Se asigna a cada miembro del equipo en un área de trabajo acorde a su carrera, cada módulo se

trabaja bajo la responsabilidad de una persona, pero todos deben tener comunicación y compartir los documentos requeridos entre ellos. Es importante tener reuniones para evaluar durante el ciclo de vida el desarrollo del proyecto ya que hay actividades que tienen precedencias de trabajos realizados por otros módulos.

Ilustración 3. Grupo multi-disciplinario de trabajo



Es a partir de esta filosofía que se da inicio a la gestión del proyecto. En las primeras reuniones con los miembros de equipo y con las autoridades de la Universidad del Valle se decidió en conjunto todos los aspectos que debían integrar el proyecto; el prototipo, los análisis del modelo de negocios y su rentabilidad, etc., es de aquí donde se parte a realizar el acta de constitución del proyecto, los requerimientos de los interesados y el plan para la dirección de proyectos y de esto obtener todo lo necesario para establecer los entregables de cada módulo con sus respectivos criterios de aceptación.

B. INICIACIÓN

1. Acta de constitución del proyecto

Título del proyecto: Tarjetas inteligentes

Patrocinador del proyecto: Municipalidad de Guatemala

Administrador del proyecto: Shyla García

Fecha de preparación: 18/07/2014

Cliente del proyecto: Municipalidad de Guatemala

Propósito y justificación del proyecto

El parque vehicular de la ciudad de Guatemala ha aumentado y ha llegado a tal grado que 230 vehículos nuevos se suman al grupo de vehículos cada día (Coronado, 2013). La ciudad de Guatemala no está preparada para un crecimiento tan acelerado y desmedido, por lo que consecuencias como embotellamientos y accidentes son cotidianas. Este año 2014 trae consigo un aumento de 83 mil vehículos (Álvarez, 2014) que se suman al flujo del transporte colectivo urbano y extraurbano que transita por la ciudad capital. Todo esto conlleva consecuencias como la falta de organización vial por el crecimiento acelerado acompañado de los atascos vehiculares durante horas pico y el alto grado de inconformidad de los habitantes tanto de la ciudad como de municipios aledaños.

Como estudiantes de la Universidad del Valle de Guatemala, y como ciudadanos de la ciudad de Guatemala nos percatamos de estos problemas que a diario se dan dentro de la ciudad; en base a esto, decidimos investigar y conocer a fondo las necesidades de los usuarios del transporte colectivo, automovilistas y peatones que circulan diariamente en la ciudad. Posterior a las observaciones y el análisis de las mismas, se determinaron los problemas y puntos de mejora tanto en el transporte público como en las vías peatonales dentro de la ciudad. La implementación de esta plataforma tecnológica contribuirá a mejorar el uso del transporte público y particular, así como las vías peatonales. De la misma manera, la plataforma contribuirá al desarrollo de nuevos proyectos que beneficien a la población guatemalteca.

La Municipalidad de Guatemala tiene como meta abrir diversas rutas de Transmetro dentro y fuera de la Ciudad de Guatemala. Por medio de las “Tarjetas inteligentes” se busca unificar el sistema de acceso al Transmetro, con el objetivo de hacerlo más eficiente tanto para los usuarios como para la misma municipalidad. Por otro lado, la información recolectada por las tarjetas será de utilidad para diversas entidades como empresas de publicidad, agencias de bienes raíces, restaurantes, la municipalidad, desarrollo de comercios y otros proyectos

Descripción del proyecto

El proyecto consiste en diseñar un sistema de recolección de información de movilidad urbana. Este sistema será capaz de reunir información relevante a la movilidad de vehículos en la ciudad de Guatemala, que podrá ser analizada con el objetivo de obtener información que ayude a comprender el comportamiento de movilización y ser una herramienta para la implementación de mejoras al tránsito en la ciudad para mejorar la calidad de vida de la población.

La plataforma “Tarjetas inteligentes” consiste en hacer una planeación detallada para la futura implementación de nuevas tecnologías en las tarjetas que se utilizan para el pago del transporte público en la ciudad de Guatemala. Estas tarjetas deben ser capaces de almacenar el posicionamiento de cada persona a través de un chip GPS para generar datos de la movilidad peatonal de las personas que utilizan el transporte público, con una meta a largo plazo centrada en mejorar la ciudad. A su vez, se planteará la forma en que la información debe ser procesada para su posterior venta a clientes específicos y poder hacer del proyecto algo rentable.

Requerimientos de alto nivel

Requerimientos de materiales:

- Plataforma electrónica Arduino
- Módulo GPS compatible con Arduino con un alcance como mínimo de 2.5 metros
- Memoria micro SD con capacidad mínima de 1GB
- Antena GPS compatible con Arduino
- Módulo RF 2.4GHz compatible con Arduino
- RFID tag

Requerimiento de software:

- Software Arduino
- Software Python

Requerimiento de módulos:

- Gestión del Proyecto.
- Mercadeo y finanzas
- Logística
- Producción y finanzas
- Tecnología

Riesgos iniciales de alto nivel

- Cambios en la dirección de la Municipalidad de Guatemala en las siguientes elecciones.
- Rechazo por parte de los usuarios hacia la utilización de tarjetas, puede causar manifestación negativa.
- Alto costo de producción de tarjetas, lo cual pueda hacer que sea costoso para el usuario adquirirla.
- Se debe delimitar el manejo legal y ético de los datos, ya que si no se hace correctamente mediante bases legales puede causar rechazo al proyecto.

Objetivos del proyecto

Cuadro 1. Objetivos del proyecto

	Objetivos del proyecto	Indicador de éxito	Persona que aprobará
Alcance	<ul style="list-style-type: none"> • Desarrollar un plan para la implementación de tarjetas inteligentes que sean utilizadas para ingresar al Transmetro • Realizar un prototipo que muestre el funcionamiento del sistema • Realizar un plan de mercadeo para introducir la tarjeta a los usuarios y al cliente. 	<ul style="list-style-type: none"> • Plan de implementación aprobado por los supervisores del proyecto • Funcionamiento del prototipo • Plan de acción económicamente viable 	<ul style="list-style-type: none"> • Director de megaproyectos de mecatrónica • Diego Yon, encargado del módulo de tecnología • Andrés Noriega, encargado del módulo de mercadeo
Tiempo	<ul style="list-style-type: none"> • Finalizar el plan de implementación para entregarlo el 10 de octubre. 	<ul style="list-style-type: none"> • Todos los módulos tienen que estar entregados en Decanatura. 	<ul style="list-style-type: none"> • Administrador del proyecto. • Todos los encargados de los diferentes módulos.
Costo	<ul style="list-style-type: none"> • No sobrepasar el presupuesto establecido para la fase de planificación del proyecto 	<ul style="list-style-type: none"> • Los costos incurridos son igual o menores al presupuesto establecido 	<ul style="list-style-type: none"> • Administrador del proyecto.

Hitos

Cuadro 2. Resumen de hitos

Resumen hitos	Fecha de vencimiento
Acta de constitución del proyecto	15/07/14
Definición del alcance del proyecto	19/07/14
Diccionario de la EDT	05/08/14
Presupuesto (línea base)	08/08/14
Cronogramas	10/08/14
Integración de cambios	01/10/14
Procesos para el manejo legal de la información	05/10/14
Análisis de los procesos críticos de la cadena de valor	07/10/14
Análisis de la situación actual	16/09/14
Estrategias de mercado	20/09/14
Plan de acción de mercadeo	28/09/14
Informe del análisis financiero	04/10/14
Selección de materiales	21/08/14
Informe del funcionamiento de prototipo	22/09/14
Optimización del diseño de prototipo	25/09/14
Propuesta para la batería de las tarjetas	28/09/14
Programa recepción de datos	06/10/14
Resumen de la información de cadena de suministro	30/09/14
Diseño de la cadena de suministro	03/10/14
Informe de desempeño del modelo de cadena de suministro	05/10/14
Consecuencias del modelo sobre áreas funcionales	07/10/14
Sistema de producción	27/09/14
Cotización para compra de tarjeta	02/10/14
Comparación de costos y rentabilidad de producción	06/10/14

Presupuesto estimado

Cuadro 3. Costo estimado inicial de materiales

Módulo tecnología			
Material	Unidades	Costo unitario	Total
Arduino UNO R3 board DIP ATmega328P	1	Q 236.10	Q 236.10
Arduino GPS Shield & Active GPS Antenna Bundle	1	Q 354.15	Q 354.15
SanDisk4GB Micro SDHC Memory Card	1	Q 78.70	Q 78.70
2pcs Nrf24lo 1 + 2.4 GHz Wireless Transceiver	1	Q 78.70	Q 78.70
Kit: RFID reader, usb with tags, sampler	1	Q 472.20	Q 472.20
Total			Q 1,219.85
Módulo gestión del proyecto			
Material	Unidades	Costo unitario	Total
Hojas a imprimir de protocolos	800	Q 0.25	Q 200.00
Total			Q 200.00
Módulo mercadeo			
Material	Unidades	Costo unitario	Total
Hojas a imprimir para encuestas	600	Q 0.25	Q 150.00
Total			Q 150.00

La estimación del costo de los materiales se realiza en base al lugar en el cual se compraron los mismos. El detalle se encuentra en el Anexo 4 “Materiales y precios”.

Costo por horas de trabajo: La estimación del costo por hora de trabajo de cada puesto, se explica en detalle en el Anexo 5 “Salarios”

Cuadro 4. Costo estimado inicial

Módulo	Tarifa por hora de trabajo	Horas de trabajo al mes	Tarifa mensual	Total (3 meses)
Gestión del proyecto	Q 35.00	90	Q 3,150.00	Q 9,450.00
Logística	Q 30.00	90	Q 2,700.00	Q 8,100.00
Mercadeo/Finanzas	Q 30.00	90	Q 2,700.00	Q 8,100.00
Tecnología	Q 40.00	90	Q 3,600.00	Q 10,800.00
Producción/Finanzas	Q 30.00	90	Q 2,700.00	Q 8,100.00
Total			Q 14,850.00	Q 44,550.00

Cuadro 5. Presupuesto total estimado inicial

Presupuesto total estimado	
	Costo
Materiales	Q 1,569.85
Trabajo	Q 44,550.00
Total	Q 46,119.85

El presupuesto total estimado para un proyecto de este tipo es un aproximado de Q.46, 200.00 para los tres meses de trabajo, asumiendo que se trabajan 90 horas al mes. Es de tomar en cuenta que este cálculo solo refleja un estimado de un presupuesto ficticio antes de determinar las horas de trabajo necesarias para que cada módulo concluya con su trabajo, estas horas serán determinadas junto con todos los miembros del equipo de trabajo.

Stakeholders

Cuadro 6. Listado de stakeholders

Stakeholder	Rol
Shyla García	Módulo gestión del proyecto
Sofía Alarcón	Módulo logística
Andrés Noriega	Módulo mercadeo y finanzas
José Andrés Barrios	Módulo producción y finanzas
Diego Yon	Módulo tecnología
Alessandra Lossau	Directora de Movilidad Urbana / Municipalidad de Guatemala
Municipalidad de Guatemala	Aliado / Cliente
Población del área metropolitana de Guatemala	Usuarios del transporte público

Nivel de autoridad del administrador del proyecto

Alta. Las actividades realizadas deben ser entregadas en la fecha establecida por el administrador del proyecto, y deben ser revisadas por el administrador del proyecto quien estará a cargo de que el flujo de la información entre miembros del equipo sea inmediato para evitar retrasos en el proyecto.

Decisiones de personal

Todos los miembros del equipo de proyecto deben trabajar juntos para decidir cuál será el diseño óptimo de la tarjeta a implementar. Las opciones para el diseño las va a proporcionar el encargado del módulo de tecnología y las decisiones serán basadas en el perfil del usuario y el costo de producción.

Decisiones técnicas

El encargado del módulo de tecnología realizará un prototipo que muestre el funcionamiento de la tarjeta y él es quien realiza el programa de recepción de datos para demostrar cómo el sistema recopila la información. El presupuesto para realizar el prototipo es establecido por el administrador del proyecto.

Supuestos y restricciones

- El presente proyecto solo presentará propuestas para un plan de implementación de un sistema de Tarjetas inteligentes en la ciudad de Guatemala
- No se implementará el sistema de Tarjetas inteligentes
- No se van a producir Tarjetas inteligentes
- La Municipalidad de Guatemala está interesada y de acuerdo con la futura implementación de las Tarjetas inteligentes como un medio de ingreso al Transmetro.
- Las Tarjetas inteligentes a diseñar tendrán un método de carga de batería inalámbrico.
- Los datos que proporcionará la tarjeta son: velocidad, posición, hora y fecha.
- Los usuarios podrán adquirir la tarjeta únicamente por medio de la Municipalidad de Guatemala
- La tarjeta es para uso personal y es intransferible.
- Al momento de adquirir la tarjeta no se guarda identificación de la persona, sólo se registra el dato de edad y género.
- El proyecto no incluirá cómo funciona el método en el cual la tarjeta no guarda identificación de la persona pero que al mismo tiempo la hace intransferible.
- En el modelo de negocio se considera que la tarjeta funciona con el método de pre-pago.
- El módulo de gestión del proyecto identificará los riesgos del proyecto sólo cualitativamente
- No se tomará en cuenta el costo de los riesgos del proyecto debido a la falta de esta información

C. PLANIFICACIÓN

1. Plan para la dirección del proyecto

PLAN DE GESTIÓN DEL PROYECTO

Título del proyecto: Tarjetas inteligentes

Fecha de preparación: 24/07/2014

Ciclo de vida del proyecto: El proyecto tiene un ciclo de vida secuencial con fases superpuestas, ya que sigue una secuencia dependiendo de las precedentes de una actividad, pero dicha actividad sólo puede iniciarse una vez que se completa la precedente.

Cuadro 7. Listado de entregables del administrador del proyecto

Fase	Entregables
Iniciación	<ul style="list-style-type: none"> - Identificación de la situación actual y necesidades de la ciudad de Guatemala con respecto a la movilidad urbana - Desarrollo de propuestas - Definición del objetivo del proyecto - Definición del alcance del proyecto - Definición de recursos humanos necesarios para el desarrollo del proyecto
Planificación	<ul style="list-style-type: none"> - Planificar la dirección del proyecto - Recopilar requisitos o requerimientos del proyecto - Organizar los recursos humanos - Planificar la comunicación entre los stakeholders - Planificar el control de cambios - Definir el alcance del proyecto - Elaborar el diccionario de la EDT - Estimar tiempo de las actividades y desarrollar cronogramas

Continuación cuadro 8. Listado de entregables del administrador del proyecto

Fase	Entregables
Planificación	<ul style="list-style-type: none"> - Planificar las adquisiciones para la elaboración del prototipo - Estimar los costos - Establecer un presupuesto base - Definir la calidad para el proyecto - Diseñar el modelo de la cadena de suministro - Definir un plan de mercadeo para implementar el proyecto - Realizar un prototipo - Realizar un programa de recepción de datos - Planificar el sistema de producción - Evaluación financiera de la viabilidad del proyecto - Definir el proceso sobre el manejo legal de la información - Planificar la gestión de los riesgos del proyecto
Ejecución	<ul style="list-style-type: none"> - Efectuar la compra del material para prototipo - Asegurar la calidad del proyecto mediante indicadores de desempeño - Distribuir la información de manera constante
Supervisión y control	<ul style="list-style-type: none"> - Controlar el trabajo realizado - Controlar los cambios - Verificar que se esté cumpliendo con el alcance - Controlar los costos - Controlar las comunicaciones
Cierre	<ul style="list-style-type: none"> - Documentar lecciones aprendidas - Entrega del plan de implementación integrado con cada módulo

Procesos de dirección de proyectos y herramientas / técnicas

Cuadro 8. Listado de procesos y herramientas/técnicas de las áreas de conocimiento

Área de conocimiento	Procesos	Herramientas y técnicas
Integración	<ul style="list-style-type: none"> - Acta de constitución del proyecto - Plan para la dirección del proyecto - Plan para el manejo del alcance - Plan para el control de cambios 	<ul style="list-style-type: none"> - Plantilla para el acta de constitución del proyecto - Juicio de expertos - Sistema de información para la dirección de proyectos
Alcance	<ul style="list-style-type: none"> - Recopilar requisitos para el proyecto - Definir el alcance - Diccionario de la EDT - Verificar y controlar el alcance 	<ul style="list-style-type: none"> - Grupos de opinión - Juicio de expertos - Análisis del producto - Identificación de alternativas - Desglose del trabajo - Inspección del alcance - Análisis de variación - Proceso del control de cambios
Tiempo	<ul style="list-style-type: none"> - Definir y secuenciar las actividades - Estimar los recursos y duración de las actividades - Desarrollo de cronogramas - Controlar el cronograma 	<ul style="list-style-type: none"> - Descomposición de las actividades - Planificación - Plantillas - Determinación de las dependencias - Plantillas de red del cronograma - Aplicación de adelantos y retrasos - Análisis de alternativas - Software Microsoft Project - Estimación por tres valores - Análisis de red del cronograma - Método de la ruta crítica - Nivelación de recursos - Compresión del cronograma - Ajuste de adelantos y atrasos - Herramienta de planificación

Continuación cuadro 9. Listado de procesos y herramientas/técnicas de las áreas de conocimiento

Área de conocimiento	Procesos	Herramientas y técnicas
Costos	<ul style="list-style-type: none"> - Determinar presupuesto - Controlar los costos 	<ul style="list-style-type: none"> - Juicio de expertos - Estimación análoga - Software Microsoft Project - Software Microsoft Excel - Suma de costos - Cambios al costo - Gestión del valor Ganado - Proyecciones - Índice del desempeño del trabajo por completar (TCPI)
Calidad	<ul style="list-style-type: none"> - Planificar la calidad - Asegurar la calidad - Control de calidad 	<ul style="list-style-type: none"> - Juicio de expertos - Análisis costo-beneficio - Diagramas de flujo - Costo de la calidad - Parámetros para la calidad - Planificar la calidad - Auditorías de calidad - Análisis de procesos - Diagrama de causa y efecto - Diagrama de Pareto - Inspección de la calidad
Recursos Humanos	<ul style="list-style-type: none"> - Plan de Recursos Humanos - Desarrollar y gestionar el equipo del proyecto 	<ul style="list-style-type: none"> - Organigramas y descripciones de puestos - Creación de relaciones de trabajo - Teoría de la organización - Habilidades específicas - Observación y conversación

2. Recopilación de los requerimientos del proyecto: Se realiza la matriz de trazabilidad de requisitos para monitorear los requisitos a lo largo del ciclo de vida del proyecto. El diseño para esta matriz se basa en los elementos y atributos descritos en el Capítulo 5 del PMBOK® 4ta edición, página 11.

MATRIZ DE TRAZABILIDAD DE REQUISITOS

Título del proyecto: Tarjetas inteligentes

Fecha de preparación: 02/08/2014

Cuadro 9. Matriz de trazabilidad de requisitos

Información requerida					Relación de trazabilidad		
ID	Requerimiento	Prioridad	Categoría	Recurso	Objetivo	WBS	Método de validación
1	Iniciación	Alta	Funcional	Shyla García	Integrar el proyecto para que sea aprobada por las autoridades de la Universidad	2.1.1	1) Acta de constitución del proyecto
2	Planificación	Alta	Funcional	Shyla García	Trabajar los procesos requeridos para establecer el alcance del proyecto, planificar el tiempo, la calidad y los recursos	2.1.2	2) Dirección del proyecto 3) Gestión del alcance 4) Gestión del tiempo 5) Definición de actividades 6) Estimación de los recursos de las actividades 7) Estimación de los costos y presupuesto base 8) Definir la calidad para el proyecto 9) Plan de recursos humanos 10) Métodos de comunicación 11) Plan de manejo de riesgos

Continuación cuadro 10. Matriz de trazabilidad de requisitos

Información requerida					Relación de trazabilidad		
ID	Requerimiento	Prioridad	Categoría	Recurso	Objetivo	WBS	Método de validación
4	Seguimiento y control	Alta	Funcional	Shyla García	Monitorear las actividades realizadas por todo el equipo	2.1.4	12) Control de cambios 13) Control del alcance 14) Control del cronograma 15) Control de los costos 16) Control de calidad 17) Informar el desempeño
5	Cierre	Alta	Funcional	Shyla García	Finalizar el proyecto	2.1.5	18) Documentar las lecciones aprendidas 19) Entrega del trabajo final
6	Procesos logísticos	Alta	Requerimientos del proyecto	Shyla García	Integrar dos actividades de logística que son de importancia debido a que aseguran la calidad del proyecto.	2.1.6	20) Procesos para el manejo legal de la información 21) Análisis de los procesos críticos de la cadena de valor
7	Información de la cadena de suministro	Alta	Funcional	Sofía Alarcón	Obtener datos sobre la producción, la comercialización, el mercado y las estrategias definidas para proponer el diseño de la cadena de suministro	2.2.1	22) Análisis de Pareto 23) Matriz de ponderación 24) Tabla de causa y efecto

Continuación cuadro 10. Matriz de trazabilidad de requisitos

Información requerida					Relación de trazabilidad		
ID	Requerimiento	Prioridad	Categoría	Recurso	Objetivo	WBS	Método de validación
8	Diseño de la cadena de suministro	Alta	Requisito del proyecto	Sofía Alarcón	Determinar las áreas funcionales de la cadena de suministro, acorde a las necesidades de los usuarios y clientes, para integrarlas en el diseño de la misma.	2.2.2	25) Áreas funcionales de la cadena de suministro 26) Establecer los requerimientos de cada una de las áreas 27) Diagramas de flujo para los procesos dentro de la cadena de suministro
9	Evaluación del modelo de la cadena de suministro	Alta	Funcional	Sofía Alarcón	Evaluar el modelo preliminar del diseño de la cadena de suministro	2.2.3	28) Indicadores KPI's
10	Consecuencias sobre áreas funcionales	Alta	Funcional	Sofía Alarcón	Identificar las posibles implicaciones o consecuencias del modelo de la cadena de suministro respecto a cada una de sus áreas funcionales.	2.2.4	29) Análisis de costos 30) Determinación de perfiles de puesto 31) Manejo de personal 32) Organigrama de trabajo 33) Métodos de control de calidad 34) Gráficos de control 35) Análisis de procesos para determinación de tiempos
11	Análisis de mercado	Alta	Requisito del proyecto	Andrés Noriega	Identificar y analizar la situación actual para el segmento de clientes y el segmento de usuarios del servicio	2.3.1	36) Análisis de la situación actual 37) Encuestas 38) Análisis de encuesta a usuarios 39) Identificar áreas clave

Continuación cuadro 10. Matriz de trazabilidad de requisitos

Información requerida					Relación de trazabilidad		
ID	Requerimiento	Prioridad	Categoría	Recurso	Objetivo	WBS	Método de validación
12	Estrategias de mercado	Alta	Funcional	Andrés Noriega	Diseñar la estrategia de mercado utilizando diferentes herramientas como estrategias de respuesta al plan de mercadeo	2.3.2	40) Estudio de las fuerzas Porter 41) Mix de marketing 42) Perfil del consumidor
13	Plan de mercadeo	Alta	Requisito del proyecto	Andrés Noriega	Diseñar un plan de mercado para introducir las tarjetas a los usuarios y atraer a los clientes	2.3.3	43) Plan de acción para usuarios 44) Plan de acción para clientes
14	Análisis financiero	Alta	Requisito del proyecto	Andrés Noriega	Análisis financiero del proyecto y evaluación de la rentabilidad del proyecto	2.3.4	45) Punto de equilibrio 46) TIR 47) TMAR 48) Valor presente neto 49) Informe del análisis financiero
15	Requerimiento de materiales	Alta	Funcional	Diego Yon	Investigar y escoger los materiales necesarios para la construcción del prototipo de la tarjeta	2.4.1	50) Selección de materiales detallado
16	Prototipo	Alta	Requisito del proyecto	Diego Yon	Realizar un prototipo básico en el cual se muestre cómo funcionaría el dispositivo	2.4.2	51) Informe de pruebas y cambios 52) Optimización del diseño 53) Impresión 3D de una tarjeta

Continuación cuadro 10. Matriz de trazabilidad de requisitos

Información requerida					Relación de trazabilidad		
ID	Requerimiento	Prioridad	Categoría	Recurso	Objetivo	WBS	Método de validación
17	Propuesta para batería	Alta	Funcional	Diego Yon	Determinar una forma de cargar la batería de la tarjeta de forma inalámbrica	2.4.3	54) Investigación 55) Propuesta
18	Programa de recepción de datos	Alta	Requisito del proyecto	Diego Yon	Elaborar un programa que pueda recibir e interpretar los datos guardados en la tarjeta	2.4.4	56) Interfaz de usuario
19	Plan de producción (Escenario 1)	Alta	Requisito del proyecto	Andrés Barrios	Elaborar un plan y establecer la programación de la producción de tarjetas en una planta en Guatemala	2.5.1	57) Ubicación geográfica de la planta 58) Diseño de las instalaciones 59) Producto 60) Desarrollo del plan de necesidades 61) Sistema de producción
20	Cotización para compra de tarjeta (Escenario 2)	Alta	Requisito del proyecto	Andrés Barrios	Cotizar el costo de la compra de las tarjetas a modo de subcontrato internacional.	2.5.2	62) Cotizaciones de compra de tarjeta 63) Matriz de valoración
21	Costeo de producción	Alta	Requisito del proyecto	Andrés Barrios	Elaborar un análisis financiero comparativo de ambos escenarios para escoger cuál es el mejor para el proyecto según análisis financiero	2.5.3	64) Costos de cada escenario de producción 65) Estimación de tarjetas a producir inicial 66) Comparación de costos y rentabilidad

3. **Plan de Manejo del Alcance:** El proyecto consiste en diseñar un sistema de recolección de información de movilidad urbana. Este sistema será capaz de reunir datos de la movilidad de peatones en la ciudad de Guatemala, que podrá ser analizada con el objetivo de obtener información que ayude a comprender el comportamiento de movilización y ser una herramienta para la implementación de mejoras al tránsito e implementación de nuevos proyectos de interés en la ciudad para mejorar la calidad de vida de la población

El proyecto “Tarjetas inteligentes” consiste en hacer una planeación detallada para la futura implementación de nuevas tecnologías en las tarjetas que se utilizan para el pago del transporte público en la ciudad de Guatemala. Estas tarjetas deben ser capaces de almacenar el posicionamiento de cada persona a través de un chip GPS para generar datos de la movilidad peatonal de las personas que utilizan el transporte público. Estos datos son ubicación, velocidad, edad y género. A su vez, se planteará la forma en que la información debe ser procesada para su posterior venta a clientes específicos y poder hacer del proyecto algo rentable.

Entregables

Cuadro 10. Listado de entregables con criterios de aceptación

#	Entregable	Descripción	Criterio de aceptación
2.1.1	Iniciación	En esta fase se realiza la integración del proyecto desarrollando la constitución del proyecto para que sea aprobada por las autoridades de la Universidad y se identifica a todos los interesados en el desarrollo del proyecto	La constitución del proyecto debe estar hecha en base a los objetivos o alcances de cada módulo del proyecto
2.1.2	Planificación	En esta fase se trabaja en todos los procesos requeridos para establecer el alcance del proyecto, planificar el tiempo y los recursos	Se debe realizar como mínimo una actividad por cada una de las áreas de conocimiento
2.1.3	Ejecución	En este paquete de trabajo se integran los cambios hechos al proyecto. Se revisa que se esté cumpliendo con la calidad del proyecto y se distribuye constantemente la información.	Listado de propuestas, que son los entregables principales de los módulos del megaproyecto
2.1.4	Seguimiento y control	En este paquete de trabajo se monitorean las actividades realizadas por todo el equipo de trabajo y se identifica el desempeño del mismo	El informe del desempeño debe ser en base a herramienta de Administración del valor ganado
2.1.5	Cierre	Cierre del proyecto y documentación de lecciones aprendidas	Entrega del megaproyecto “Tarjetas Inteligentes” impreso a las autoridades de la UVG
2.2.1	Información de la cadena de suministro	Analizar la información sobre la producción, la comercialización, el mercado y las estrategias definidas para proponer el diseño de la cadena de suministro.	El análisis debe ser hecho en base a la investigación realizada por el módulo logística

Continuación cuadro 11. Listado de entregables con criterios de aceptación

#	Entregable	Descripción	Criterio de aceptación
2.2.2	Diseño de la cadena de suministro	Determinar las áreas funcionales de la cadena de suministro, acorde a las necesidades de los usuarios y clientes, para integrarlas en el diseño de la misma.	Diseño en base a la información obtenida en el entregable 2.2.1
2.2.3	Evaluación del modelo de la cadena de suministro	Evaluar el modelo preliminar del diseño de la cadena de suministro comprobando que se cumplan las necesidades establecidas, acorde a parámetros como entregas a tiempo, disponibilidad de productos y servicios y formas de distribución.	El diseño debe ser basado en el análisis de la investigación del paquete de trabajo 2.2.2
2.2.4	Consecuencias sobre áreas funcionales	Identificar las posibles implicaciones o consecuencias del modelo de la cadena de suministro respecto a cada una de sus áreas funcionales.	Evaluación con criterio analítico sobre el modelo preliminar del diseño de la cadena de suministro
2.3.1	Análisis de mercado	Identificar y analizar la situación actual para el segmento de clientes y el segmento de usuarios del servicio	Utilizar las herramientas mencionadas en este paquete de trabajo
2.3.2	Estrategias de mercado	Diseñar la estrategia de mercado utilizando diferentes herramientas como estrategias de respuesta al plan de mercadeo	El análisis debe reflejar la situación actual para el mercado, tanto de usuarios como de clientes
2.3.3	Plan de mercadeo	Diseñar un plan de mercado para vender la idea a la Municipalidad de Guatemala, introducir las tarjetas a los usuarios y atraer a los clientes	Todo el paquete debe ser realizado para los dos segmentos: usuarios de la tarjeta y clientes del servicio de información
2.3.4	Análisis financiero	Análisis financiero del proyecto y evaluación de la rentabilidad del proyecto por medio de una comparación entre TMAR y la TIR y análisis de todos los datos obtenidos	El informe del análisis debe ir acompañado de una conclusión que evalúe la rentabilidad del proyecto
2.4.1	Requerimiento de materiales	Investigar y escoger los materiales necesarios para la construcción del prototipo de la tarjeta	Se deben realizar varias cotizaciones de materiales para elegir el más adecuado en cuanto a calidad-costo
2.4.2	Prototipo	Realizar un prototipo básico en el cual se muestre cómo funcionaría el dispositivo	Se debe realizar pruebas de funcionamiento al prototipo
2.4.3	Propuesta para batería	Determinar una forma de cargar la batería de la tarjeta inalámbricamente	La propuesta debe ser económicamente viable
2.4.4	Programa de recepción de datos	Elaborar un programa que pueda recibir e interpretar los datos guardados en la tarjeta.	La propuesta debe ser económicamente viable
2.5.1	Plan de producción (Escenario 1)	Elaborar un plan y establecer la programación de la producción de tarjetas en una planta en Guatemala	El sistema de producción debe incluir una programación para la producción y el personal necesario

Continuación cuadro 11. Listado de entregables con criterios de aceptación

#	Entregable	Descripción	Criterio de aceptación
2.5.2	Compra de tarjeta (Escenario 2)	Cotizar el costo de la compra de las tarjetas a modo de subcontrato internacional.	La cotización se debe realizar mínimo a tres empresas
2.5.3	Costeo de producción	Elaborar un análisis financiero comparativo de ambos escenarios para escoger cuál es el mejor	La comparación de costos y rentabilidad de los escenarios de producción deben ir acompañados de una elección del escenario óptimo

Exclusiones

El proyecto incluye únicamente el plan para la futura implementación. No se espera implementar las tarjetas durante el ciclo de vida del proyecto. Para este plan, se debe tomar en cuenta lo siguiente:

1. Las Tarjetas inteligentes podrán ser utilizada únicamente para ingresar al Transmetro
2. Solo recolecta datos para localizaciones dentro del perímetro del Área Metropolitana de Guatemala. Los municipios que se esperan cubrir como mínimo son: Guatemala, Villa Nueva, San Miguel Petapa, Mixco, San Juan Sacatepéquez.
3. El aumento en la tarifa de ingreso al Transmetro, no está contemplado en el proyecto. El control de la tarifa es un asunto de la Municipalidad de Guatemala.
4. No se implementará el sistema de Tarjetas inteligentes.
5. No se fabricarán las Tarjetas inteligentes
6. El manual para el manejo legal de la información está dirigido a los empleados de la empresa de este proyecto que dará la información. No se tomará en cuenta lo que el cliente pueda hacer con la información que se le vende.
7. El análisis de los procesos críticos de la cadena de valor no tomará en cuenta los costos de los procesos debido a la falta de esta información específica.
8. En el análisis de riesgos no se tomará en cuenta el costo de los riesgos del proyecto. No habrá análisis cuantitativo, únicamente análisis cualitativo.

Restricciones

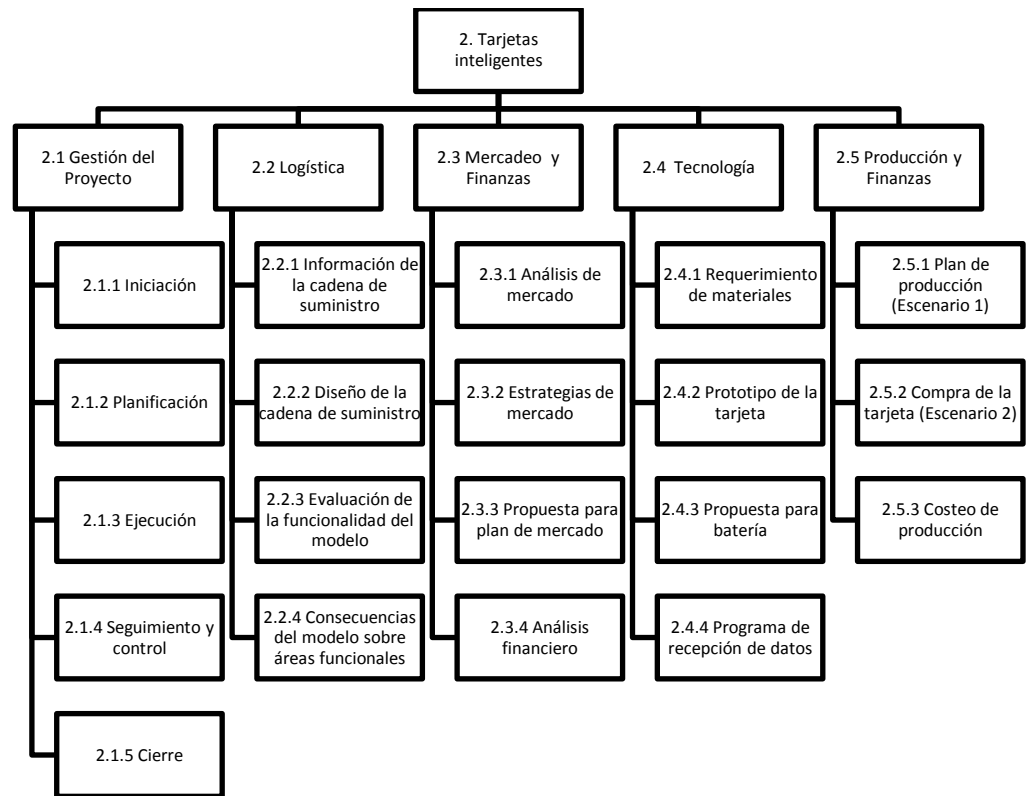
1. El desarrollo del plan de implementación del proyecto debe realizarse dentro del tiempo estipulado.
2. Los costos de la planificación del proyecto deben mantenerse bajo el presupuesto establecido.
3. Para asegurar la calidad de el plan de implementación del proyecto, este debe estar integrado por las siguientes áreas de conocimiento: Administración, logística, producción, finanzas, mercadeo y tecnología.
4. El nivel de SLA (service level agreement) es establecido por el encargado del módulo de tecnología.
5. El sistema de batería que se pretenda utilizar en la tarjeta a implementar debe ser económico para el usuario
6. El proyecto no incluirá la descripción de cómo funciona el método para que la tarjeta sea intransferible (de uso personal) pero que al mismo tiempo no esté vinculado con la identidad de la persona
7. El módulo de logística debe incluir la metodología y proceso para ingresar saldo en las tarjetas
8. El módulo de gestión del proyecto identificará los riesgos del proyecto cualitativamente.
9. En el presupuesto del desarrollo del proyecto, no se toma en cuenta el costo de la impresión 3D de la Tarjeta inteligente, ya que este servicio lo provee la Universidad del Valle de forma gratuita.

Supuestos

1. La Municipalidad de Guatemala es un cliente interesado en el proyecto, por lo cual se tomará como un patrocinador del mismo. Por esta razón no se toma en cuenta dentro de esto el inconveniente con los permisos para la implementación del sistema de Tarjetas inteligentes en el Transmetro.
2. No existe una plataforma que proporcione la información de posicionamiento y velocidad sobre la movilidad urbana, por lo que se considera que es un proyecto de interés para empresas que quieran implementar nuevos negocios.
3. La implementación de Tarjetas inteligentes es una propuesta basada en necesidades identificadas en las observaciones que los miembros del equipo realizaron en la Ciudad de Guatemala.
4. El prototipo realizado mostrará el funcionamiento de la tarjeta y proporcionará los datos requeridos para la venta de información
5. El sistema general de la plataforma Tarjetas inteligentes, supone que hay un método para que la tarjeta no tenga vinculación con la identificación de la persona, pero al mismo tiempo no es transferible. El proyecto no incluye la descripción de cómo funciona este método.

Estructura de Desglose de Trabajo (EDT)

Ilustración 4 Estructura de desglose de trabajo (EDT)



4. **Diccionario de la EDT:** La EDT es una descomposición jerárquica, orientada al producto entregable, del trabajo que será ejecutado por el equipo del proyecto, para lograr los objetivos del proyecto y crear los productos entregables requeridos. La EDT organiza y define el alcance total del proyecto. La EDT subdivide el trabajo del proyecto en porciones de trabajo más pequeñas y fáciles de manejar, donde cada nivel descendente de la EDT representa una definición cada vez más detallada del trabajo del proyecto.

La EDT representa el trabajo especificado en el actual enunciado del alcance del proyecto aprobado. Los componentes que comprenden la EDT ayudan a los interesados a ver los productos entregables. Para este proyecto, se dividieron los entregables de cada módulo dentro del proyecto, y cada uno de estos entregables en sus actividades a completar, definiendo así cada paquete de trabajo. (Ver Anexo 1)

El siguiente cuadro es un ejemplo de la plantilla utilizada para la estructura de desglose de trabajo (EDT). El diccionario de la EDT completo se encuentra en el Anexo 1.

Ilustración 5. Ejemplo plantilla para EDT

2.1.1		Nombre del EDT: Iniciación			Código de cuentas: --				
Descripción del trabajo: En esta fase se realiza la integración del proyecto desarrollando la constitución del proyecto para que sea aprobada por las autoridades de la Universidad y se identifica a todos los interesados en el desarrollo del proyecto		Supuestos y restricciones: 1. Labora tres horas al día 2. Previo a este paquete de trabajo, se entregaron protocolos de cada integrante del proyecto para iniciar con el trabajo. 3. La tarifa por hora de trabajo es de Q.35.00							
Hito: 1. Acta de constitución del proyecto		Fechas de vencimiento: 1. 15/07/2014							
ID	Actividad	Recurso (Módulo)	Trabajo			Material			Costo total
			Días	Rate	Total	Unidades	Costo	Total	
2.1.1.1	Desarrollo del acta de constitución del proyecto	Shyla García/Gestión del proyecto	5	Q 105.00	Q 525.00	0	Q -	Q -	Q 525.00
2.1.1.2	Identificación de stakeholders	Shyla García/Gestión del proyecto	2	Q 105.00	210	0	Q -	Q -	Q 210.00
Total									Q 735.00
Requisitos de calidad: El acta de constitución debe estar aprobada por el asesor del administrador del proyecto									
Criterios de aceptación: La constitución del proyecto debe estar hecha en base a los objetivos o alcances de cada módulo del proyecto									
Referencias técnicas: El encargado de estas actividades debe tener conocimientos sobre administración y gestión de proyectos.									
Información del contrato: No hay contrato									

5. **Definición de las actividades:** Se definen las actividades más importantes tomando en cuenta todos los módulos dentro del proyecto con sus respectivos criterios de aceptación. Las actividades más importantes son aquellas actividades que necesitan ser compartidas con todos los compañeros del equipo.

Cuadro 11 Definición de las actividades de mayor importancia

#	Entregable	Descripción	Criterio de aceptación
2.1.1.1.1	Desarrollo del acta de constitución del proyecto	En esta fase se realiza la integración del proyecto desarrollando la constitución del proyecto para que sea aprobada por las autoridades de la Universidad y se identifica a todos los interesados en el desarrollo del proyecto.	La constitución del proyecto debe estar hecha en base a los objetivos o alcances de cada módulo del proyecto
2.1.2.2	Definición del alcance del proyecto	En esta actividad se trabaja en todos los procesos requeridos para establecer el alcance del proyecto	La definición del alcance debe incluir supuestos, restricciones y exclusiones del proyecto.
2.1.2.2	Diccionario de la EDT	En esta actividad se detalla cada una de las actividades que conforman los paquetes de trabajo de cada módulo dentro del proyecto, con sus respectivas horas de trabajo y costo por hora.	El diccionario de la EDT de cada módulo debe estar desglosado por paquetes de trabajo
2.1.2.3	Desarrollo de cronogramas	Se realiza un diagrama de Gantt con todas las actividades de todos los módulos y se obtiene el diagrama de red para el proyecto	Se debe trabajar en un software para administración de proyectos
2.1.2.4	Presupuesto	Se obtiene el presupuesto como una línea base para el proyecto	Presupuesto basado en el diccionario de la EDT
2.2.1	Información de la cadena de suministro	Analizar la información sobre la producción, la comercialización, el mercado y las estrategias definidas para proponer el diseño de la cadena de suministro.	El análisis debe ser hecho en base a investigación previa hecha en ese módulo
2.2.2	Diseño de la cadena de suministro	Determinar las áreas funcionales de la cadena de suministro, acorde a las necesidades de los usuarios y clientes, para integrarlas en el diseño de la misma.	El análisis debe ser hecho en base a información obtenida en entregable 2.2.1

Continuación cuadro 12. Definición de las actividades de mayor importancia

#	Entregable	Descripción	Criterio de aceptación
2.2.3	Evaluación del modelo de la cadena de suministro	Evaluar el modelo preliminar del diseño de la cadena de suministro comprobando que se cumplan las necesidades establecidas, acorde a parámetros como entregas a tiempo, disponibilidad de productos y servicios y formas de distribución.	El diseño debe ser basado en el análisis de la investigación del paquete de trabajo 2.2.2
2.2.4	Consecuencias sobre áreas funcionales	Identificar las posibles implicaciones o consecuencias del modelo de la cadena de suministro respecto a cada una de sus áreas funcionales.	Evaluación sobre el modelo preliminar del diseño de la cadena de suministro
2.3.1	Análisis de mercado	Identificar y analizar la situación actual para el segmento de clientes y el segmento de usuarios del servicio	Utilizar las herramientas mencionadas en este paquete de trabajo
2.3.2.3	Perfil del consumidor	Se debe realizar un perfil del consumidor. Tanto del usuario como para el cliente, basado en las encuestas realizadas	El análisis debe reflejar la situación actual para el mercado, tanto de usuarios como de clientes
2.3.3.1	Plan de acción	Diseñar un plan de mercado para vender la idea a la Municipalidad de Guatemala, introducir las tarjetas a los usuarios y atraer a los clientes	Todo el paquete debe ser realizado para los dos segmentos: usuarios de la tarjeta y clientes del servicio de información
2.3.4	Análisis financiero	Análisis financiero del proyecto y evaluación de la rentabilidad del proyecto por medio de una comparación entre TMAR y la TIR y análisis de todos los datos obtenidos	El informe del análisis debe ir acompañado de una conclusión que evalúe la rentabilidad del proyecto

Continuación cuadro 12. Definición de las actividades de mayor importancia

#	Entregable	Descripción	Criterio de aceptación
2.4.1	Requerimiento de materiales	Investigar y escoger los materiales necesarios para la construcción del prototipo de la tarjeta	Se deben realizar varias cotizaciones de materiales para elegir el más adecuado en cuanto a calidad-costo
2.4.2	Prototipo	Realizar un prototipo básico en el cual se muestre cómo funcionaría el dispositivo	Se debe realizar pruebas de funcionamiento al prototipo
2.4.3	Propuesta para batería	Determinar una forma de cargar la batería de la tarjeta inalámbricamente	La propuesta debe ser viable para el usuario
2.4.4	Programa de recepción de datos	Elaborar un programa que pueda recibir e interpretar los datos guardados en la tarjeta.	Programa funcional
2.5.3	Costeo de producción	Elaborar un análisis financiero comparativo de ambos escenarios para escoger cuál es el mejor	La comparación de costos y rentabilidad de los escenarios de producción deben ir acompañados de una elección del escenario óptimo

6. Secuencia y estimación de actividades: La estimación de la duración de actividades se realizó por el método de tres estimaciones de tiempo, el cual plantea tres escenarios: tiempo mínimo, tiempo máximo y más probable. En este método de estimación cualitativa, los responsables de cada actividad son quienes establecen la entrega de estos tiempos, dependiendo de sus capacidades y tiempo disponible.

El tiempo esperado para cada actividad fue calculado mediante la siguiente ecuación:

Ecuación 1. Tiempo esperado

$$TE = \frac{a + 4m + b}{6}$$

Dónde:

a= tiempo optimista, período mínimo razonable en el que se completa la actividad

m= tiempo más probable, la mejor estimación del tiempo requerido
 b= tiempo pesimista, período máximo razonable en completarse la actividad.

Así es como se obtuvo el tiempo esperado, que es bajo el cual se trabaja como restricción para la entrega de sus tareas y el que se introdujo para la realización del diagrama de Gantt y los cronogramas de trabajo, con sus respectivas actividades de precedencia, los datos fueron ingresados a un documento para el proyecto en Microsoft Project.

Ilustración 6. Hoja de tareas página 1

Proyecto Tarjetas Inteligentes							
Id	Activid	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Predecesora	Id predecesora
1		Iniciación	7 días	mar 15/07/14	lun 21/07/14		
2	A	Desarrollo del acta de constitución del proyecto	5 días	mar 15/07/14	sáb 19/07/14		
3	B	Identificación de stakeholders	2 días	dom 20/07/14	lun 21/07/14	2	A
4		HITO - fin de fase de iniciación	0 días	mar 22/07/14	mar 22/07/14		
5		Planificación	32 días	mié 23/07/14	sáb 23/08/14		
6	C	Plan de dirección del proyecto	2 días	mié 23/07/14	jue 24/07/14	2	A
7	D	Gestión del alcance	8 días	vie 25/07/14	vie 1/08/14	6	C
8	E	Gestión del tiempo	3 días	sáb 2/08/14	lun 4/08/14	7	D
9	F	Gestión de los costos	3 días	mar 5/08/14	jue 7/08/14	8	E
10	G	Gestión de la calidad	2 días	sáb 2/08/14	dom 3/08/14	7	D
11	H	Gestión de los recursos humanos	2 días	lun 11/08/14	mar 12/08/14	2	A
12	I	Gestión de las adquisiciones	4 días	vie 15/08/14	lun 18/08/14	10	G
13	J	Gestión de las comunicaciones	2 días	sáb 16/08/14	dom 17/08/14	3	B
14	K	Gestión de los riesgos	6 días	lun 18/08/14	sáb 23/08/14	7	D
15		Requerimiento de materiales	0 días	lun 4/08/14	lun 4/08/14		
16	L	Investigación de materiales necesarios	4 días	lun 4/08/14	jue 7/08/14		
17	M	Cotización de materiales	4 días	lun 11/08/14	jue 14/08/14	16	L
18	N	Selección de materiales	2 días	vie 15/08/14	sáb 16/08/14	17	M
19	O	Compra de materiales	1 día	dom 17/08/14	dom 17/08/14	18	N
20		Análisis de mercado	0 días	lun 11/08/14	lun 11/08/14		
21	P	Análisis de las situación actual	2 días	lun 11/08/14	mar 12/08/14		
22	Q	Encuestas	5 días	mié 13/08/14	dom 17/08/14	21	P
23	R	Análisis de encuesta a usuarios	2 días	lun 18/08/14	mar 19/08/14	22	Q
24	S	Identificar áreas clave	2 días	mié 20/08/14	jue 21/08/14	23	R
25		HITO - Fin de fase de planificación	0 días				
26		Información de la cadena de suministro	0 días	vie 19/09/14	vie 19/09/14		
27	T	Análisis de pareto	2 días	sáb 20/09/14	dom 21/09/14		
28	U	Matriz de ponderación	1 día	lun 22/09/14	lun 22/09/14	27	T
29	V	Tabla de causa y efecto	1 día	lun 22/09/14	lun 22/09/14	27	T

Ilustración 7. Hoja de tareas página 2

Proyecto Tarjetas Inteligentes							
Id	Activid	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Predecesora	Id predecesora
30		Estrategias de mercado	0 días	jue 4/09/14	jue 4/09/14		
31	W	Estudio de las fuerzas porter	1 día	jue 4/09/14	jue 4/09/14	24	S
32	X	Mix de marketing	1 día	vie 5/09/14	vie 5/09/14	31	W
33	Y	Perfil del consumidor	1 día	sáb 6/09/14	sáb 6/09/14	32	X
34		Ejecución	20 días	mié 20/08/14	lun 8/09/14		
35	Z	Aseguramiento de la calidad del proyecto	5 días	mar 19/08/14	sáb 23/08/14	10;19	G;O
36	AA	Asegurar la compra de materiales para prototipo	1 día	jue 28/08/14	jue 28/08/14	9	F
37	AB	Integración de cambios al proyecto	3 días	vie 19/09/14	dom 21/09/14	35	Z
38	AC	Lista de propuestas	1 día	vie 26/09/14	vie 26/09/14	37	AB
39	AD	Manual del proceso para el manejo legal de la información	5 días	vie 19/09/14	mar 23/09/14		
40	AE	Análisis de los procesos críticos de la cadena de valor	5 días	mié 24/09/14	dom 28/09/14		
41		Diseño de la cadena de suministro	0 días	mar 23/09/14	mar 23/09/14		
42	AF	Áreas funcionales de la cadena de suministro	2 días	mar 23/09/14	mié 24/09/14	29	V
43	AG	Establecer los requerimientos de la CS	3 días	jue 25/09/14	sáb 27/09/14	42	AF
44	AH	Diagramas de flujo para los procesos dentro de la CS	2 días	dom 28/09/14	lun 29/09/14	43	AG
45		Evaluación de la funcionalidad del modelo de CS	0 días	lun 29/09/14	lun 29/09/14		
46	AI	Indicadores KPI's	4 días	mar 30/09/14	vie 3/10/14	44	AH
47		Consecuencias del modelo CS sobre áreas funcionales	0 días	jue 2/10/14	jue 2/10/14		
48	AJ	Análisis de costos	3 días	mié 1/10/14	vie 3/10/14	44	AH
49	AK	Determinación de perfiles de puesto	1 día	sáb 4/10/14	sáb 4/10/14	44	AH
50	AL	Manejo de personal	1 día	dom 5/10/14	dom 5/10/14	49	AK
51	AM	Formas de jerarquización	1 día	lun 6/10/14	lun 6/10/14	50	AL
52	AN	Organigrama de trabajo	1 día	mar 7/10/14	mar 7/10/14	51	AM
53	AO	Métodos de control de calidad	1 día	mié 8/10/14	mié 8/10/14	52	AN
54	AP	Gráficos de control	1 día	mié 8/10/14	mié 8/10/14	53	AO

Página 2

Ilustración 8. Hoja de tareas página 3

Proyecto Tarjetas Inteligentes							
Id	Activid	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Predecesora	Id predecesora
55	AQ	Análisis de procesos para determinación de tiempos	1 día	jue 9/10/14	jue 9/10/14	54	AP
56		Propuesta para plan de mercado	0 días	vie 12/09/14	vie 12/09/14		
57	AR	Plan de acción	7 días	vie 12/09/14	jue 18/09/14	33	Y
58		Análisis financiero	0 días	lun 22/09/14	lun 22/09/14		
59	AS	Punto de equilibrio	2 días	mar 23/09/14	mié 24/09/14		
60	AT	TIR	1 día	sáb 27/09/14	sáb 27/09/14		
61	AU	TMAR	1 día	dom 28/09/14	dom 28/09/14		
62	AV	Valor presente neto	1 día	lun 29/09/14	lun 29/09/14		
63	AW	Informe del análisis financiero	4 días	mar 30/09/14	vie 3/10/14	59;60;61;62;AS;AT;AU;AV	
64		Programa de recepción de datos	0 días	lun 15/09/14	lun 15/09/14		
65	AX	Guardar datos en memoria	2 días	lun 15/09/14	mar 16/09/14		
66	AY	Transmisión de datos	3 días	mié 17/09/14	vie 19/09/14	65	AX
67	AZ	Interfaz de usuario	4 días	sáb 20/09/14	mar 23/09/14	66	AY
68		Prototipo	0 días	vie 12/09/14	vie 12/09/14		
69	BA	Ensamble de piezas	3 días	lun 18/08/14	mié 20/08/14	19	O
70	BB	Pruebas de funcionamiento	2 días	jue 21/08/14	vie 22/08/14	69	BA
71	BC	Informe de pruebas y cambios	2 días	sáb 23/08/14	dom 24/08/14	70	BB
72	BD	Optimización del diseño	2 días	lun 25/08/14	mar 26/08/14	71	BC
73	BF	Impresión 3D de una tarjeta	5 días	mié 27/08/14	dom 31/08/14	72	BD
74		Propuesta para batería	0 días	sáb 4/10/14	sáb 4/10/14		
75	BG	Investigación	1 día	sáb 4/10/14	sáb 4/10/14		
76	BH	Propuesta	1 día	dom 5/10/14	dom 5/10/14	75	BG
77		Plan de producción (Escenario 1)	0 días	sáb 20/09/14	sáb 20/09/14		
78	BI	Ubicación geográfica de la planta	1 día	sáb 20/09/14	sáb 20/09/14		
79	BJ	Diseño de las instalaciones	2 días	dom 21/09/14	lun 22/09/14	78	BI
80	BK	Producto	1 día	mar 23/09/14	mar 23/09/14	79	BJ
81	BL	Desarrollo del plan de necesidades	2 días	mié 24/09/14	jue 25/09/14	80	BK
82	BM	Sistema de producción	2 días	vie 26/09/14	sáb 27/09/14	81	BL

Página 3

Ilustración 9. Hoja de tareas página 4

Proyecto Tarjetas Inteligentes							
Id	Activid	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Predecesora	Id predecesora
83		Cotización para compra de tarjetas (Escenario 2)	0 días	dom 28/09/14	dom 28/09/14		
84	BN	Cotizaciones de compra de tarjetas	3 días	lun 29/09/14	mié 1/10/14		
85	BO	Matriz de valoración	1 día	jue 2/10/14	jue 2/10/14	84	BO
86		Costeo de producción	0 días	vie 3/10/14	vie 3/10/14		
87	BP	Costos de cada escenario de producción	2 días	vie 3/10/14	sáb 4/10/14	82;85	BM;BO
88	BQ	Estimación de tarjetas a producir inicial	2 días	dom 5/10/14	lun 6/10/14		
89	BR	Comparación de costos y rentabilidad	2 días	mar 7/10/14	mié 8/10/14	87	BP
90		HITO - Fin de fase de ejecución	0 días	mié 8/10/14	mié 8/10/14		
91		Seguimiento y control	8 días	lun 1/09/14	lun 8/09/14		
92	BS	Control del alcance	1 día	dom 7/09/14	dom 7/09/14		
93	BT	Control de calidad	1 día	lun 8/09/14	lun 8/09/14		
94	BU	Control del cronograma	1 día	mar 9/09/14	mar 9/09/14		
95	BV	Control de los costos	1 día	mié 10/09/14	mié 10/09/14		
96	BW	Control de calidad	1 día	jue 11/09/14	jue 11/09/14		
97	BX	Informes del desempeño	3 días	vie 12/09/14	dom 14/09/14		
98		HITO - Fin de fase de seguimiento y control	0 días	mar 9/09/14	mar 9/09/14		
99		Cierre	3 días	mar 7/10/14	jue 9/10/14		
100	BY	Entrega final de propuestas	3 días	mar 7/10/14	jue 9/10/14		
101		HITO - Cierre del proyecto	0 días	vie 10/10/14	vie 10/10/14		

7. Desarrollo de cronogramas

a. Diagramas de red: En esta sección se puede observar los diagramas de red de precedencias para las actividades descritas en la sección B inciso 6 de este trabajo.

Los diagramas de red proporcionados por Microsoft Project también indican qué actividades son críticas para el proyecto. En las ilustraciones 12 y 13 de esta sección, se puede observar que hay siete diagramas de precedencia de actividades. Las actividades en rojo son actividades marcadas como críticas.

Ilustración 10. Diagrama de red (página 1)

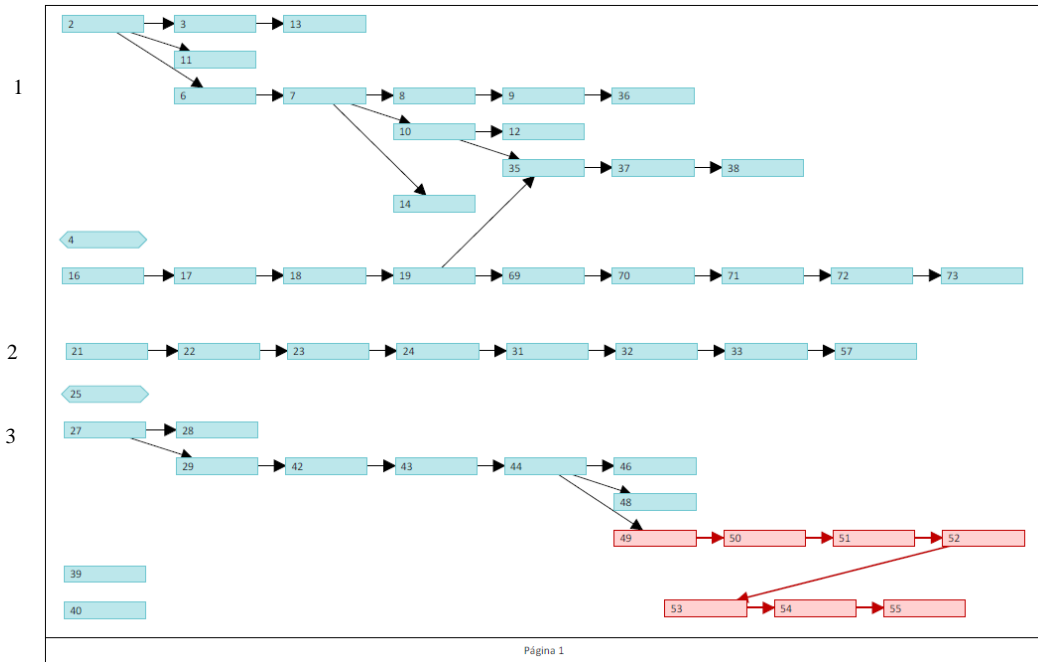
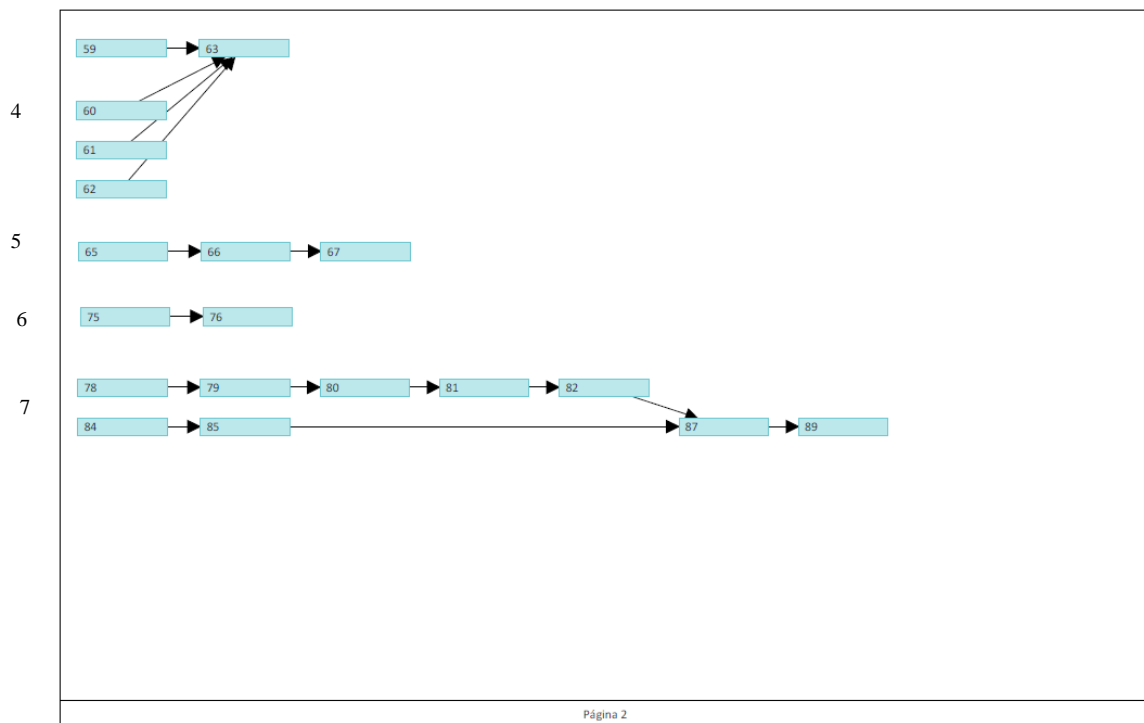


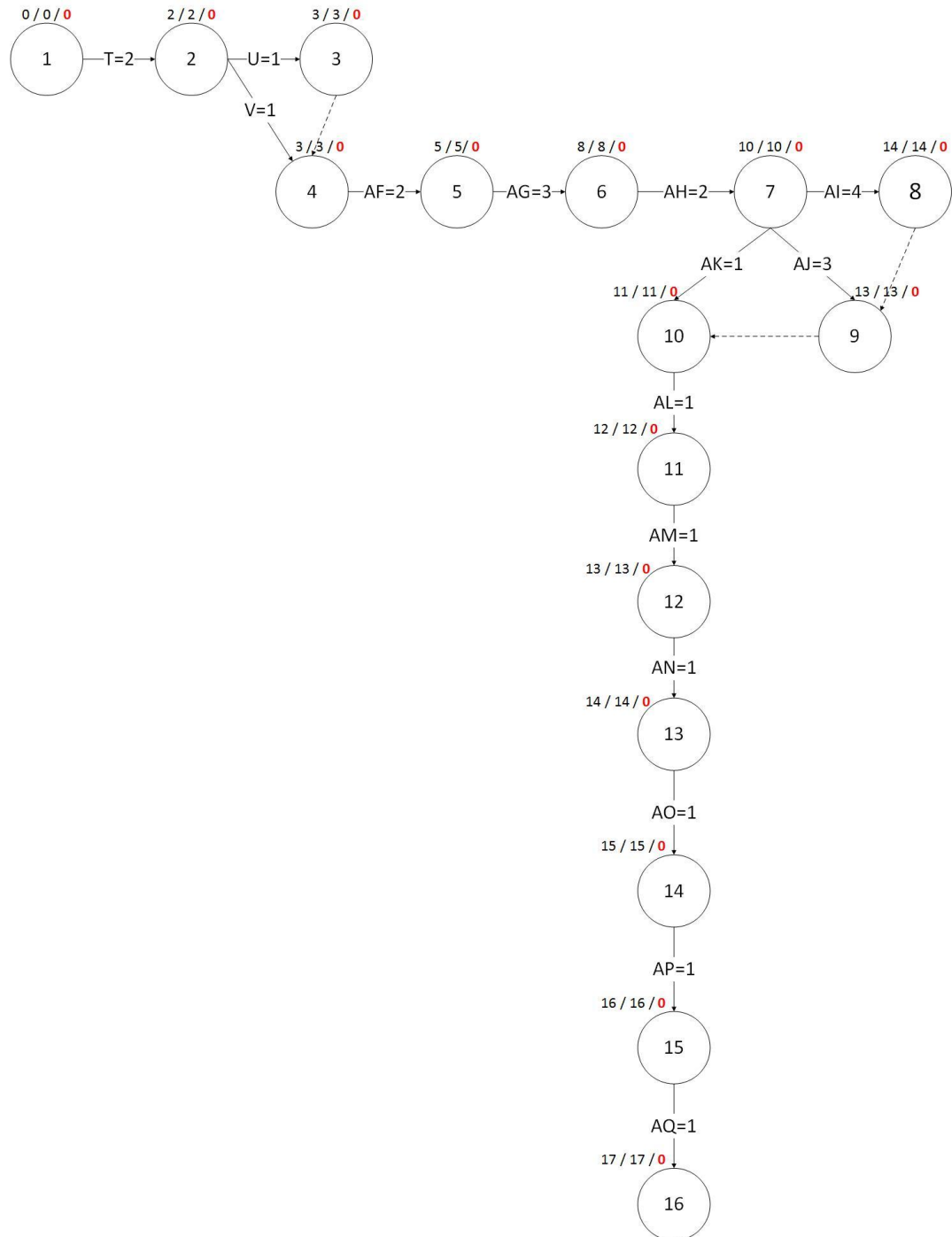
Ilustración 11. Diagrama de red (página 2)



Tomando en cuenta las actividades marcadas como críticas y el tiempo que toma cada red, se decidió utilizar la herramienta de CPM (Critical Path Method) para visualizar la red que es crítica en el proyecto.

Diagrama de red 7: En esta red podemos observar que todas las actividades son actividades críticas.

Ilustración 12. Actividades críticas para red 7



b. Diagrama de Gantt: El diagrama de Gantt fue realizado en el software Microsoft Project, basándose en los datos de la lista de tareas presentada en la sección B inciso 6 de este trabajo.

En las ilustraciones para el diagrama de Gantt está indicado a que actividad del paquete de trabajo pertenece, estas actividades están cada una descritas en el diccionario de la EDT (anexo 1). También indica el nombre de cada encargado de actividad, ya que de esa forma fue que el administrador del proyecto trabajó para visualizar mejor a que área de trabajo corresponde el paquete de trabajo en curso, dependiendo de la persona a cargo.

El software Microsoft Project se utilizó durante todo el proyecto para ver el avance del proyecto. Todas las actividades que iban completándose eran introducidas al programa para ver el porcentaje de realización del proyecto.

Ilustración 13. Diagrama de Gantt parte 1

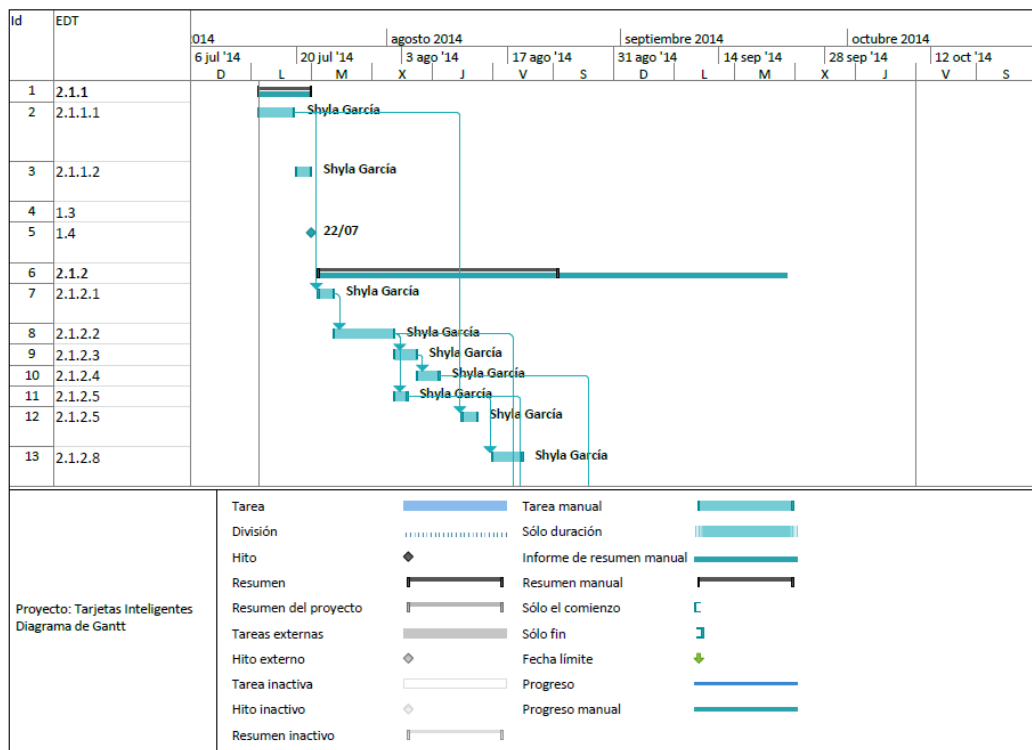


Ilustración 14. Diagrama de Gantt parte 2

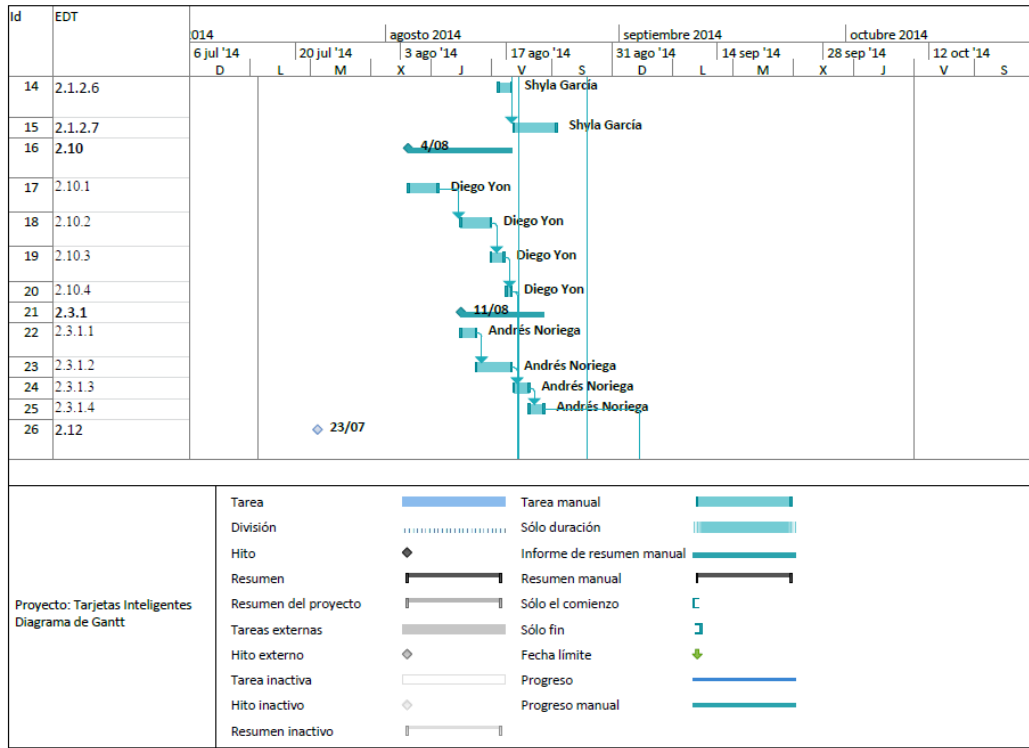
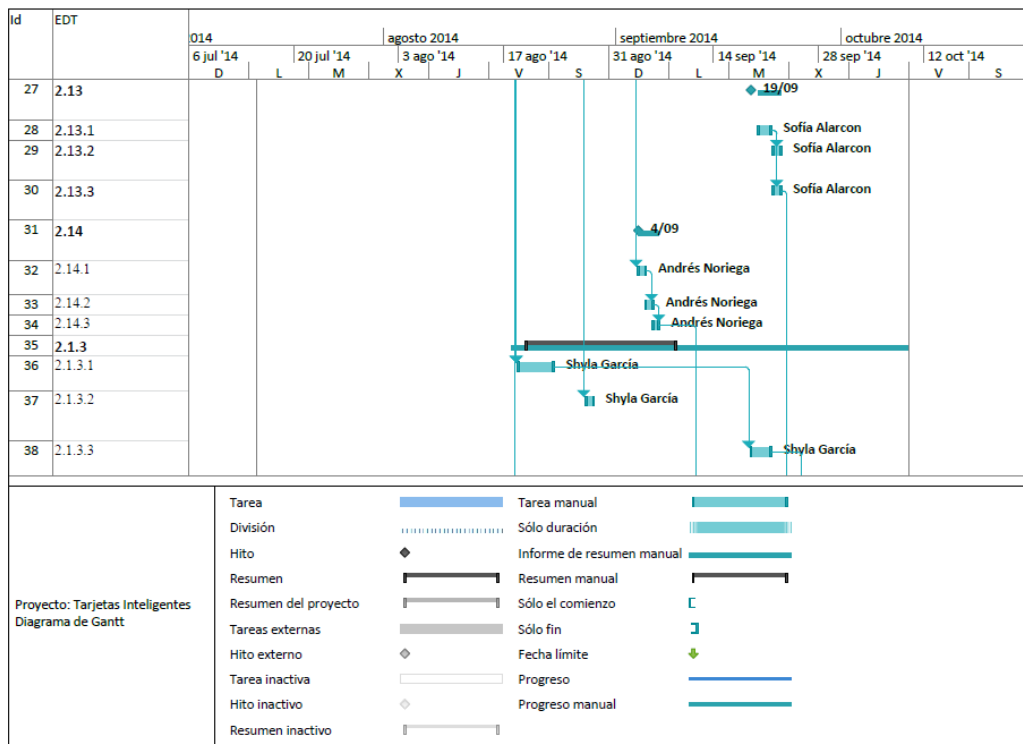


Ilustración 15. Diagrama de Gantt parte 3

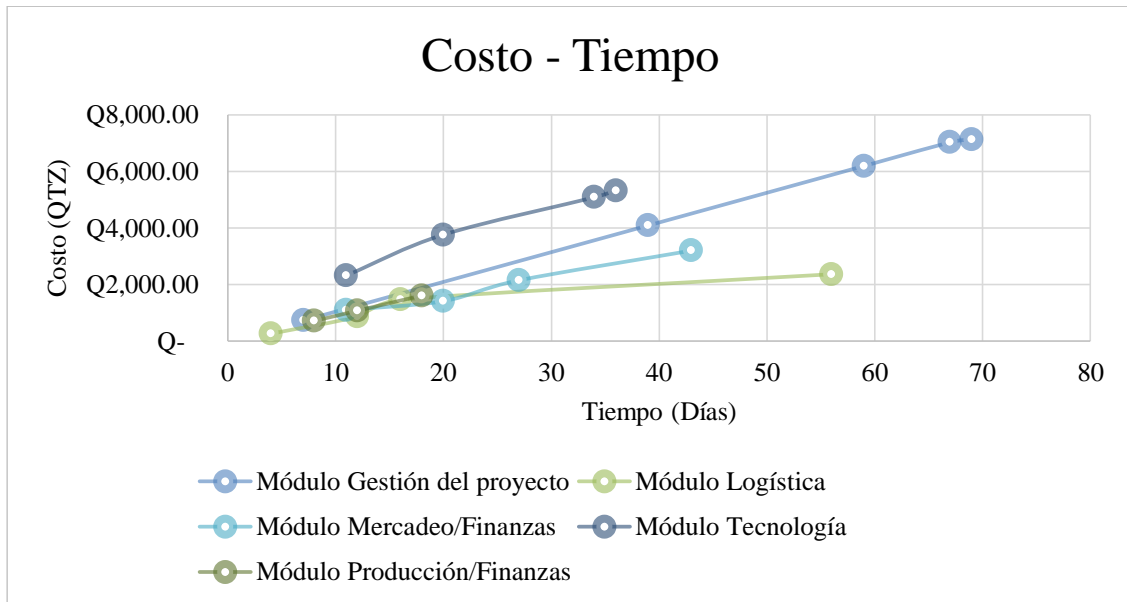


Cuadro 12. Costo estimado inicial

EDT (Por paquete de trabajo)	Descripción	Costo total del paquete de trabajo	Tiempo (Días)
Módulo Gestión del proyecto			
2.1.1	Iniciación	Q 735.00	7
2.1.2	Planificación	Q 3,360.00	32
2.1.3	Ejecución	Q 2,100.00	20
2.1.4	Seguimiento y control	Q 840.00	8
2.1.5	Cierre	Q 105.00	2
Módulo Logística			
2.2.1	Información de la cadena de suministro	Q 270.00	4
2.2.2	Diseño de la cadena de suministro	Q 600.00	8
2.2.3	Evaluación de la funcionalidad del modelo	Q 600.00	4
2.2.4	Consecuencias del modelo sobre las áreas funcionales	Q 900.00	40
Módulo Mercadeo/Finanzas			
2.3.1	Análisis de mercado	Q 1,105.00	11
2.3.2	Estrategias de mercado	Q 315.00	9
2.3.3	Propuesta para plan de mercado	Q 735.00	7
2.3.4	Análisis financiero	Q 1,050.00	16
Módulo Tecnología			
2.4.1	Requerimiento de materiales	Q 2,065.00	11
2.4.2	Prototipo de la tarjeta	Q 1,440.00	9
2.4.3	Propuesta para batería	Q 1,320.00	14
2.4.4	Programa de recepción de datos	Q 240.00	2
Módulo Producción/Finanzas			
2.5.1	Plan de producción (Escenario 1)	Q 720.00	8
2.5.2	Compra de la tarjeta (Escenario 2)	Q 360.00	4
2.5.3	Costeo de producción	Q 540.00	6
TOTAL		Q 19,400.00	222

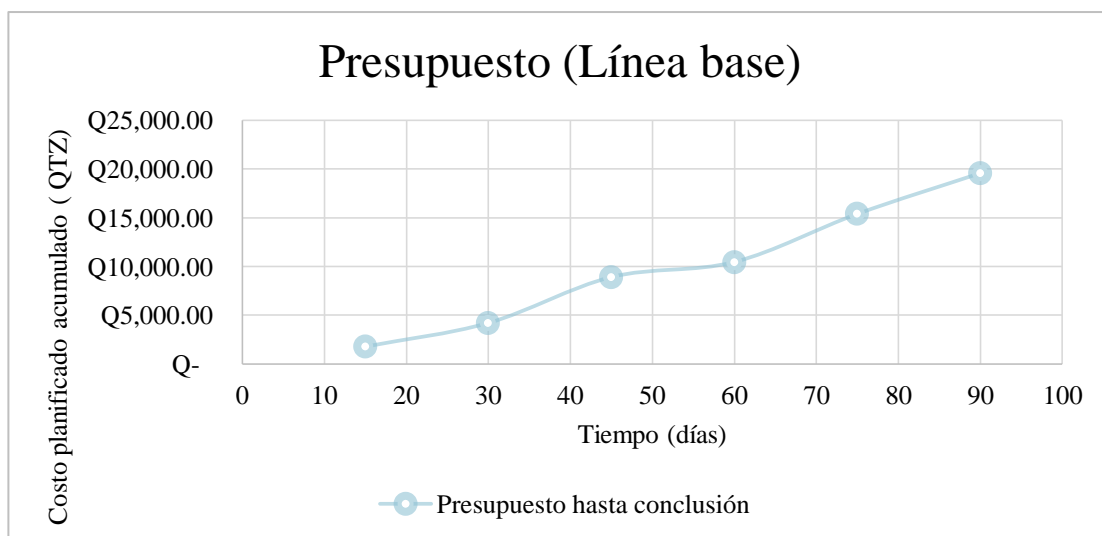
El siguiente gráfico muestra la relación entre el costo versus el tiempo por módulo de trabajo. El costo es para fines representativos y esta medida será utilizada para el control de desempeño del proyecto.

Ilustración 21. Gráfico costo estimado



9. Presupuesto (Línea base): El presupuesto determinado es la suma de los costos estimados de los paquetes de trabajo. Este presupuesto establece una línea base para controlar los costos, que es un presupuesto hasta la conclusión del proyecto. Se realizó sumando los costos de todos los paquetes de trabajo representándolos en la curva como costo acumulado distribuido en el tiempo, usando como referencia cada 15 días.

Ilustración 22. Gráfico de presupuesto (Línea base)



10. Plan para el manejo de la calidad del proyecto

Roles de la gestión de calidad:

Cuadro 13. Roles para la gestión de calidad

Rol No. 1: Coordinador de megaproyecto	Objetivo y funciones: Revisar y aprobar los estándares de calidad para el proyecto.
	Nivel de autoridad: Alto. Sugiere los cambios a los estándares propuestos por los integrantes del proyecto
	Supervisa a: Administrador del proyecto y el grupo del megaproyecto
Rol No. 2: Administrador del proyecto	Objetivo y funciones: Revisar entregables y definir estándares de calidad con sus criterios de aceptación
	Nivel de autoridad: Exigir cumplimiento de entregables al equipo del proyecto
	Supervisa a: Equipo del proyecto
Rol No. 3: Miembros del equipo de proyecto	Objetivo y funciones: Elaborar los entregables con la calidad requerida
	Nivel de autoridad: Aplicar los recursos que se le han asignado
	Reporta a: Administrador del proyecto

Procesos de la gestión de calidad a aplicar:

Cuadro 14. Procesos para la gestión de calidad

Aseguramiento de la calidad	Se realizará de forma periódica, monitoreando que las actividades se estén entregando en el tiempo establecido
	Se realizará un control de costos a los recursos para asegurar que no se pasen del presupuesto establecido
	Se integrarán las solicitudes de cambio, y se realizará un check - list del proceso.
Control de la calidad	Se realizará por medio de un check - list de el cumplimiento final de las actividades
	Se verificará que se hayan ejecutado las solicitudes de cambio
	Los entregables que hayan sido cambiados se vuelven a verificar
Mejora de procesos	Los resultados de estas mediciones se documentarán
	Cada vez que se requiera mejorar un proceso se seguirá lo siguiente: <ol style="list-style-type: none"> 1. Delimitar el proceso 2. Determinar la oportunidad de mejora 3. Tomar información sobre el proceso 4. Analizar la información levantada 5. Definir las acciones correctivas para mejorar el proceso 6. Aplicar las acciones correctivas 7. Verificar si las acciones correctivas han sido efectivas 8. Estandarizar las mejoras logradas para hacerlas parte del proceso

Actividades con requisitos de calidad:

Cuadro 15. Listado de actividades con requisito de calidad

EDT	Descripción	Requisito de calidad	Criterio de aceptación	Fecha de vencimiento
2.1.1.1	Desarrollo del acta de constitución del proyecto	El acta de constitución debe estar aprobada por el asesor del administrador del proyecto	La constitución del proyecto debe estar hecha en base al objetivo del proyecto	15/07/2014
2.1.2.1	Gestión del alcance	La definición del alcance debe incluir supuestos, restricciones y exclusiones del proyecto. El diccionario de la EDT de cada módulo debe estar desglosado por paquetes de trabajo	Definición del alcance en formato de plantilla para compartir a todos los miembros del equipo Un documento en Excel con el desglose de trabajo, para cada miembro del equipo.	27/07/2014 01/08/2014
2.1.2.3	Gestión del tiempo	Se debe trabajar en un software para administración de proyectos	Un cronograma con todas las actividades de cada miembro del equipo hecho en un software para administración de proyectos	05/08/2014
2.1.2.3	Gestión de los costos	Presupuesto basado en el diccionario de la EDT	Presupuesto presentado como línea base para el proyecto	08/08/2014
2.1.3.5	Proceso para el manejo legal de la información	Manual detallado sobre el manejo legal de la información en Guatemala	Manual que cite las leyes y regulaciones de Guatemala con respecto a la información y privacidad	05/10/2014
2.1.3.6	Procesos críticos de la cadena de valor	Cadena de valor presentada en forma de diagrama	Procesos críticos de la cadena de valor presentados en forma de análisis	07/10/2014
2.2.1	Resumen de la información de la CS	La información obtenida debe ser de utilidad para proponer el diseño de la cadena de suministro	La información debe integrar los procesos para la producción y comercialización de la tarjeta	30/09/2014

Continuación cuadro 16. Listado de actividades con requisito de calidad

EDT	Descripción	Requisito de calidad	Criterio de aceptación	Fecha de vencimiento
2.2.2	Diseño de la cadena de suministro	El diseño de la cadena de suministro debe integrar todas las áreas funcionales que requiere el proyecto	El diseño debe ser basado en el análisis de la investigación del paquete de trabajo 2.2.1	03/10/2014
2.2.3	Evaluación de la funcionalidad del modelo de la CS	Los indicadores deben informar sobre el desempeño del modelo predeterminado para la cadena de suministro	Evaluación con criterio analítico sobre el modelo preliminar del diseño de la cadena de suministro	05/10/2014
2.2.4	Consecuencias del modelo de la CS sobre áreas funcionales	Explicación del impacto sobre cada área funcional	Análisis respaldado mediante la utilización de herramientas de administración para la CS	07/10/2014
2.3.1	Análisis del mercado	Las encuestas deben ser hechas a usuarios de transporte público. Análisis debe ser hecho en base a observaciones en las vías de mayor afluencia en la capital	EL análisis debe reflejar la situación actual para el mercado, tanto de usuarios como de clientes	16/09/2014

Continuación cuadro 17. Listado de actividades con requisito de calidad

EDT	Descripción	Requisito de calidad	Criterio de aceptación	Fecha de vencimiento
2.3.2.3	Estrategia de mercado	La estrategia de mercado debe estar basada como mínimo en las tres herramientas utilizadas en este paquete de trabajo	Todo el paquete debe ser realizado para los dos segmentos: usuarios de la tarjeta y clientes del servicio de información	20/09/2014
2.3.3	Propuesta para plan de mercado	El plan de mercadeo debe mencionar al menos un beneficio para los usuarios y para clientes	Todo el paquete debe integrar los dos segmentos: usuarios y clientes	28/09/2014
2.3.4	Informe del análisis financiero	El informe del análisis debe ir respaldado por la estimación de costos y gastos del módulo de producción	El informe del análisis debe ir acompañado de una conclusión que evalúe la rentabilidad del proyecto	04/10/2014
2.4.1.3	Selección de materiales	La selección de materiales debe ser la adecuada para el funcionamiento del prototipo	Se debe justificar porque se seleccionó ese material	21/08/2014
2.4.2	Programa de recepción de datos	Mostrar los datos recibidos en un documento ".csv" (comma-separated values)	Se realizan pruebas para comprobar que se están recibiendo y guardando correctamente los datos en la computadora.	06/10/2010
2.4.3	Prototipo	El prototipo debe mostrar cómo sería el funcionamiento de las tarjetas. Debe entregar datos de posición y velocidad.	Informe de pruebas de funcionamiento al prototipo	22/09/2014

11. Recursos Humanos dentro del proyecto

a) Descripciones de perfil de puesto:

Cuadro 18. Perfil de puesto encargado módulo Gestión del proyecto

Perfil de puesto: Encargado Módulo Gestión del Proyecto	
Funciones generales	Administrar el proyecto en las cinco fases de su ciclo de vida: inicio, planificación, ejecución, seguimiento/control y cierre, hasta la fecha de entrega del proyecto
Funciones específicas	<ol style="list-style-type: none"> 1. Definir, monitorear y controlar el alcance del proyecto 2. Coordinar la comunicación efectiva y flujo de información entre los miembros para integrar todas las partes requeridas por el proyecto al tiempo establecido. 3. Identificar los requisitos y establecer los parámetros para la calidad del proyecto 4. Realizar un presupuesto y controlar los costos 5. Identificar los riesgos del proyecto y determinar estrategias de respuesta a estos.
Requerimientos académicos	Cursar último año de Ingeniería Industrial o carrera afín
Otros requisitos	Manejo de Microsoft Project Curso de Gestión de Proyectos aprobado

Cuadro 19. Perfil de puesto encargado módulo Mercadeo y Finanzas

Perfil de puesto: Encargado Módulo Mercadeo y Finanzas	
Funciones generales	<p>Proponer soluciones a los problemas identificados en el análisis del mercado, mediante un plan de mercadeo.</p> <p>Realizar un análisis financiero sobre la viabilidad económica del proyecto</p>
Funciones específicas	<ol style="list-style-type: none"> 1. Identificar las características del cliente y del usuario para realizar ambos perfiles del consumidor. 2. Realizar un plan de mercado 3. Realizar un análisis financiero del proyecto
Requerimientos académicos	Cursar último año de Ingeniería en ciencias de la administración o carrera afín
Otros requisitos	Disponibilidad para entregar encuestas Curso de Mercadotecnia aprobado

Cuadro 20. Perfil de puesto encargado módulo Logística

Perfil de puesto: Encargado Módulo Logística	
Funciones generales	Diseñar la cadena de suministro para la producción y comercialización de tarjetas
Funciones específicas	<ol style="list-style-type: none"> 1. Diseñar el modelo de la cadena de suministro acorde a las necesidades de usuarios y clientes 2. Evaluar el modelo del diseño de la CS de manera que se cumplan las necesidades establecidas
Requerimientos académicos	Cursar último año de Ingeniería en ciencias de la administración o carrera afín
Otros requisitos	<ol style="list-style-type: none"> 1. Curso de Administración de la cadena de suministro aprobado

Cuadro 21. Perfil de puesto encargado módulo Producción y Finanzas

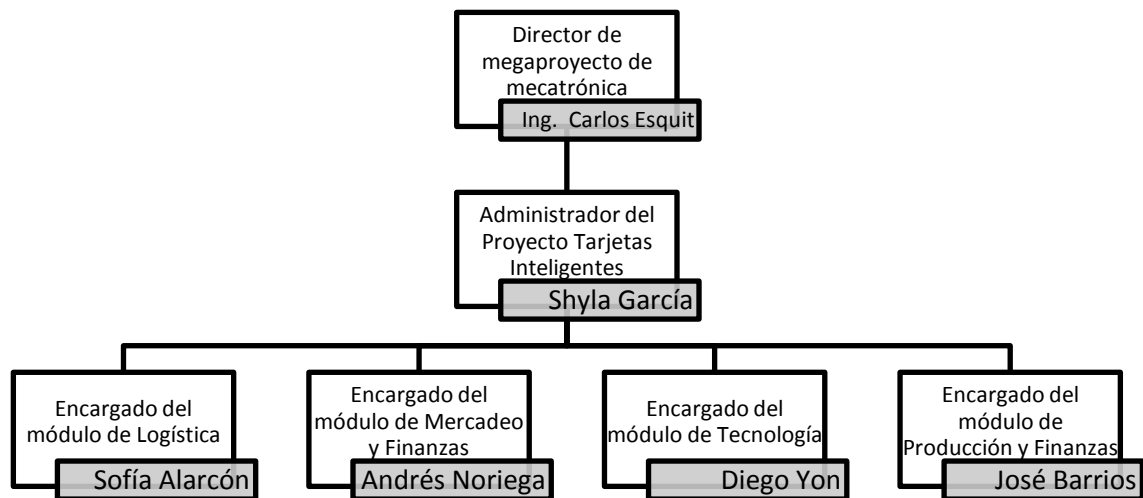
Perfil de puesto: Encargado Módulo Producción y Finanzas	
Funciones generales	Diseñar el sistema de producción de tarjetas inteligentes y realizar un costeo del sistema de producción
Funciones específicas	<ol style="list-style-type: none"> 1. Diseñar el sistema de producción para producir la tarjeta en Guatemala 2. Cotizar la compra de las tarjetas ya producidas en otro país u otra empresa 3. Análisis comparativo entre los escenarios de producción para elegir el óptimo
Requerimientos académicos	Cursar último año de Ingeniería Industrial
Otros requisitos	<ol style="list-style-type: none"> 1. Conocimientos en ingeniería de la producción 2. Conocimiento en contabilidad de costos

Cuadro 22. Perfil de puesto encargado módulo Tecnología

Perfil de puesto: Encargado Módulo Tecnología	
Funciones generales	Realizar un prototipo que muestre el funcionamiento de la tarjeta que se quiere implementar. Diseñar un programa de recopilación de datos
Funciones específicas	<ol style="list-style-type: none"> 1. Programar el sistema base para obtener los datos de la tarjeta 2. Realizar un prototipo 3. Proponer un diseño óptimo para la tarjeta a implementar
Requerimientos académicos	Cursar último año de Ingeniería mecatrónica o carrera afín
Otros requisitos	<ol style="list-style-type: none"> 1. Conocimiento en programación 2. Conocimiento en el software Arduino

b) Organigrama: Dependiendo del cumplimiento con el perfil de puesto, conociendo la carrera a la que pertenece cada persona, se asignaron los recursos humanos para cada módulo.

Ilustración 23. Organigrama para el proyecto



La estructura de la organización es un factor ambiental de la empresa, esta muestra la influencia de la organización en el modo de dirigir el proyecto. En este caso, es una organización matricial ya que presenta una mezcla de características de las organizaciones funcionales y de las orientadas a proyectos. Es una matricial débil ya que el rol del director del proyecto se ve muy limitado, ya que este lleva el rol de coordinador de grupo, y el verdadero director del proyecto es una autoridad de la Universidad del Valle de Guatemala.

12. Planificación de las comunicaciones

MÉTODOS DE COMUNICACIÓN

Para distribuir toda la información requerida en la matriz anterior, se utilizan los siguientes métodos de comunicación:

- Correo de la Universidad del Valle: Por este medio se envían todas las notificaciones importantes del proyecto, de manera grupal o personal a los miembros del equipo.

- Google Drive del correo de la Universidad del Valle: Por este medio se cargan los documentos importantes a compartir en esta plataforma. Hay una carpeta por cada miembro del equipo, en la cual deben subir sus entregables bajo el tiempo establecido. Todos los miembros del equipo tienen acceso a esta plataforma y a cualquier carpeta de la que puedan requerir información.
- Reuniones de grupo: se realizarán reuniones grupales cada 15 días o como sea necesario dependiendo del desarrollo del proyecto. Estas reuniones serán de utilidad para medir el progreso de cada uno de los módulos con sus actividades y escuchar sugerencias u observaciones importantes.
- Grupo en la aplicación móvil “Whatsapp”: Por medio de esta plataforma de comunicación entre teléfonos móviles, cada miembro del equipo puede comunicarse de forma directa y abierta. Esta se utilizará para notificaciones inmediatas y cortas.
- Llamadas telefónicas: Se utilizará para llamar a los encargados de los módulos y dar seguimiento a sus actividades.

La programación de reuniones realizadas y la plantilla para cada minuta llenada en cada reunión se puede ver en los anexos 3 y 4.

ANÁLISIS DE LOS INTERESADOS

En esta matriz se determina las necesidades de información de los interesados en el proyecto. Se detalla la información que una persona necesita para trabajar y los entregables más importantes que debe compartir con otro miembro del equipo.

Cuadro 23. Análisis de los interesados

Interesado	Inquietud del interesado en el proyecto	Documentación requerida	Entregables a compartir
Encargado de Gestión del Proyecto	<ol style="list-style-type: none"> 1. Actividades de todos los miembros del equipo se cumplan a tiempo 2. Actividades de todos los miembros del equipo se mantengan bajo el presupuesto establecido 3. Actividades de todos los miembros del equipo cumplan con los requisitos de calidad 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Definición del alcance 2. Objetivos de cada módulo 3. Tarifa por hora de trabajo de cada miembro del equipo 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Documento en Word con descripción del alcance 2. Documento en Excel con el desglose del trabajo para cada miembro y sus requerimientos de calidad 3. Documento en Excel con un presupuesto base 4. Procesos de la cadena de valor

Continuación cuadro 24. Análisis de los interesados

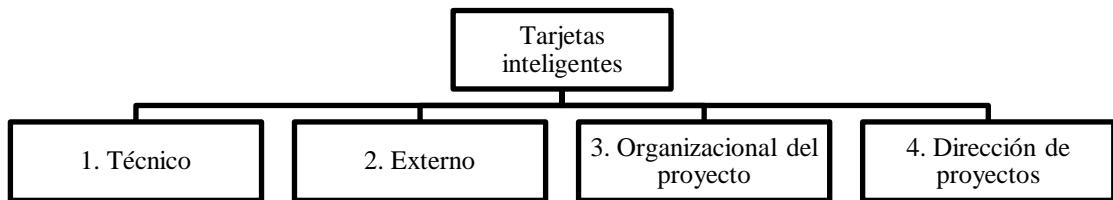
Interesado	Inquietud del interesado en el proyecto	Documentación requerida	Entregables a compartir
Encargado de Mercadeo y Finanzas	<ol style="list-style-type: none"> 1. Obtener información útil de las encuestas 2. Recopilar los costos de cada uno de los módulos 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Encuestas 2. Investigación de mercado 3. Costos de cada modulo 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Documento en Word con el análisis de mercado y perfil del usuario y del cliente 2. Documento en Excel con los rubros para el análisis financiero
Encargado de Producción y Finanzas	<ol style="list-style-type: none"> 1. Obtener información del diseño de la tarjeta a implementar 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Requerimientos tecnológicos para producción 2. Listado de materiales 3. Costo de materiales 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Documento en Excel con el coste del sistema de producción
Encargado de modulo Tecnología	<ol style="list-style-type: none"> 1. Obtener información sobre las necesidades y perfil del cliente 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Requerimientos del producto final 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Documento con el diseño de la tarjeta a implementar 2. Documento en Word con listado de materiales
Encargado de modulo Logística	<ol style="list-style-type: none"> 1. Conocer los requerimientos del cliente 2. Conocer el funcionamiento de la tarjeta y del sistema de información 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Perfil del consumidor. Para usuarios y clientes 2. Procesos de la cadena de valor 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Documento en Word con la información de la cadena de suministro

13. **Plan para el manejo de riesgos:** En la planificación de riesgos se define las actividades a realizar para la gestión de los riesgos que puedan presentarse durante el desarrollo del proyecto. En el siguiente diagrama se presenta las categorías de riesgo. La estructura de desglose de riesgo identifica de forma sistémica el área en la que se puede identificar un riesgo.

PLAN DE GESTIÓN DE RIESGOS

Estructura de desglose de riesgos

Ilustración 24 Estructura de desglose de riesgos



Roles de la gestión de riesgos del proyecto:

Cuadro 25 Roles para la gestión de riesgos

Rol No. 1: Administrador del proyecto	Responsabilidades: Identificar los riesgos y realizar un plan para su manejo
	Fase: Planificación
Rol No. 2: Miembros del equipo de proyecto	Responsabilidades: Proponer planes de contingencia y estrategias de respuesta a los riesgos identificados
	Fase: Ejecución
	Nivel de autoridad: Aplicar los recursos que se le han asignado

Frecuencia de control de riesgos

La frecuencia con la que se dará seguimiento a los riesgos varía de acuerdo a la clasificación de cada riesgo. Hay algunos riesgos que no son aplicables a lo largo de todo el proyecto sino solo durante una etapa. Para este caso, las auditorias se harán únicamente durante esa fase del proyecto.

Cuadro 26 Frecuencia de control de riesgo

Clasificación	Baja	Media	Alta
Frecuencia	Cada 20 días	Cada 10 semana	Cada 5 días

Probabilidad de ocurrencia

Se describen distintos niveles de probabilidad de ocurrencia de los eventos con la que se calificara el impacto del riesgo de forma cuantificable.

Cuadro 27 Matriz probabilidad de ocurrencia

Probabilidad de ocurrencia	< 10%	< 25%	< 45%	< 70%	< 99%
Clasificación	Muy Baja	Baja	Media	Alta	Muy Alta
Calificación	1	2	3	4	5

Impacto de riesgos:

Cuadro 28 Matriz impacto de riesgos

Área	Muy Bajo <10	Bajo < 25	Moderado <45	Alto <70	Muy Alto <99
Alcance	Cambios en el alcance poco perceptibles	Áreas secundarias del alcance afectadas	Áreas principales del alcance afectadas.	Cambio perceptible a dos objetivos del proyecto	Cambios perceptibles que afectan por completo al producto final
Tiempo	Atraso del tiempo poco perceptible	Atraso del tiempo mayor al 5%	Atraso del tiempo entre 5 – 10%	Atraso del tiempo entre 10 – 20%	Atraso del tiempo mayor al 20%
Costo	Aumento de costo poco perceptible < 3%	Aumento del costo < 5%	Aumento del costo < 10%	Aumento del costo < 25%	Aumento del costo > 25%
Calidad	Variación de la calidad poco perceptible	Variación de la calidad dentro del límite de aceptación	En el límite de aceptación.	Fuera del límite de aceptación, menor a dos sigmas.	Fuera del límite de aceptación, mayor a dos sigmas.

Matriz de probabilidad e impacto

Cuadro 29. Matriz de probabilidad e impacto

PROBABILIDAD	IMPACTO				
0.99	0.1	0.25	0.45	0.7	0.99
0.7	0.07	0.18	0.32	0.5	0.7
0.45	0.05	0.11	0.2	0.3	0.4
0.25	0.03	0.06	0.11	0.2	0.24
0.1	0.01	0.03	0.05	0.1	0.1
	0.1	0.25	0.45	0.7	0.99

Cuadro 30 Categorización de riesgo

Prioridad baja ≤ 0.2

Prioridad media > 0.2 y < 0.5

Prioridad alta ≥ 0.5



14. Identificación de riesgos

Cuadro 31. Descripción de riesgos identificados

ID	Descripción	Categoría
1	Debido a que se debe programar un sistema de recopilación de datos, se identifica el riesgo de que este sistema presente errores en el programa de recepción de datos, por lo cual el proyecto podría retrasarse	Técnico
2	Debido a que la propuesta representa cambios dentro del sistema del Transmetro, se identifica el riesgo por protestas e inconformidad de los usuarios, por lo cual se puede afectar a el diseño del proyecto	Externo
3	Debido a que se trabaja con estudiantes universitarios de distintas carreras, se identifica el riesgo por cambios en la distribución de recursos humanos durante fase de ejecución del plan, por lo cual el proyecto puede ser afectado en cuanto a la organización	Dirección de proyectos
4	Debido a que las autoridades de la UVG deciden las fechas en que se debe entregar la propuesta, se identifica el riesgo por cambios en la fecha de entregables, por lo cual el proyecto puede ser afectado por cambios al cronograma	Dirección de proyectos
5	Debido a que se plantea una propuesta que requiere información de la movilidad urbana de las personas, se identifica el riesgo de que el proyecto no sea viable legalmente, por lo cual el proyecto puede ser afectado en cuanto al diseño del modelo de negocio	Técnico
6	Debido a que la propuesta va dirigida a la municipalidad de Guatemala, se identifica el riesgo por cambios en la política de la municipalidad, por lo cual el proyecto puede ser afectado en la baja aceptación hacia la propuesta	Externo

Continuación cuadro 31. Descripción de riesgos identificados

ID	Descripción	Categoría
7	Debido a que se debe desarrollar un prototipo de las tarjetas, se identifica el riesgo por falta de presupuesto para comprar los materiales del prototipo, por lo cual el proyecto puede ser afectado al estar sin un prototipo sobre el funcionamiento del sistema.	Organizacional del proyecto
8	Debido a que hay solo un estudiante a cargo del módulo tecnológico, se identifica el riesgo de que no se le pueda dar el soporte adecuado a este módulo, por lo cual el proyecto puede ser afectado en cuanto al desarrollo y diseño adecuado del prototipo.	Organizacional del proyecto
9	Debido a que se debe desarrollar un prototipo para ver el funcionamiento del sistema, se identifica el riesgo de que no funcione como se espera, por lo cual el proyecto puede ser afectado en cuanto al alcance de sus objetivos.	Técnico

15. Análisis cualitativo de riesgos

Cuadro 32. Clasificación de riesgos identificados

ID	Descripción	Probabilidad	Impacto	Peso	Clasificación
1	Debido a que se debe programar un sistema de recopilación de datos, se identifica el riesgo de que este sistema presente errores en el programa de recepción de datos, por lo cual el proyecto podría retrasarse	0.45	0.7	0.32	Media
2	Debido a que la propuesta representa cambios dentro del sistema del Transmetro, se identifica el riesgo por protestas e inconformidad de los usuarios, por lo cual se puede afectar a el diseño del proyecto	0.45	0.7	0.32	Media
3	Debido a que se trabaja con estudiantes universitarios de distintas carreras, se identifica el riesgo por cambios en la distribución de recursos humanos durante fase de ejecución del plan, por lo cual el proyecto puede ser afectado en cuanto a la organización	0.7	0.45	0.32	Media
4	Debido a que las autoridades de la UVG deciden las fechas en que se debe entregar la propuesta, se identifica el riesgo por cambios en la fecha de entregables, por lo cual el proyecto puede ser afectado por cambios al cronograma	0.7	0.45	0.32	Media
5	Debido a que se plantea una propuesta que requiere información de la movilidad urbana de las personas, se identifica el riesgo de que el proyecto no sea viable legalmente, por lo cual el proyecto puede ser afectado en cuanto a el diseño del modelo de negocio	0.25	0.7	0.18	Baja
6	Debido a que la propuesta va dirigida a la municipalidad de Guatemala, se identifica el riesgo por cambios en la política de la municipalidad, por lo cual el proyecto puede ser afectado en la baja aceptación hacia la propuesta	0.25	0.7	0.18	Baja

Continuación cuadro 32. Clasificación de riesgos identificados

ID	Descripción	Probabilidad	Impacto	Peso	Clasificación
7	Debido a que se debe desarrollar un prototipo de las tarjetas, se identifica el riesgo por falta de presupuesto para comprar los materiales del prototipo, por lo cual el proyecto puede ser afectado al estar sin un prototipo sobre el funcionamiento del sistema.	0.25	0.7	0.18	Baja
8	Debido a que hay solo un estudiante a cargo del módulo tecnológico, se identifica el riesgo de que no se le pueda dar el soporte adecuado a este módulo, por lo cual el proyecto puede ser afectado en cuanto al desarrollo y diseño adecuado del prototipo.	0.7	0.25	0.18	Baja
9	Debido a que se debe desarrollar un prototipo para ver el funcionamiento del sistema, se identifica el riesgo de que no funcione como se espera, por lo cual el proyecto puede ser afectado en cuanto al alcance de sus objetivos.	0.25	0.45	0.11	Baja

Cuadro 33. Clasificación de riesgos en matriz

PROBABILIDAD	IMPACTO				
0.99					
0.7		5, 6, 7, 8	1, 2, 3, 4		
0.45		9			
0.25					
0.1					
	0.1	0.25	0.45	0.7	0.99

16. Respuesta a riesgos

PLAN DE CONTINGENCIA DE RIESGOS

Mediante la matriz de probabilidad e impacto se calculó el impacto que podría tener cada riesgo con su probabilidad de ocurrencia. Se especificó qué tipo de respuesta se llevará y la descripción del plan.

Los nuevos valores para la probabilidad e impacto y su clasificación se encuentran en la sección de resultados de este trabajo.

Cuadro 34. Listado de respuesta a riesgos

ID	Descripción	Tipo de respuesta	Respuesta	Efecto residual/ secundario
1	Debido a que se debe programar un sistema de recopilación de datos, se identifica el riesgo de que este sistema presente errores en el programa de recepción de datos, por lo cual el proyecto podría retrasarse	Mitigarlo	El encargado del módulo tecnológico debe asesorarse con los expertos en su carrera para elaborar el programa.	S: El encargado de tecnología debe adaptar el programa a los requerimientos
2	Debido a que la propuesta representa cambios dentro del sistema del Transmetro, se identifica el riesgo por protestas e inconformidad de los usuarios, por lo cual se puede afectar a el diseño del proyecto	Transferirlo	La municipalidad es la responsable de la comunicación con los usuarios	R: La inconformidad del usuario hacia nueva tecnología puede significar el rechazo del proyecto por parte de la municipalidad
3	Debido a que se trabaja con estudiantes universitarios de distintas carreras, se identifica el riesgo por cambios en la distribución de recursos humanos durante fase de ejecución del plan, por lo cual el proyecto puede ser afectado en cuanto a la organización	Aceptarlo	Aceptarlo y re distribuir las actividades con los recursos que se cuenta	R: Atrasos en los tiempos de entrega de las actividades
4	Debido a que las autoridades de la UVG deciden las fechas en que se debe entregar la propuesta, se identifica el riesgo por cambios en la fecha de entregables, por lo cual el proyecto puede ser afectado por cambios al cronograma	Aceptarlo	Aceptarlo ya que la fecha de entrega del proyecto depende de alguien externo al proyecto	S: Los miembros del equipo tienen que acoplarse a las nuevas fechas de entrega y trabajar más horas al día
5	Debido a que se plantea una propuesta que requiere información de la movilidad urbana de las personas, se identifica el riesgo de que el proyecto no sea viable legalmente, por lo cual el proyecto puede ser afectado en cuanto a el diseño del modelo de negocio	Mitigarlo	Realizar un manual para el manejo legal de la información y con esto conocer si es viable legalmente	S: Si el proyecto no es viable, buscar una forma de hacerlo viable a través de cambios en la propuesta

Continuación cuadro 34. Listado de respuesta a riesgos

ID	Descripción	Tipo de respuesta	Respuesta	Efecto residual/ secundario
6	Debido a que la propuesta va dirigida a la municipalidad de Guatemala, se identifica el riesgo por cambios en la política de la municipalidad, por lo cual el proyecto puede ser afectado en la baja aceptación hacia la propuesta	Aceptarlo	Aceptarlo, ya que no es algo que este bajo nuestro control	R: Una nueva administración en la municipalidad puede rechazar el proyecto
7	Debido a que se debe desarrollar un prototipo de las tarjetas, se identifica el riesgo por falta de presupuesto para comprar los materiales del prototipo, por lo cual el proyecto puede ser afectado al estar sin un prototipo sobre el funcionamiento del sistema.	Mitigarlo	Conseguir patrocinadores externos para la elaboración del prototipo	R: El encargado de realizar el prototipo debe acoplar los costos de materiales al presupuesto dado por el patrocinador
8	Debido a que hay solo un estudiante a cargo del módulo tecnológico, se identifica el riesgo de que no se le pueda dar el soporte adecuado a este módulo, por lo cual el proyecto puede ser afectado en cuanto al desarrollo y diseño adecuado del prototipo.	Aceptarlo	Aceptarlo porque depende de las personas que asignen al megaproyecto	R: El encargado del módulo tecnología debe buscar más asesores
9	Debido a que se debe desarrollar un prototipo para ver el funcionamiento del sistema, se identifica el riesgo de que no funcione como se espera, por lo cual el proyecto puede ser afectado en cuanto al alcance de sus objetivos.	Aceptarlo	Aceptarlo e intentar hacer cambios al prototipo hasta lograr su correcto funcionamiento	R: costo adicional poco perceptible por pruebas al prototipo

17. Plan para las adquisiciones del proyecto

Las adquisiciones del proyecto consisten en los materiales necesarios para realizar el prototipo de la tarjeta inteligente. La siguiente tabla describe el material, dónde se va adquirir y quien es el encargado de ejecutar la compra.

Cuadro 35 Listado adquisiciones para el proyecto

Material	Proveedor	Encargado de adquisición
Arduino uno R3	Página web Amazon	Departamento de Ing. mecatrónica
Arduino GPS shield	Página web Amazon	Departamento de Ing. mecatrónica
Mico SD 1GB	Librería	Diego Yon
Antena GPS	Tienda de electrónicos	Diego Yon
Módulo RF240L01	Página web Amazon	Diego Yon
RFID tag	Página web Amazon	Diego Yon

D. EJECUCIÓN

1. Aseguramiento de la calidad: El aseguramiento de la calidad es realizado por el administrador del proyecto. Todas las demás actividades fuera de las áreas de conocimiento son responsabilidad asignada dentro de los roles para la gestión de la calidad.

Cuadro 36. Aseguramiento de calidad

Actividad	Requisito de calidad	Métrica	Periodicidad
Gestión del alcance	Los entregables de cada miembro del equipo deben estar alineados con lo indicado en el diccionario de la EDT	Actividades del paquete de trabajo = Actividades entregadas	Cada dos semanas
Gestión del tiempo	Los entregables de cada miembro del equipo deben ser subidos a la carpeta de Google Drive bajo el tiempo establecido	Fecha límite del cronograma = Fecha de entrega de actividades	Cada semana
Gestión de los costos	Las actividades realizadas deben estar bajo el presupuesto establecido.	Presupuesto semanal = Costos incurridos semanal	Cada semana
Gestión de los Recursos Humanos	Los miembros del equipo deben estar cumpliendo con su rol dentro del proyecto y asistir a las reuniones	Cantidad de miembros que asisten a reuniones programadas = miembros convocados a reunión	Cada dos semanas
Gestión de las comunicaciones	Deben ser utilizados los medios de comunicación y compartimiento de archivos establecidos	Cantidad de actividades subidas a la plataforma = Cantidad de actividades programadas	Cada dos semanas
Gestión de los riesgos	Actuar conforme al plan de contingencia de riesgos	Estructura de desglose de riesgos = riesgos dentro del plan de contingencia	Cada mes
Gestión de la calidad	Efectuar el plan de manejo de la calidad del proyecto, con enfoque en que las actividades cumplan con requerimientos de calidad.	Actividades con requerimientos de calidad en check-list	Cada dos semanas
Gestión de las adquisiciones	Efectuar las compras del plan de adquisiciones para el proyecto, alineándose a los materiales elegidos por el encargado de la actividad de requerimientos de materiales	Materiales requeridos = materiales comprados	Cada mes

2. Compra de materiales para prototipo: La compra de materiales se realizó por medio de la página web *Amazon.com* y otros materiales se compraron en Guatemala en tiendas de electrónica. En el anexo 7 está la descripción del material requerido y su respectivo precio.

3. Integración de cambios al proyecto: Esta tabla representa las fechas en las que se integraron cambios al proyecto. En el anexo 8 se puede encontrar las actividades y cronogramas anteriores a los cambios.

Cuadro 37. Cambios durante el proyecto

Fecha	Cambio	Efecto
24/08/2014	Después de una revisión de algunos protocolos, a algunos miembros del grupo les sugirieron cambios en sus actividades a realizar	<ul style="list-style-type: none"> - Cambios en el diccionario de entregables de la EDT - Retrasos en las entregas - Cambios en el cronograma - Cambios en las dependencias
16/09/2014	Posterior a una revisión de todos los protocolos de todos los miembros del equipo incluyendo a los compañeros del sub-proyecto “Cámaras inteligentes”, se realizó un nuevo cambio a cada uno de los módulos que conforman el proyecto. Dos miembros del equipo pasaron a formar parte de otro proyecto, y a los actuales miembros se les añadieron actividades	<ul style="list-style-type: none"> - Cambios en el diccionario de entregables de la EDT - Retrasos en las entregas - Cambios en el cronograma - Cambios en las dependencias - Cambio de miembros del equipo de proyecto

4. Lista de propuestas: Esta es la lista de propuestas ejecutadas que conforman el plan de desarrollo para la futura implementación del proyecto “Tarjetas inteligentes”.

Cuadro 38. Lista de propuestas

#	Propuesta	Persona que entrega
1	Plan para el manejo legal de la información	Shyla García
2	Optimización de la cadena de valor	Shyla García
3	Plan de acción de mercadeo	Andrés Noriega
4	Diseño de la cadena de suministro	Sofía Alarcón
5	Indicadores de desempeño	Sofía Alarcón
6	Plan de producción	José Barrios
7	Plan de costos de producción	José Barrios
8	Análisis financiero de la viabilidad del proyecto	Andrés Noriega
9	Plan del diseño óptimo de la tarjeta inteligente	Diego Yon
10	Plan para la batería de la tarjeta inteligente	Diego Yon

5. **Análisis de los procesos críticos de la cadena de valor:** El producto que genera valor para la empresa es un portafolio con información estadística de datos de movilidad urbana dentro del área metropolitana de la Ciudad de Guatemala. Estos datos son edad y género, más los datos obtenidos de la tarjeta inteligente que son ubicación, velocidad, fecha y hora.

Análisis del mercado potencial para el producto:

Tener acceso a la información a cerca de cuantas personas se mueven dónde, y en qué medio de transporte, puede ser de interés para diferentes tipos de empresas o corporaciones ya que pueden conocer mejor el segmento de cualquier proyecto que tengan en mente implementar.

En el caso de las agencias de publicidad, se identifica la oportunidad de tener una mejor ubicación de sus vallas publicitarias dependiendo del segmento de mercado a quien vaya dirigida la publicidad. Si es publicidad de universidades, posiblemente les interese más colocarla en un lugar donde saben que se movilizan jóvenes entre 16 y 21 años.

Otro ejemplo es si se desea desarrollar un proyecto de un nuevo centro comercial, a una empresa constructora de edificios les interesa conocer dónde está el flujo de personas y de qué edades, con esto pueden enfocar mejor el concepto del centro comercial.

La cadena de valor

Antes de ver las actividades que constituyen la cadena de valor, es importante tomar en cuenta que como se describió en las limitaciones de este proyecto, la cadena de valor para este análisis no tomará en cuenta el costo de las actividades debido a la falta de esta información. Otro aspecto importante es que la venta de las tarjetas la hace la Municipalidad de Guatemala, la empresa es quien hace el contrato de venta con la Municipalidad y lleva las tarjetas hacia sus puntos de distribución, pero no se tiene comunicación con el usuario para venderlas. También se debe mencionar que la empresa no administra los cajeros de recarga para tarjeta, la gestión de recopilación de dinero y tarifas es asunto de la Municipalidad de Guatemala.

Hay dos productos que generan valor para la empresa:

- 1) Portafolio con información estadística de datos
- 2) La tarjeta inteligente

Por lo tanto, tenemos dos clientes importantes:

- 1) Clientes que compran la información
- 2) El usuario de la tarjeta inteligente

Debido a esto, se presentan dos distintas cadenas de valor enfocada a cada cliente.

Los criterios para determinar cuáles son los puntos críticos de la cadena de valor, son:

- 1) Cumple con los requerimientos del cliente
- 2) Genera ingresos mediante la satisfacción del cliente.

Si cumple con estas dos condiciones, se considera como un proceso crítico.

En el caso de ser un proceso que no cumpla con las dos condiciones anteriores, pero que contribuyen a las funciones de la empresa agregando un valor interno, se le considera como un proceso discrecional. En caso de ser un proceso que no agrega valor directo al cliente o al usuario, ni un valor interno a la empresa, se considera como un proceso no crítico.

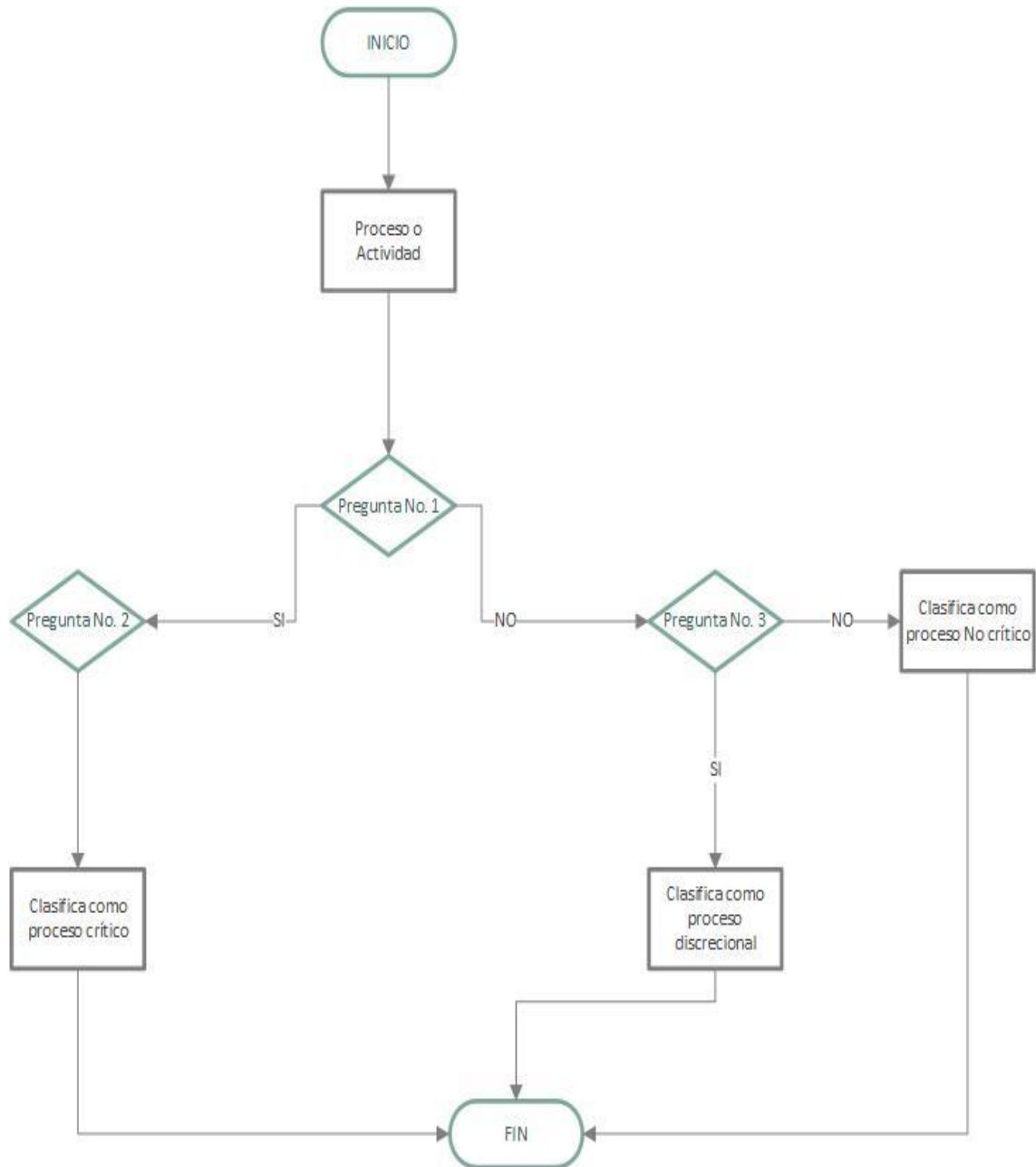
Para evaluarlo, se sigue un diagrama de flujo para llegar a conocer el tipo de proceso, al diagrama de flujo corresponden las siguientes preguntas:

Pregunta 1: ¿Proceso contribuye a la satisfacción del cliente?

Pregunta 2: ¿Proceso necesario para cumplir con requerimientos del cliente?

Pregunta 3: ¿Proceso contribuye a las funciones de la empresa?

Ilustración 25. Diagrama de flujo para identificar procesos críticos



Cadena de valor 1: Cliente

Cuadro 39. Cadena de valor 1

ACTIVIDADES DE APOYO				
Infraestructura de la empresa: <ul style="list-style-type: none"> ○ Departamento de finanzas ○ Departamento técnico de generación de informes ○ Departamento de software de recopilación de datos ○ Departamento de ventas ○ Oficina de atención al cliente 				
Gestión de recursos humanos: <ul style="list-style-type: none"> ○ Capacitación de operarios en departamento técnico ○ Desarrollo para el departamento de ventas ○ Departamento de recursos humanos interno para contrataciones y ambiente laboral 				
Desarrollo de la tecnología: <ul style="list-style-type: none"> ○ Departamento de soporte técnico ○ Procesos de innovación y mercadeo 				
Aprovisionamiento: <ul style="list-style-type: none"> ○ Servicio de seguridad ○ Publicidad para la venta de información 				
ACTIVIDADES PRIMARIAS				
Logística interior:	Operaciones:	Logística exterior:	Mercadotecnia y ventas:	Servicios:
Acceso de clientes a la empresa	Proceso de recepción de datos Generación de informes estadísticos	Procesamiento de los requerimientos del cliente	Publicidad para la venta de información Venta de la información	Centro de atención al cliente

Descripción de las actividades cadena de valor 1:

Cuadro 40. Descripción de las actividades dentro de la cadena de valor 1

ID	Actividad	Descripción	Área
1	Procesos de departamentos administrativos	Todos los procesos relacionados con departamento de finanzas, ventas y mercadeo	Infraestructura de la empresa
2	Proceso de capacitación de operarios para departamentos técnicos	Todas las operaciones necesarias para capacitar a los encargados de operar en los departamentos técnicos tales como software para recopilación de datos y el de generación de informes	Gestión de recursos humanos
3	Proceso de capacitaciones para servicio al cliente	Operaciones necesarias para que los encargados de servicio al cliente puedan dar calidad en el servicio	Gestión de recursos humanos
4	Desarrollo de personal para departamento de ventas	Procesos para capacitar a los vendedores y fortalecer sus habilidades para vender y darle seguimiento al cliente	Gestión de recursos humanos
5	Procesos para contrataciones de personal y ambiente laboral	Operaciones necesarias para realizar correctamente la contratación de personal, realizar perfiles de puesto y que no haya problemas en el ambiente laboral	Gestión de recursos humanos
6	Procesos dentro del departamento de soporte técnico	Todas las operaciones necesarias para dar soporte técnico a los departamentos de generación de informes y software de recopilación de datos	Desarrollo de tecnologías
7	Procesos de innovación y mercadeo	Todas las operaciones necesarias para innovar en tecnologías y mercado	Desarrollo de tecnologías

Continuación cuadro 40. Descripción de las actividades dentro de la cadena de valor 1

ID	Actividad	Descripción	Área
8	Procesos para el control de la seguridad de la empresa	Todos los procesos llevados a cabo para asegurar la empresa y sobre todo el departamento de software y generación de informes	Aprovisionamiento
9	Procesos para publicidad	Todas las operaciones que se requieren para que las empresas de publicidad den a conocer nuestro producto	Aprovisionamiento
10	Acceso de clientes a la empresa	Proceso de conservar y fidelizar al cliente hacia la empresa	Logística interna
11	Proceso de recepción de datos	Proceso que se lleva a cabo dentro del sistema de recopilación de datos, para tener datos integrados en la plataforma	Operaciones
12	Proceso de generación de informes	Todas las operaciones para generar los informes estadísticos solicitados por el cliente.	Operaciones
13	Proceso de requerimientos del cliente	Todas las operaciones realizadas para el procesamiento de pedidos con las especificaciones que el cliente desea en los informes a vender	Logística exterior
14	Procesos para el plan de publicidad para el cliente	Todas las operaciones involucradas para aprobar un plan de publicidad dirigido al cliente para aumentar la venta de información	Mercadotecnia y ventas
15	Procesos de venta de información	Todas las operaciones involucradas para que el producto (información) sea comprado por cliente final.	Mercadotecnia y ventas
16	Proceso de atención al cliente	Todas las operaciones de atención al cliente	Servicios

Clasificación de los procesos en cadena de valor 1

Cuadro 41. Identificación del tipo de proceso cadena de valor 1

ID	Actividad	P1	P2	P3	Clasificación Proceso
1	Procesos de departamentos administrativos	SÍ	NO	SÍ	Discrecional
2	Proceso de capacitación de operarios para departamentos técnicos	NO	N/A	SÍ	Discrecional
3	Proceso de capacitaciones para servicio al cliente	SÍ	NO	SÍ	Discrecional
4	Desarrollo de personal para departamento de ventas	SÍ	NO	SÍ	Discrecional
5	Procesos para contrataciones de personal y ambiente laboral	NO	N/A	SÍ	Discrecional
6	Procesos dentro del departamento de soporte técnico	NO	N/A	SÍ	Discrecional
7	Procesos de innovación y mercadeo	NO	N/A	SÍ	Discrecional
8	Procesos para el control de la seguridad de la empresa	NO	N/A	SÍ	Discrecional
9	Procesos para publicidad	NO	N/A	NO	No crítico
10	Acceso de clientes a la empresa	SÍ	NO	SÍ	Discrecional
11	Proceso de recepción de datos	SÍ	SÍ	N/A	Crítico
12	Proceso de generación de informes	SÍ	SÍ	N/A	Crítico
13	Proceso de requerimientos del cliente	SÍ	SÍ	N/A	Crítico
14	Procesos para el plan de publicidad para el cliente	NO	N/A	NO	No crítico
15	Procesos de venta de información	SÍ	SÍ	N/A	Crítico
16	Proceso de atención al cliente	SÍ	NO	SÍ	Discrecional

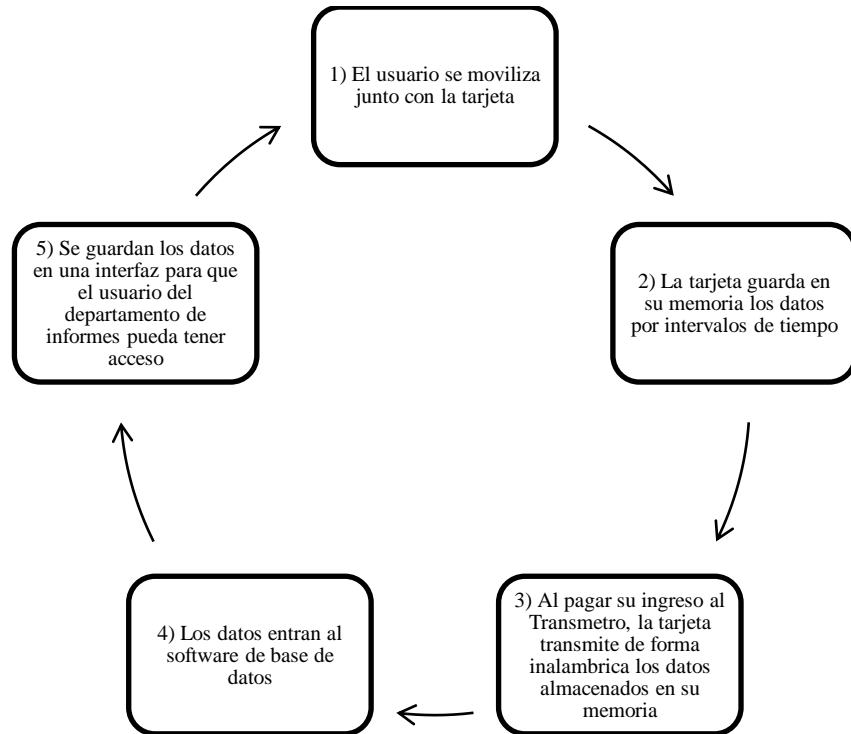
Análisis de los procesos críticos de cadena de valor 1:

1. **Proceso de recepción de datos:** Este proceso se lleva a cabo en el departamento de software. Dentro de este se realizan todas las operaciones necesarias para que los datos recopilados por la tarjeta estén integrados en la plataforma para la posterior generación de informes.

Estos datos de movilidad urbana son lo que le dan valor a los informes, que es lo que se va a vender. Lo más importante de este proceso, es cumplir con los estándares de calidad para obtener información precisa.

La obtención de estos datos funciona como un proceso en ciclo, ya que es un proceso constante en el cual una vez la tarjeta haya enviado los datos guardados en su memoria, automáticamente lo borra para liberar espacio en la memoria, y empieza a recopilar nuevos datos.

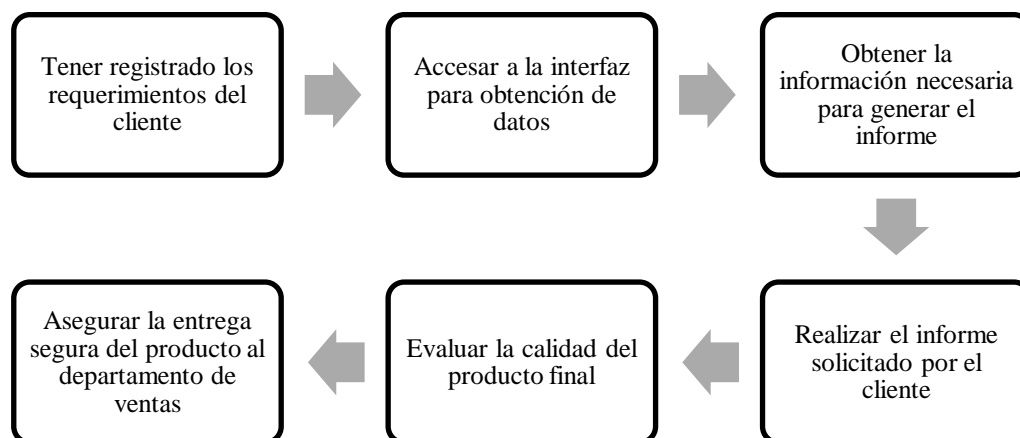
Ilustración 26. Descripción del proceso de recepción de datos



2. **Proceso de generación de informes:** Este proceso se lleva a cabo dentro del departamento de generación de informes. Consiste en todas las operaciones necesarias para generar los informes estadísticos solicitados por el cliente. La generación de informes depende en su totalidad de los requerimientos del cliente.

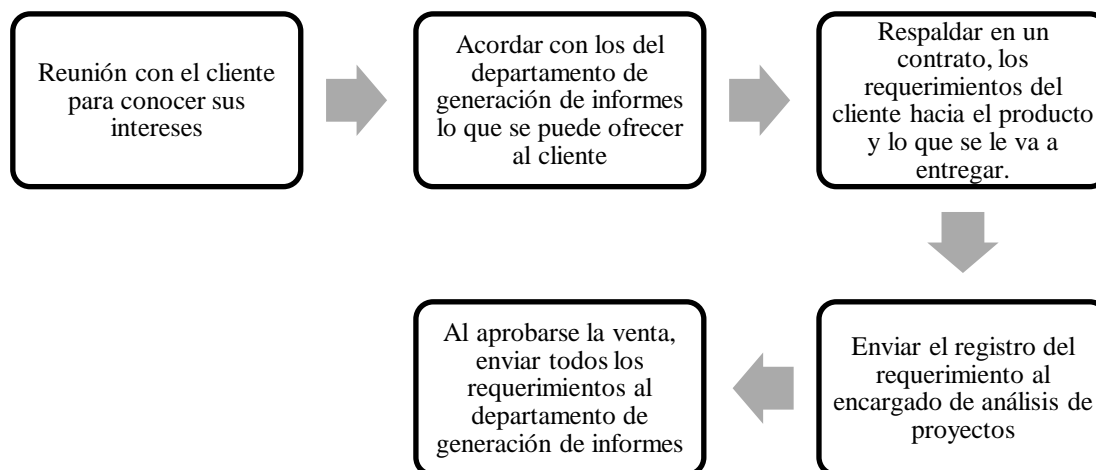
Debido a que este proceso es de los más importantes para generar ingresos mediante la satisfacción del cliente, se debe evaluar la calidad de lo que se está entregando y asegurar la entrega confidencial y privada a los del departamento de ventas, quienes entregarán el producto final. Se debe manejar de manera muy estricta la entrega del producto ya que se debe prevenir el riesgo de que se pierda el producto.

Ilustración 27. Descripción del proceso de generación de informes



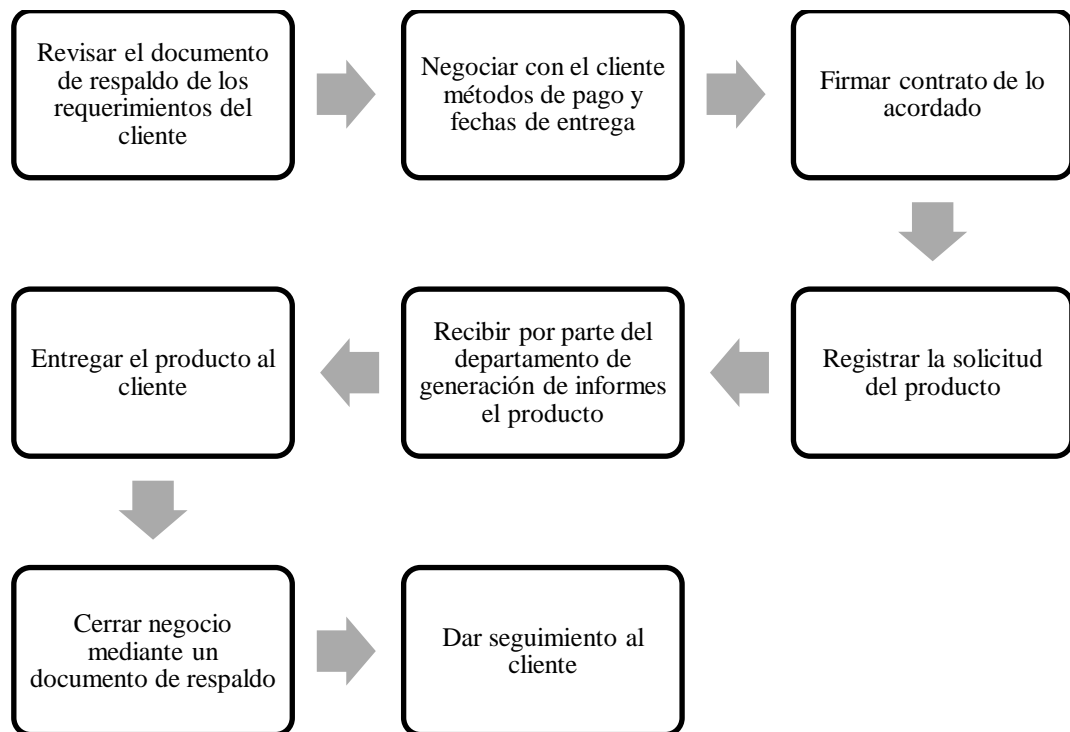
3. **Proceso de requerimientos del cliente:** Consiste en todas las operaciones realizadas para el procesamiento de pedidos con las especificaciones que el cliente desea en los informes que se les van a vender. En este proceso pertenece al departamento de ventas.

Ilustración 28. Descripción del proceso de requerimientos del cliente



4. **Proceso de venta de información:** Consiste en todas las operaciones involucradas para que el producto, en este caso la información requerida, sea comprado por cliente final. Este proceso involucra todas las negociaciones hechas con el cliente, tales como contrato y métodos de pago.

Ilustración 29. Descripción del proceso de venta de información



Luego de evaluar cuáles son los procesos críticos, discrecionales y no críticos; se hace de nuevo el diagrama de la cadena de valor para optimizar. En este nuevo diagrama, no se incluyen los procesos no críticos ya que se les considera que no agregan valor, y si se llegaran a quitar puede que no afecte el modelo y ahorra costos. Este diagrama está en la sección de resultados.

Cadena de valor 2: Usuario

Cuadro 42. Cadena de valor 2

ACTIVIDADES DE APOYO				
<ul style="list-style-type: none"> • Infraestructura de la empresa: <ul style="list-style-type: none"> ○ Departamento de finanzas ○ Departamento de producción/adquisición de las tarjetas ○ Oficina de atención al cliente y usuario 				
<ul style="list-style-type: none"> • Gestión de recursos humanos: <ul style="list-style-type: none"> ○ Capacitación de personal en atención al usuario 				
<ul style="list-style-type: none"> • Desarrollo de la tecnología: <ul style="list-style-type: none"> ○ Departamento de soporte técnico ○ Procesos de innovación y mercadeo 				
<ul style="list-style-type: none"> • Aprovisionamiento: <ul style="list-style-type: none"> ○ Servicio de seguridad ○ Materia prima para producción de tarjetas/Adquisición de tarjetas 				
ACTIVIDADES PRIMARIAS				
Logística interior:	Operaciones:	Logística exterior:	Mercadotecnia y ventas:	Servicios:
Procesos de entrada de materia prima	Proceso de programación del sistema	Almacenaje de tarjetas listas para entrega	Publicidad para la aceptación de la tarjeta por parte del usuario	Centro de atención al usuario por perdida o problemas con la tarjeta
Almacenaje de materia prima				

Descripción de actividades en cadena de valor 2:

Cuadro 43. Descripción actividades cadena de valor 2

ID	Actividad	Descripción	Área
1	Procesos de departamentos administrativos	Todos los procesos relacionados con departamento de finanzas, ventas y mercadeo	Infraestructura de la empresa
2	Proceso de capacitaciones para servicio al usuario	Operaciones necesarias para que los encargados de servicio al cliente y al usuario, puedan dar calidad en el servicio	Gestión de recursos humanos
3	Procesos dentro del departamento de soporte técnico	Todas las operaciones necesarias para dar soporte técnico a los departamentos de generación de informes y software de recopilación de datos	Desarrollo de tecnologías

Continuación cuadro 43. Descripción actividades cadena de valor 2

ID	Actividad	Descripción	Área
4	Procesos de innovación y mercadeo	Todas las operaciones necesarias para innovar en tecnologías y mercado	Desarrollo de tecnologías
5	Procesos para el control de la seguridad de la empresa	Todos los procesos llevados a cabo para asegurar la empresa y sobre todo el departamento de software y generación de informes	Aprovisionamiento
6	Procesos para adquisición de materia prima	Todos los procesos de negociaciones, compras y contratos para la adquisición de materia prima	Aprovisionamiento
7	Proceso de entrada de materias prima	Todos los procesos de transporte, recepción y almacenaje de materia prima para fabricar el producto	Logística interior
8	Proceso de almacenamiento	Proceso para el almacenamiento de la materia prima o tarjetas recibidas.	Logística interior
9	Proceso de programación del sistema	Todas las operaciones necesarias para la producción de las tarjetas	Operaciones
10	Proceso de almacenaje de tarjetas activadas y listas para entregar	Todas las operaciones necesarias para almacenar las tarjetas listas para su distribución	Logística exterior
11	Procesos para el plan de publicidad para el usuario	Todas las operaciones involucradas para aprobar un plan de publicidad para la aceptación de la tarjeta por parte del usuario	Mercadotecnia y ventas
12	Proceso de atención al usuario por perdida o problemas con la tarjeta	Todos los procesos y operaciones involucrados en la resolución de problemas o pasos a seguir para reponer la tarjeta	Servicios

Categorización de los procesos en cadena de valor 2:

Cuadro 44. Identificación del tipo de proceso en cadena de valor 2

ID	Actividad	P1	P2	P3	Clasificación Proceso
1	Procesos de departamentos administrativos	NO	N/A	SÍ	Discrecional
2	Proceso de capacitaciones para servicio al usuario	SÍ	NO	SÍ	Discrecional
	Procesos dentro del departamento de soporte técnico	NO	N/A	SÍ	Discrecional
4	Procesos de innovación y mercadeo	NO	N/A	NO	No crítico
5	Procesos para el control de la seguridad de la empresa	NO	N/A	SÍ	Discrecional
6	Procesos para adquisición de materia prima	NO	N/A	SÍ	Discrecional
7	Proceso de entrada de materias prima	NO	N/A	SÍ	Discrecional
8	Proceso de almacenamiento	NO	N/A	NO	No crítico
9	Proceso de programación del sistema	SÍ	SÍ	N/A	Crítico
10	Proceso de almacenaje de tarjetas activadas y listas para entregar	SÍ	NO	SÍ	Discrecional
11	Procesos para el plan de publicidad para el usuario	NO	N/A	SÍ	Discrecional
12	Proceso de atención al usuario por perdida o problemas con la tarjeta	SÍ	SÍ	N/A	Crítico

Análisis de procesos críticos cadena de valor 2:

1. Proceso de programación del sistema: Este proceso forma parte de las actividades primarias de la cadena de valor, en el área de operaciones. Es importante para el usuario que el sistema de ingreso al Transmetro a través de su nueva “tarjeta inteligente” sea eficiente. Para que este proceso sea eficiente es importante que se le dé el soporte requerido a este sistema, por lo tanto, a continuación, se describe dos elementos claves de la tecnología con la que se debe contar e incluir los requerimientos de calidad con altos estándares.

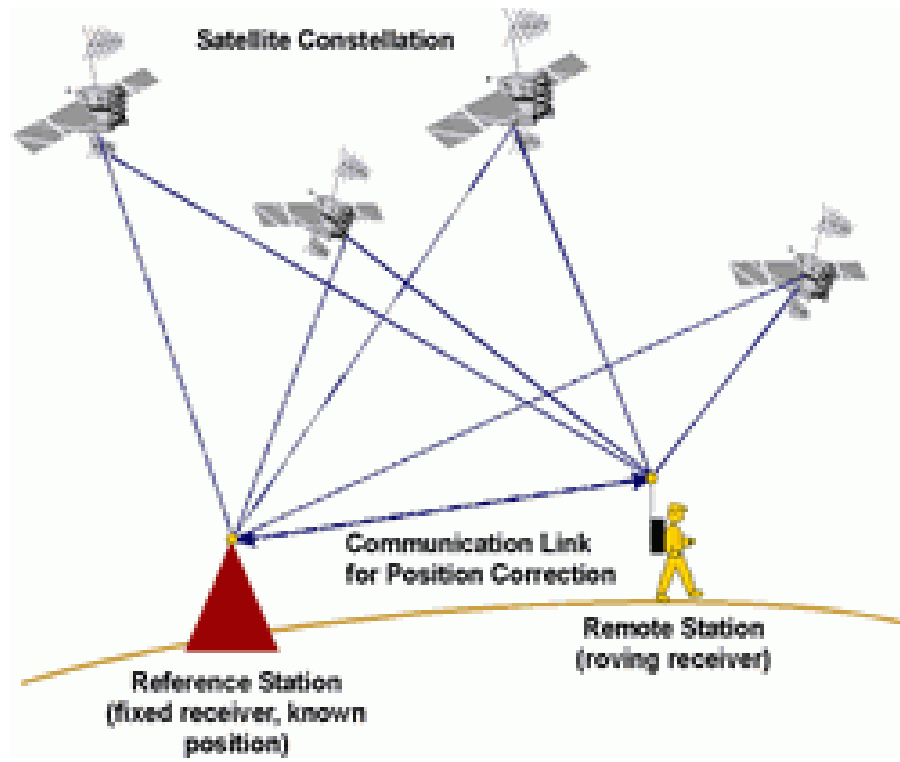
a. Sistema de posicionamiento global (GPS): El propósito del GPS es calcular la posición exacta de una persona u objeto. Hay 24 satélites que orbitan alrededor de la Tierra dos veces al día y transmiten constantemente información hacia los receptores GPS. Los receptores GPS toman esta información y el uso de triangulación para calcular la ubicación exacta del usuario. En esencia, el receptor GPS compara el tiempo que una señal fue transmitida por un satélite con el tiempo que fue recibido. La diferencia de tiempo le dice a los Receptor GPS a qué distancia está el satélite. Ahora, con mediciones de distancia de unas pocas más satélites, el receptor puede determinar la posición del usuario y mostrarlo en el mapa electrónico de la unidad.

Mientras más señales de diferentes satélites tenga el receptor GPS, mejor es la exactitud de la posición. Una vez obtenida la posición del usuario, los receptores GPS son capaces de calcular otra

información como la velocidad, distancias de un lugar a otro, tiempo requerido para llegar a cierto lugar, etc.

Los satélites GPS transmiten la información por medio de ondas electromagnéticas en el rango de radiofrecuencias.

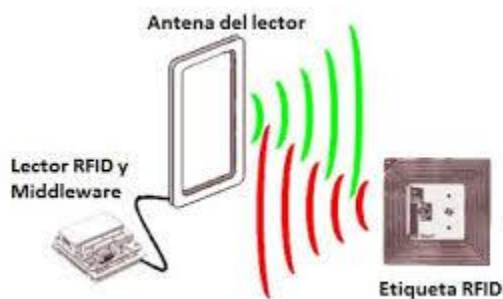
Ilustración 30. Funcionamiento GPS



(Fuente: http://fr.biolaster.com/tecnologia_gps_sports)

b. Tecnología RFID: La identificación por radio frecuencia o RFID por sus siglas en inglés, es un término genérico para denominar a las tecnologías que utilizan ondas de radio. RFID es básicamente un método simple y automático de recoger datos sobre un determinado activo o producto (identificación, ubicación, estado, fecha y hora, etc.) de una forma rápida a través de un sistema. La antena RFID le permite al chip transmitir la información almacenada a un lector. El lector convierte las ondas de radio de las etiquetas RFID en datos de modo que puedan ser transmitidos a una computadora.

Ilustración 31. Funcionamiento RFID

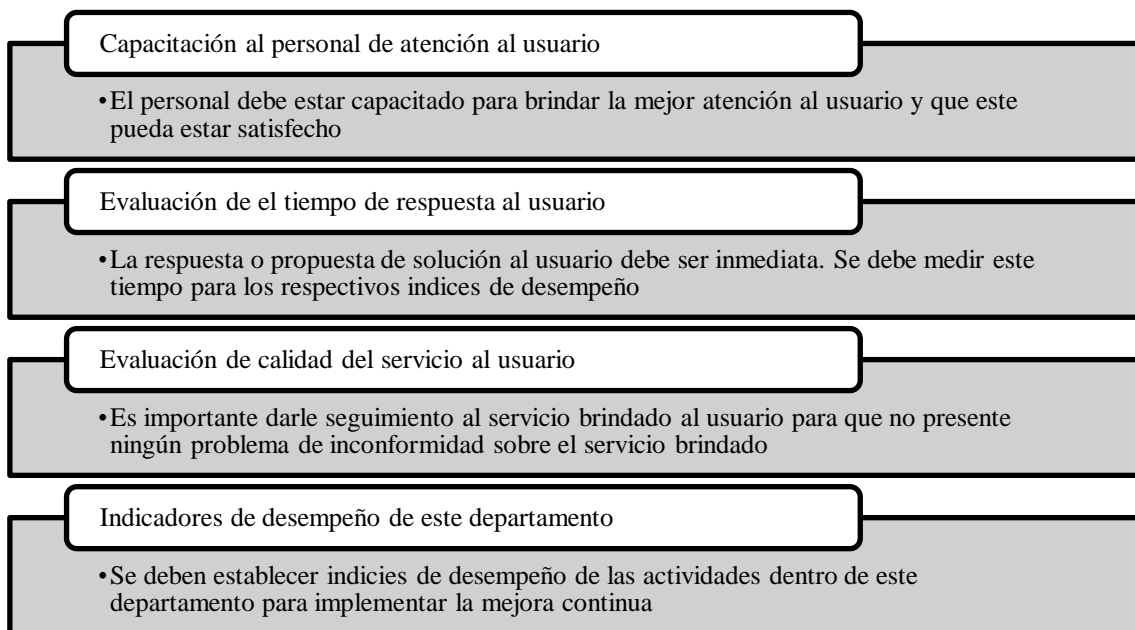


(Fuente: <http://www.pcihispano.com/como-funcionan-las-tarjetasrfid-nfc/>)

Además de estos elementos, se debe contar con los sistemas de Software y Hardware requeridos para la creación de las plataformas de recopilación de datos. Para la adecuada selección y funcionamiento de estos, es importante el asesorarse bien por expertos en sistemas de este tipo.

a. Proceso de atención al usuario por pérdida o problemas con la tarjeta: Este proceso forma parte de las actividades primarias, en el área de servicios. Es importante capacitar al personal para que pueda brindar una excelente atención al usuario, ya que para el funcionamiento de todo el sistema el usuario debe ser quien esté satisfecho.

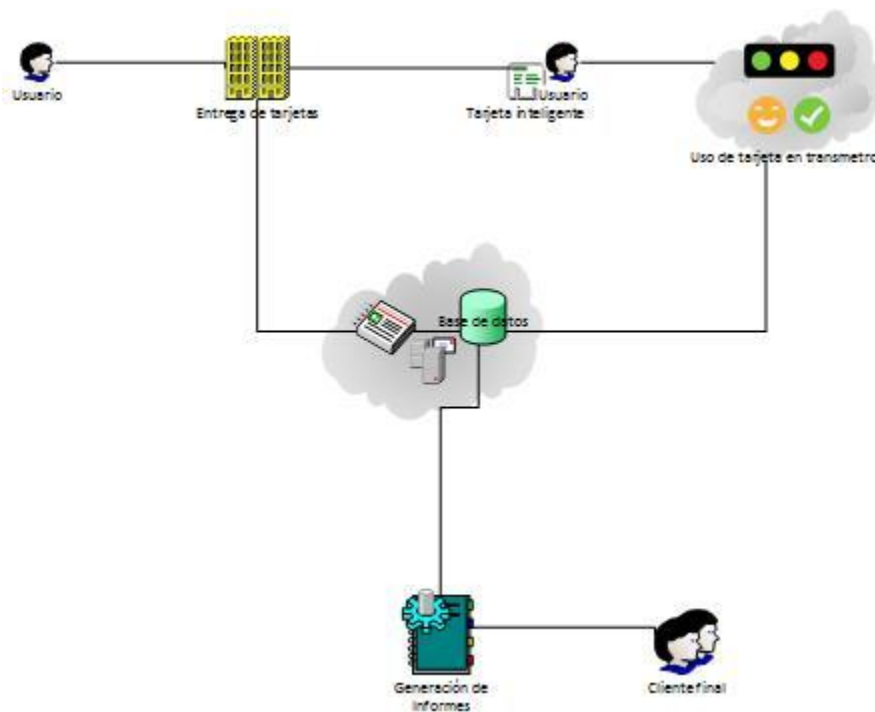
Los aspectos a considerar dentro de este proceso son:



6. **Manual del proceso para el manejo legal de la información:** Se elaboró un manual de referencia para que la organización tenga fácil acceso a toda la base legal con lo que respecta para trabajar en la venta de la información y así evitar futuros riesgos. Con este manual también se espera el correcto manejo y desempeño de los operarios que laboraran en el área técnica del proyecto, que conlleva el uso y manejo de la información dentro de la empresa. Estos son los pasos que se siguieron para la elaboración del manual:

a. Conocer el funcionamiento básico del sistema de recopilación y generación de datos: El usuario del Transmetro adquiere la tarjeta en un centro de entrega, luego de adquirir la tarjeta la utiliza para ingresar al transporte público. Cada vez que el usuario pasa su tarjeta en el sistema para poder ingresar al Transmetro, esta tarjeta envía información a través de una nube de datos hacia un sistema en el cual se va registrando los datos requeridos y guardándolos. Este sistema que guarda todos los datos, tiene una interfaz capaz de generar los informes requeridos en cuanto a posicionamiento, velocidad, hora y fecha; información estadística que se puede comercializar con empresas interesadas en investigaciones de mercado. Este funcionamiento general se ilustra con el siguiente diagrama.

Ilustración 32. Diagrama general del funcionamiento básico del sistema



b. Listar los temas involucrados que pueden aplicar en las Leyes de la Constitución de la República de Guatemala. Por ejemplo: información personal, información pública, venta de información, etc.

c. Partir de un diseño básico para un manual en el que se incluya el objetivo y alcance del mismo. En este caso se tomó como referencia el manual para el manejo legal de la información que utilizan en la Superintendencia de Administración Tributaria (SAT) en Guatemala.

d. Redactar un marco legal en el cual se compilan los artículos aplicables al ejercicio de la empresa. En este marco legal se incluyen artículos de la Constitución de la República de Guatemala y de la Ley del acceso a la información pública, así como el Código de ética del Colegio de Ingenieros y el Código de ética Profesional.

e. Además de las normas mencionadas en cada artículo, establecer la normativa general para el cumplimiento de las Leyes mencionadas en el marco legal.

f. Listar las repercusiones legales o sanciones aplicables a la falta o incumplimiento de las leyes y normativas.

g. Realizar diagramas de procesos para los procesos que deben cumplir con normativas de las leyes incluidas en el marco legal.

h. Compilar todo lo investigado en un diseño para el manual.

E. SEGUIMIENTO Y CONTROL

1. Plan de control de cambios

PLAN PARA EL CONTROL DE CAMBIOS

Título del proyecto: Tarjetas inteligentes

Fecha de preparación: 5/08/14

Roles de la gestión de cambios:

Cuadro 45. Plan control de cambios

Nombre del rol	Persona encargada	Responsabilidades	Autoridad
Director del departamento de Ingeniería Industrial	Ing. Estuardo Sierra	Aprobar o solicitar cambios en los protocolos de los estudiantes de Ingeniería Industrial.	Solicitar cambios a los protocolos
Director del departamento de Ingeniería en ciencias de la administración	Ing. Celso Cerezo	Aprobar o solicitar cambios en los protocolos de los estudiantes de Ingeniería de ciencias de la administración	Solicitar cambios a los protocolos
Director del departamento de Ingeniería mecatrónica	Ing. Carlos Esquit	Aprobar o solicitar cambios en los protocolos de los estudiantes de Ingeniería mecatrónica	Solicitar cambios a los protocolos

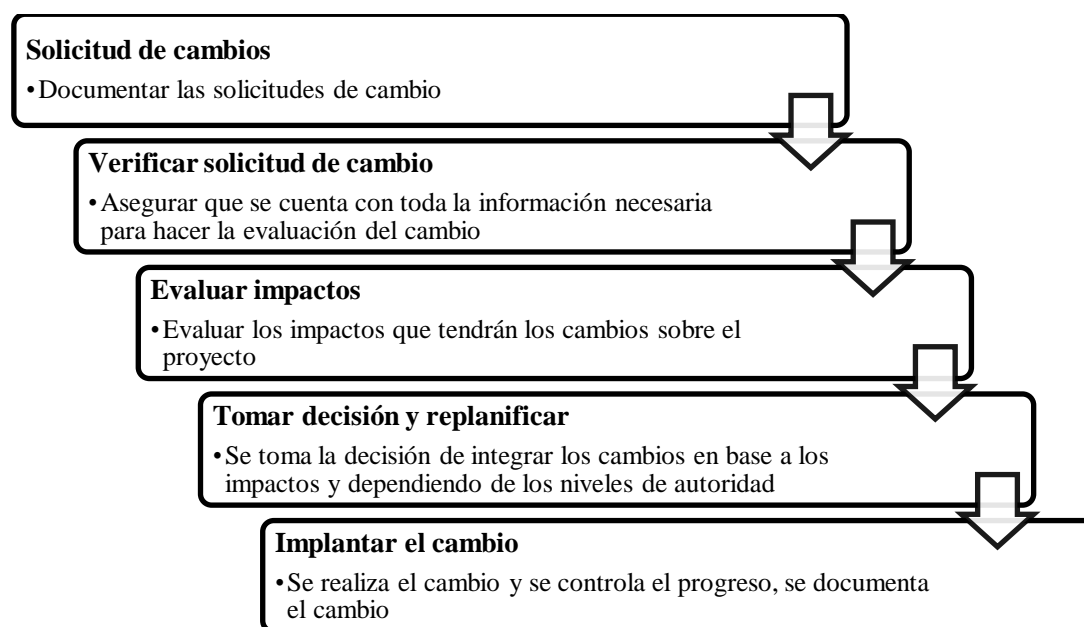
Continuación cuadro 45. Plan control de cambios

Nombre del rol	Persona encargada	Responsabilidades	Autoridad
Director de megaproyecto de mecatrónica	Ing. Carlos Esquíit	Guiar al grupo con los procesos administrativos de decanatura de la Universidad del Valle de Guatemala	Total sobre el proyecto
Administrador del Proyecto	Shyla García	Evaluar impactos de las solicitudes de cambio y hacer recomendaciones	Evaluar e integrar las solicitudes de cambio
Representantes de cada módulo dentro del proyecto	Equipo del proyecto	Desarrollo de su módulo y del proyecto	Solicitar, aprobar o rechazar solicitudes de cambio
Alessandra Lossau	Patrocinador	Aprobación del proyecto para su implementación	Realizar sugerencias o cambios

Tipos de cambio

1. Acción correctiva
2. Acción preventiva
3. Reparación de defecto
4. Cambio al plan del proyecto
 - a. Cambio en el alcance del proyecto
 - b. Cambio al presupuesto base
5. Cambio a las actividades de los miembros del equipo

Proceso del control de cambios



2. Control del alcance

Cuadro 46. Control del alcance

ID	Requerimiento	Método de validación	¿Alcanzado?
1	Iniciación	Acta de constitución del proyecto	SÍ
2	Planificación	Dirección del proyecto	SÍ
		Gestión del alcance	SÍ
		Gestión del tiempo	SÍ
		Definición de actividades	SÍ
		Estimación de los recursos de las actividades	SÍ
		Estimación de los costos y presupuesto base	SÍ
		Definir la calidad para el proyecto	SÍ
		Plan de recursos humanos	SÍ
		Métodos de comunicación	SÍ
		Plan de manejo de riesgos	SÍ
3	Ejecución	Aseguramiento del cumplimiento del alcance	SÍ
		Distribución de la información	SÍ
		Integración de cambios	SÍ
		Índices de desempeño	SÍ
		Definir el proceso del manejo legal de la información	SÍ
		Análisis de los procesos críticos de la cadena de valor	SÍ
4	Seguimiento y Control	Control de cambios	SÍ
		Control del alcance	SÍ
		Control del cronograma	SÍ
		Control de los costos	SÍ
		Control de calidad	SÍ
		Informar el desempeño	SÍ
5	Cierre	Documentar las lecciones aprendidas	SÍ
		Entrega del trabajo final	SÍ
7	Información de la cadena de suministro	Análisis de Pareto	SÍ
		Matriz de ponderación	SÍ
		Tabla de causa y efecto	SÍ
8	Diseño de la cadena de suministro	Áreas funcionales de la cadena de suministro	SÍ
		Establecer los requerimientos de cada una de las áreas	SÍ
		Diagramas de flujo para los procesos dentro de la cadena de suministro	SÍ
9	Evaluación del modelo de la cadena de suministro	Indicadores KPI's	SÍ

Continuación cuadro 46. Control del alcance

ID	Requerimiento	Método de validación	¿Alcanzado?
10	Consecuencias sobre áreas funcionales	Análisis de costos	SÍ
		Determinación de perfiles de puesto	NO
		Manejo de personal	NO
		Formas de jerarquización	NO
		Organigrama de trabajo	NO
		Métodos de control de calidad	SÍ
		Gráficos de control	NO
		Análisis de procesos para determinación de tiempos	SÍ
11	Análisis de mercado	Análisis de la situación actual	SÍ
		Encuestas	SÍ
		Análisis de encuesta a usuarios	SÍ
		Identificar áreas clave	SÍ
12	Estrategias de mercado	Estudio de las fuerzas Porter	SÍ
		Mix de marketing	SÍ
		Perfil del consumidor	SÍ
13	Plan de mercadeo	Plan de acción para usuarios	SÍ
		Plan de acción para clientes	SÍ
14	Análisis financiero	Punto de equilibrio	SÍ
		TIR	SÍ
		TMAR	SÍ
		Valor presente neto	SÍ
		Informe del análisis financiero	SÍ
15	Requerimiento de materiales	Selección de materiales detallado	SÍ
16	Prototipo	Informe de pruebas y cambios	SÍ
		Optimización del diseño	SÍ
		Impresión 3D de una tarjeta	SÍ
17	Propuesta para batería	Investigación	SÍ
		Propuesta	SÍ
18	Programa de recepción de datos	Interfaz de usuario	SÍ
19	Plan de producción (Escenario 1)	Ubicación geográfica de la planta	SÍ
		Diseño de las instalaciones	SÍ
		Producto	SÍ
		Desarrollo del plan de necesidades	SÍ
		Sistema de producción	SÍ

Continuación cuadro 46. Control del alcance

ID	Requerimiento	Método de validación	¿Alcanzado?
20	Cotización para compra de tarjeta	Cotizaciones de compra de tarjetas	SÍ
		Matriz de valoración	SÍ
21	Costeo de producción	Costos de cada escenario de producción	SÍ
		Estimación de tarjetas a producir inicial	SÍ
		Comparación de costos y rentabilidad	SÍ

3. Control de la calidad: El diseño para este checklist de calidad está basado en la descripción de “Listas de Control de Calidad” del capítulo 8 de la guía del PMBOK® 4ta edición.

Cuadro 47 Control de calidad

Checklist de calidad					
Proyecto: Tarjetas inteligentes					Fecha: 1/09/14
	Verificación			Fecha	Comentarios
	SÍ	No	N/A		
¿Tiene el proyecto un plan de gestión de la calidad aprobado?	X			01/09/14	El administrador del proyecto es quien lo aprueba
¿Se ha revisado el plan de gestión de la calidad por todos los interesados?	X			01/09/14	Se ha subido el documento a google Drive para revisión de todos
¿Todas las partes interesadas tienen acceso al plan de gestión de la calidad?	X			01/09/14	
¿Es el plan de gestión de calidad consistente con el resto del plan general del proyecto?	X			01/09/14	
¿Se han establecido indicadores de calidad del entregable, revisado y acordado?	X			07/09/14	El indicador es que cumpla con el criterio de aceptación
¿Se han programado reuniones métricas de revisión de calidad a lo largo de la duración del proyecto?	X			07/09/14	Reuniones para retroalimentación
¿El equipo del proyecto conoce el proceso de revisión de la calidad del proyecto?	X			12/09/14	
¿Se han asignado responsabilidades y documentado la calidad y el personal ha sido notificado?	X			12/09/14	
¿El proceso de control de cambios acomoda cambios en el proyecto sobre la base de las mejoras de calidad?	X			12/09/14	
¿Se ha asignado un gestor de la calidad del proyecto?	X			12/09/14	Es el administrador del proyecto

4. **Control de riesgos:** Se reevalúan los riesgos identificados en la sección de análisis de riesgos, asumiendo que se aplica el plan de contingencia de riesgos, la probabilidad sigue igual, pero el porcentaje de impacto cambia, los riesgos que se quedan con el mismo porcentaje de impacto son los riesgos en los cuales el plan de respuesta al riesgo es aceptarlo. Hay un nuevo ranking de prioridad a cada riesgo. La tabla de reevaluación de los riesgos está incluida en la sección de resultados.

Los riesgos que se presentaron durante la ejecución del proyecto fue el riesgo 4.1 y 4.2 de la estructura de desglose de riesgos. Los dos estaban clasificados como riesgos altos, y el plan de contingencia era aceptarlos.

Cuadro 48. Riesgos presentados durante el proyecto

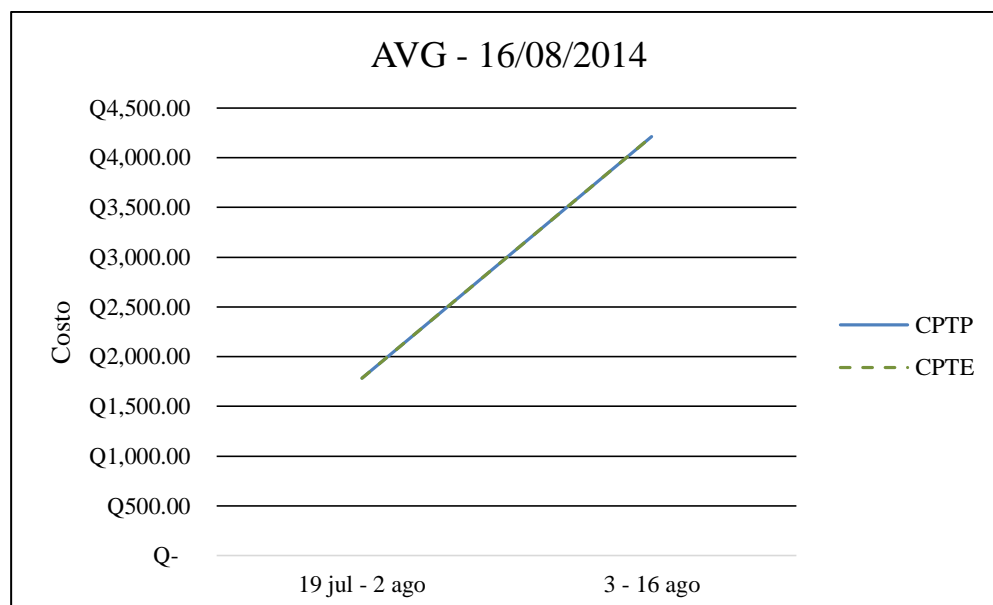
Riesgo	Respuesta	Procedimiento	Efecto
4.1 Cambios en la distribución de Recursos Humanos dentro del proyecto	Aceptarlo	A la persona encargada de finanzas del proyecto se le agrego el módulo de producción.	Cambios en las fechas de entrega de sus actividades
4.2 Cambios en la fecha de los entregables	Aceptarlo	Los miembros del equipo acordaron en una reunión con las Autoridades de la UVG una nueva fecha de entrega para el proyecto	Con la nueva fecha de entrega, se logró completar las actividades que estaban retrasadas

5. **Índices de desempeño:** Para medir el desempeño del proyecto se utilizará la técnica de Administración del valor ganado (AVG), la cual mide de forma objetiva el avance del proyecto. Para fines prácticos se agruparon las fechas aproximadamente por cada 15 o 20 días, que son las fechas en las que se va asegurando que los miembros del equipo hayan entregado sus actividades. Se grafica el costo del trabajo programado (CPTP) comparándolo con el costo del trabajo ejecutado (CPTE) acumulados.

Cuadro 49. Evaluación I AVG

Fecha de evaluación: 16/08/2014				
Fecha	Costo real	CPTP	CPTE real	CPTE
19 jul - 2 agosto	Q 1,785.00	Q 1,785.00	Q 1,785.00	Q 1,785.00
3 - 16 agosto	Q 2,430.00	Q 4,215.00	Q 2,430.00	Q 4,215.00
Total	Q 4,215.00	Q 6,000.00	Q 4,215.00	Q 6,000.00

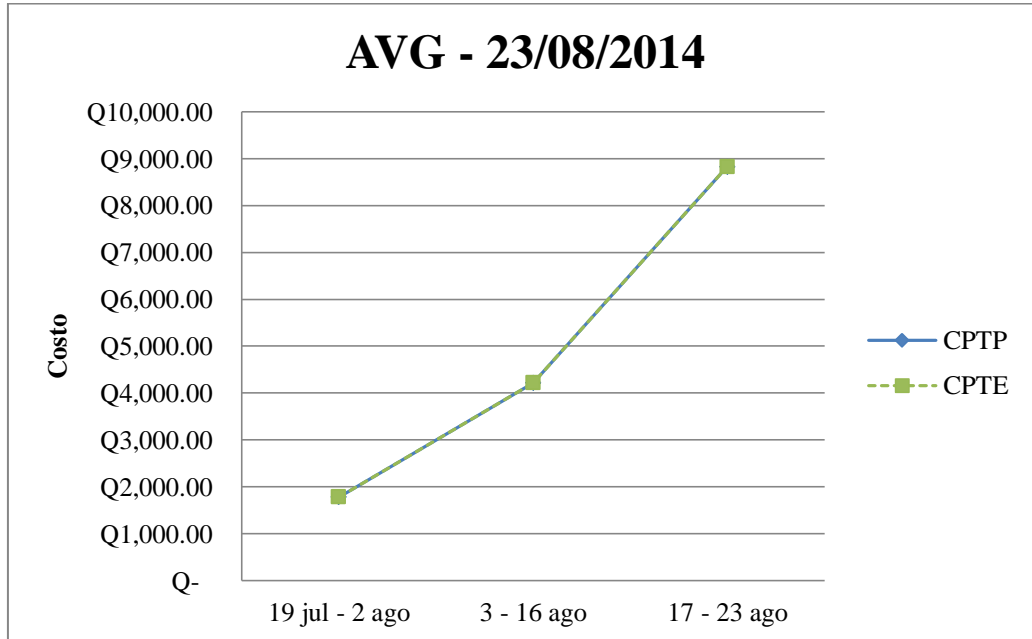
Ilustración 33. Gráfico AVG 1



Cuadro 50. Evaluación 2 AVG

Fecha de evaluación: 23/08/2014				
Fecha	Costo real	CPTP	CPTE real	CPTE
19 jul - 2 ago	Q 1,785.00	Q 1,785.00	Q 1,785.00	Q 1,785.00
3 - 16 ago	Q 2,430.00	Q 4,215.00	Q 2,430.00	Q 4,215.00
17 - 23 ago	Q 4,615.00	Q 8,830.00	Q 4,615.00	Q 8,830.00
Total	Q 8,830.00	Q 14,830.00	Q 8,830.00	Q 14,830.00

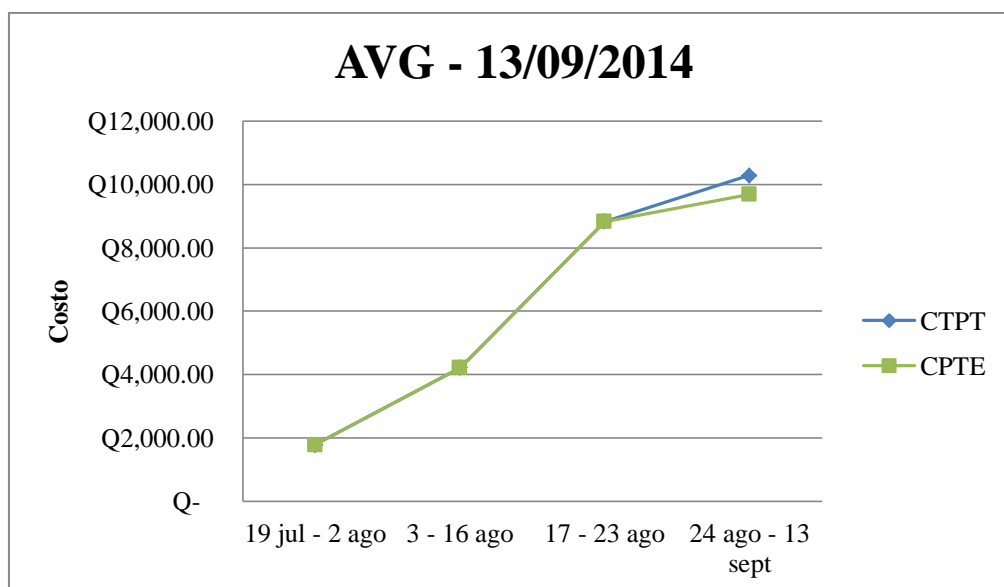
Ilustración 34. Gráfico AVG 2



Cuadro 51. Evaluación 3 AVG

Fecha de evaluación: 13/09/2014				
Fecha	Costo real	CTPT	CPTE real	CPTE
19 jul - 2 ago	Q 1,785.00	Q 1,785.00	Q 1,785.00	Q 1,785.00
3 - 16 ago	Q 2,430.00	Q 4,215.00	Q 2,430.00	Q 4,215.00
17 - 23 ago	Q 4,615.00	Q 8,830.00	Q 4,615.00	Q 8,830.00
24 ago - 13 sept	Q 1,455.00	Q 10,285.00	Q 855.00	Q 9,685.00
Total	Q 10,285.00	Q 25,115.00	Q 9,685.00	Q 24,515.00

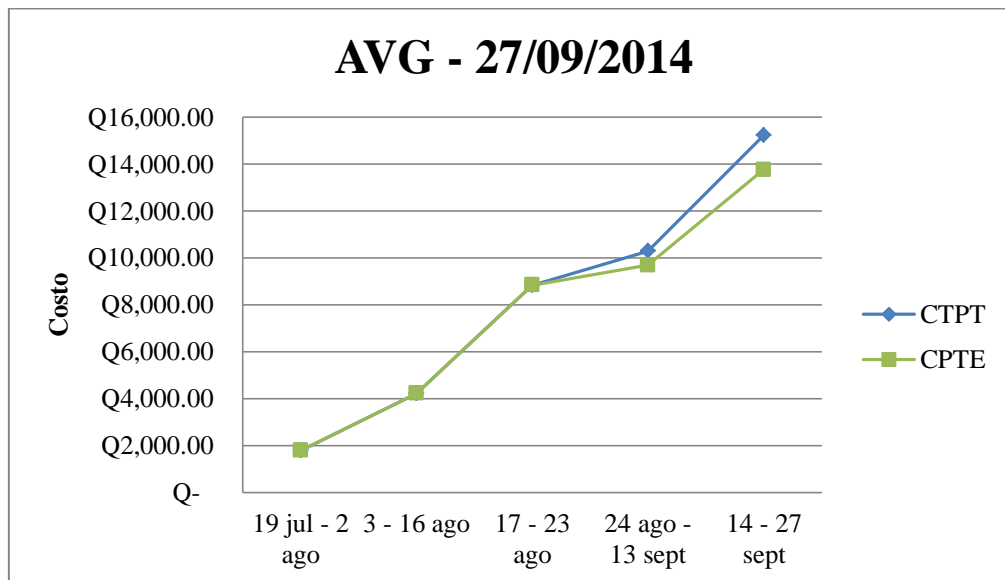
Ilustración 35. Gráfico AVG 3



Cuadro 52. Evaluación 4 AVG

Fecha de evaluación: 27/09/2014				
Fecha	Costo real	CTPT	CPTE real	CPTE
19 jul - 2 ago	Q 1,785.00	Q 1,785.00	Q 1,785.00	Q 1,785.00
3 - 16 ago	Q 2,430.00	Q 4,215.00	Q 2,430.00	Q 4,215.00
17 - 23 ago	Q 4,615.00	Q 8,830.00	Q 4,615.00	Q 8,830.00
24 ago - 13 sept	Q 1,455.00	Q 10,285.00	Q 855.00	Q 9,685.00
14 - 27 sept	Q4,935.00	Q 15,220.00	Q 4,072.50	Q 13,757.50
Total	Q 15,220.00	Q 40,335.00	Q 13,757.50	Q 38,272.50

Ilustración 36. Gráfico AVG 4

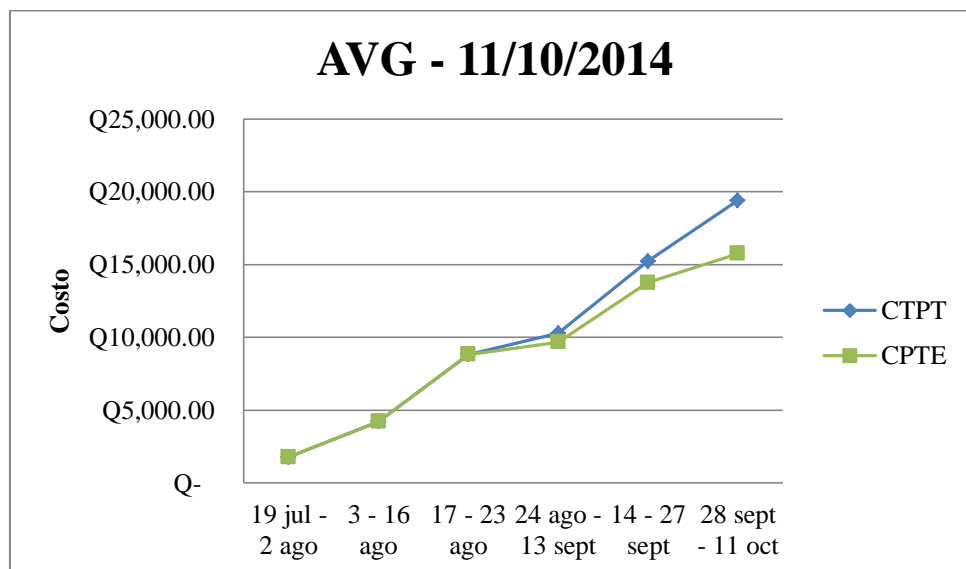


A partir del 5 de octubre, el costo real se mantiene constante ya que no se espera incluir dentro del costo de horas hombre, esas horas de retraso, ya que el retraso no debe incurrir en más costos que no estén dentro del presupuesto establecido, y es un retraso que se debe a factores externos a la organización y no al trabajo de los miembros.

Cuadro 53. Evaluación 5 AVG

Fecha de evaluación: 11/10/2014				
Fecha	Costo real	CTPT	CPTE real	CPTE
19 jul - 2 ago	Q 1,785.00	Q 1,785.00	Q 1,785.00	Q 1,785.00
3 - 16 ago	Q 2,430.00	Q 4,215.00	Q 2,430.00	Q 4,215.00
17 - 23 ago	Q 4,615.00	Q 8,830.00	Q 4,615.00	Q 8,830.00
24 ago - 13 sept	Q 1,455.00	Q 10,285.00	Q 855.00	Q 9,685.00
14 - 27 sept	Q 4,935.00	Q 15,220.00	Q 4,072.50	Q 13,757.50
28 sept - 11 oct	Q 4,180.00	Q 19,400.00	Q 1,995.00	Q 15,752.50
Total	Q 19,400.00	Q 59,735.00	Q 15,752.50	Q 54,025.00

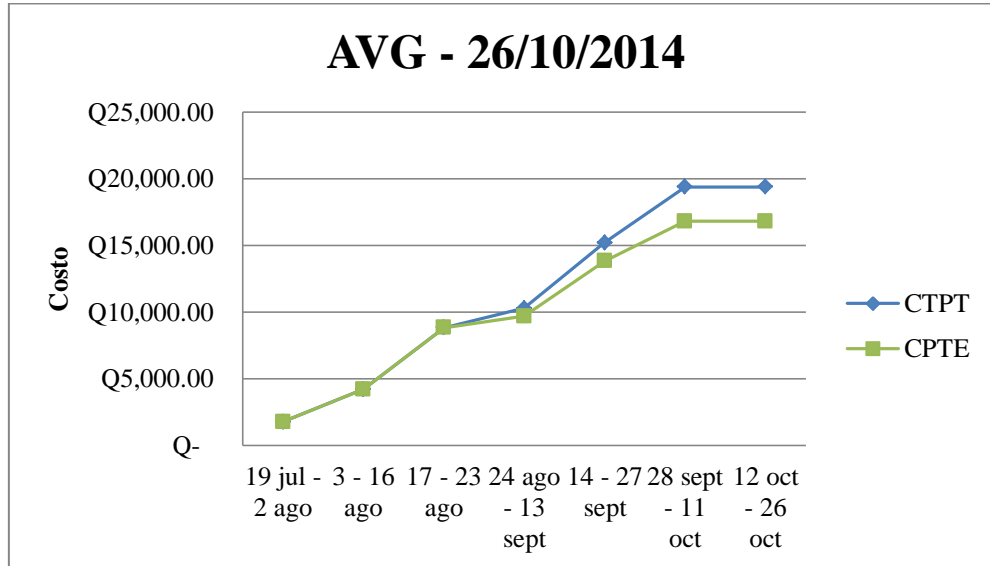
Ilustración 37. Gráfico AVG 5



Cuadro 54. Evaluación 6 AVG

Fecha de evaluación: 26/10/2014				
Fecha	Costo real	CTPT	CPTE real	CPTE
19 jul - 2 ago	Q 1,785.00	Q 1,785.00	Q 1,785.00	Q 1,785.00
3 - 16 ago	Q 2,430.00	Q 4,215.00	Q 2,430.00	Q 4,215.00
17 - 23 ago	Q 4,615.00	Q 8,830.00	Q 4,615.00	Q 8,830.00
24 ago - 13 sept	Q 1,455.00	Q 10,285.00	Q 855.00	Q 9,685.00
14 - 27 sept	Q 4,935.00	Q 15,220.00	Q 4,140.00	Q 13,825.00
28 sept - 11 oct	Q 4,180.00	Q 19,400.00	Q 2,985.00	Q 16,810.00
12 oct - 26 oct	Q 4,180.00	Q 19,400.00	Q 2,985.00	Q 16,810.00
Total	Q 23,580.00	Q 79,135.00	Q 19,795.00	Q 71,960.00

Ilustración 38. Gráfico AVG 6

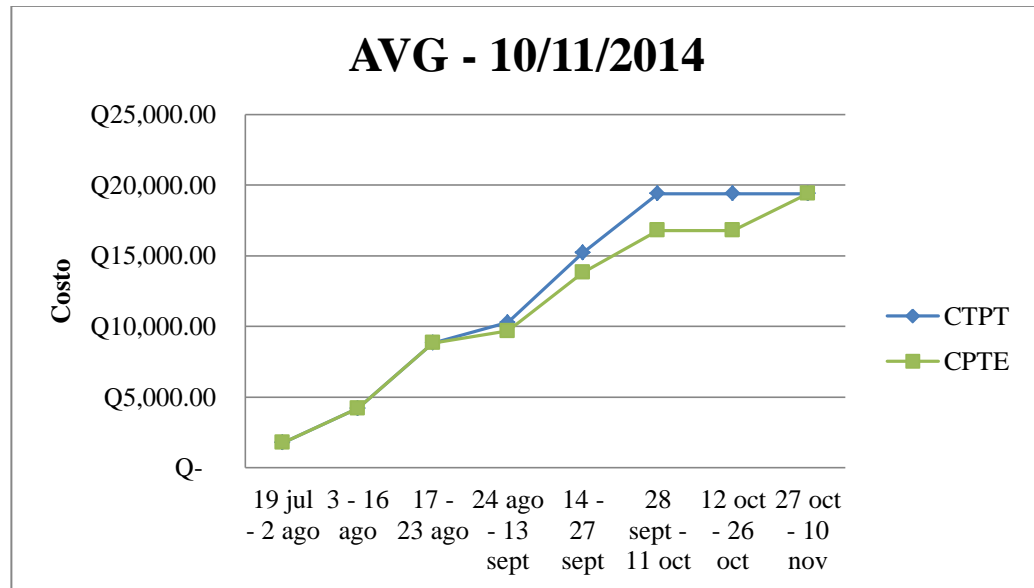


Finalmente, se realiza la evaluación al 10 de noviembre, fecha en la cual todas las actividades han sido completadas.

Cuadro 55. Evaluación 7 AVG

Fecha de evaluación: 10/11/2014				
Fecha	Costo real	CTPT	CPTE real	CPTE
19 jul - 2 ago	Q 1,785.00	Q 1,785.00	Q 1,785.00	Q 1,785.00
3 - 16 ago	Q 2,430.00	Q 4,215.00	Q 2,430.00	Q 4,215.00
17 - 23 ago	Q 4,615.00	Q 8,830.00	Q 4,615.00	Q 8,830.00
24 ago - 13 sept	Q 1,455.00	Q 10,285.00	Q 855.00	Q 9,685.00
14 - 27 sept	Q 4,935.00	Q 15,220.00	Q 4,140.00	Q 13,825.00
28 sept - 11 oct	Q 4,180.00	Q 19,400.00	Q 2,985.00	Q 16,810.00
12 oct - 26 oct	Q 4,180.00	Q 19,400.00	Q 2,985.00	Q 16,810.00
27 oct - 10 nov	Q 4,180.00	Q 19,400.00	Q 4,180.00	Q 19,400.00

Ilustración 39. Gráfico AVG 7



6. **Control del tiempo:** Para controlar el tiempo se utilizó la herramienta de la administración de valor ganado (AVG) para tener un índice de desempeño del cronograma (SPI) que es una medida del avance logrado en el proyecto en comparación con el avance planificado. El índice de desempeño del cronograma se calcula dividiendo el costo del trabajo ejecutado dividido el costo del trabajo programado.

$$SPI = CPTE/CPTP$$

Se agruparon por fechas de revisión, se inicia la revisión a partir de agosto ya que hasta en esa fecha se espera tener actividades completadas.

Un valor de SPI inferior a 1.0 indica que el proyecto está retrasado, si es mayor a 1.0 significa que el proyecto está adelantado, si es igual a 1.0 significa que el proyecto está bajo el tiempo establecido.

Utilizando la herramienta de la administración de valor ganado (AVG) se obtienen resultados para el índice de desempeño del cronograma (SPI).

Cuadro 56. Control del tiempo

Fecha	Valor ganado (CPTE)	Valor planificado (CTPT)	Índice de desempeño del cronograma (SPI)	Interpretación
19 jul - 2 ago	Q 1,785.00	Q 1,785.00	1.00	= 1 , proyecto en tiempo
3 - 16 ago	Q 4,215.00	Q 4,215.00	1.00	= 1 , proyecto en tiempo
17 - 23 ago	Q 8,830.00	Q 8,830.00	1.00	= 1 , proyecto en tiempo
24 ago - 13 sept	Q 9,685.00	Q 10,285.00	0.94	< 1 , proyecto retrasado
14 - 27 sept	Q 13,757.50	Q 15,220.00	0.90	< 1 , proyecto retrasado
28 sept - 11 oct	Q 15,752.50	Q 19,400.00	0.81	< 1 , proyecto retrasado
12 oct - 26 oct	Q 16,810.00	Q 19,400.00	0.87	< 1 , proyecto retrasado
27 oct - 10 nov	Q 19,400.00	Q 19,400.00	1.00	= 1 , proyecto completado

7. Control de los costos: Para controlar el tiempo se utilizó la herramienta de la administración de valor ganado (AVG) para tener un índice de desempeño del costo (CPI) que es una medida del valor del trabajo completado en comparación con el costo real del proyecto y el avance esperado para cierta fecha. El índice de desempeño del costo se calcula dividiendo el costo real del trabajo ejecutado dividido el costo real del trabajo programado (no acumulados). $CPI = CPTE \text{ real} / \text{Costo real}$

Se agruparon por fechas de revisión, se inicia la revisión a partir de agosto ya que hasta en esa fecha se espera tener actividades completadas.

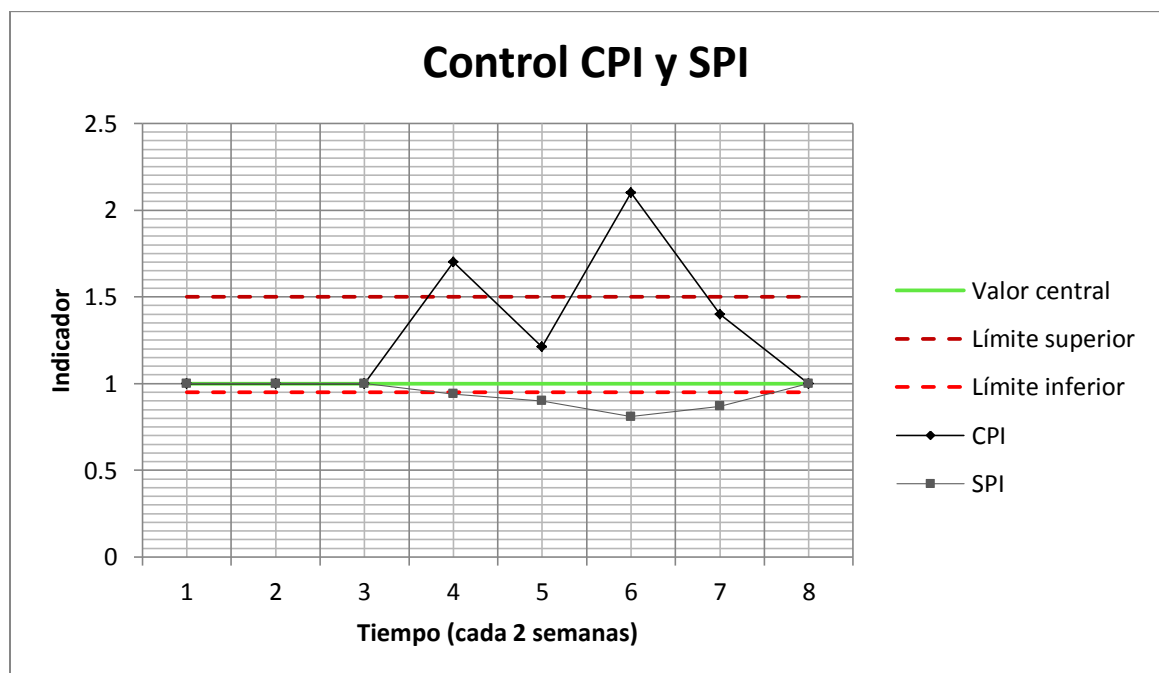
Un valor de CPI inferior a 1.0 indica que el costo de completar el trabajo es mayor a lo planeado, si es mayor a 1.0 significa que el costo de completar el trabajo es inferior a lo planeado, si es igual a 1.0 significa que el costo se ajusta al plan.

Cuadro 57. Control de costos

Fecha	CPTE real	Costo real	Índice de desempeño del costo (CPI)	Interpretación
19 jul - 2 ago	Q 1,785.00	Q 1,785.00	1.00	=1, el costo se ajusta al plan
3 - 16 ago	Q 2,430.00	Q 2,430.00	1.00	=1, el costo se ajusta al plan
17 - 23 ago	Q 4,615.00	Q 4,615.00	1.00	=1, el costo se ajusta al plan
24 ago - 13 sept	Q 1,455.00	Q 855.00	1.70	> 1, el costo de completar el trabajo es menor a lo planeado
14 - 27 sept	Q4,935.00	Q 4,072.50	1.21	> 1, el costo de completar el trabajo es menor a lo planeado
28 sept - 11 oct	Q 4,180.00	Q 1,995.00	2.10	> 1, el costo de completar el trabajo es menor a lo planeado
12 oct - 26 oct	Q 4,180.00	Q 2,985.00	1.40	> 1, el costo de completar el trabajo es menor a lo planeado
27 oct - 10 nov	Q 4,180.00	Q 4,180.00	1.00	=1, el costo se ajusta al plan

En este gráfico se puede ver como varían los indicadores con el tiempo. El valor central es 1, por que al estar en ese valor significa que el proyecto está bajo el tiempo estimado. Se establecieron límite superior e inferior. El límite superior es para ver cuánto se aleja el valor CPI del valor aceptable (0.95); el límite inferior es para ver cuánto se aleja el valor SPI del valor aceptable (1.5).

Ilustración 40. Gráfico control CPI y SPI



F. CIERRE

1. Documentar lecciones aprendidas: Para tener una retroalimentación sobre las mejoras que se pudiesen realizar a este proyecto, se fue documentando lecciones aprendidas tanto para el administrador del proyecto como para todos los miembros del equipo de trabajo.

- Es importante estar asesorados por profesionales expertos en el área que estamos trabajando, ya que nos pueden dar una mejor guía del trabajo a realizar.
- En un proyecto de plan de desarrollo, es necesario tener diversidad de talento humano, es decir, miembros de diferentes carreras que puedan aportar conocimientos y herramientas para el desarrollo eficiente del proyecto.
- Debe ser obligatoria la comunicación directa constante entre miembros del equipo, y la asistencia a reuniones programadas, ya que la comunicación es lo que más puede afectar positiva o negativamente al desarrollo del proyecto.
- El plan para el control de cambios debe ser detallado y de revisión constante. Los cambios realizados a un proyecto en su fase de ejecución ya sean estos pequeños o grandes cambios, tienen mucho impacto en el tiempo y costo del proyecto.
- Es importante que se cuente con un contacto directo que sea una autoridad fuerte sobre la dirección del proyecto por parte de la Universidad del Valle, para que los miembros del equipo puedan dirigirse con esta persona en caso de dudas o cambios que se deban realizar al proyecto.
- El tener una carpeta en Google Drive o cualquier herramienta online, que permita compartir archivos, es un paso clave para el desarrollo del proyecto, ya que esto nos permite compartir formatos, plantillas y cualquier actividad que tenga dependencias para que todos los miembros del equipo puedan contar con las herramientas necesarias para realizar sus actividades.
- Cuando alguna actividad dependa de factores externos al trabajo de la organización, por ejemplo, cotizaciones con proveedores o solicitudes de información, esto se debe realizar con mucho tiempo de anticipación a la fecha límite; ya que nunca se sabe cuánto tiempo se demore alguna empresa externa en brindarnos lo solicitado.

- Es importante enfocarse en las actividades que tienen dependencia con otras, y apoyarnos entre los miembros para que estas actividades puedan ser completadas en el tiempo establecido; el apoyo entre miembros del equipo es un factor clave para el desarrollo del proyecto.

2. Cierre formal del proyecto: Para llegar al cierre formal del proyecto, todos los módulos dentro del proyecto “Tarjetas inteligentes” deben ser entregados en la fecha establecida por el departamento de Megaproyectos de mecatrónica de la Universidad del Valle. Cada módulo debe ser evaluado por autoridades de la universidad, al ser aprobado cada módulo, se integran todos los módulos en un documento escrito que es el que se debe presentar para que sea aprobado.

El cierre formal de proyecto se realiza el día en el que todo el proyecto “Alternativas para una ciudad inteligente” del que forma parte “Tarjetas inteligentes” presenta sus propuestas y todo lo realizado al público en general.

VI. RESULTADOS

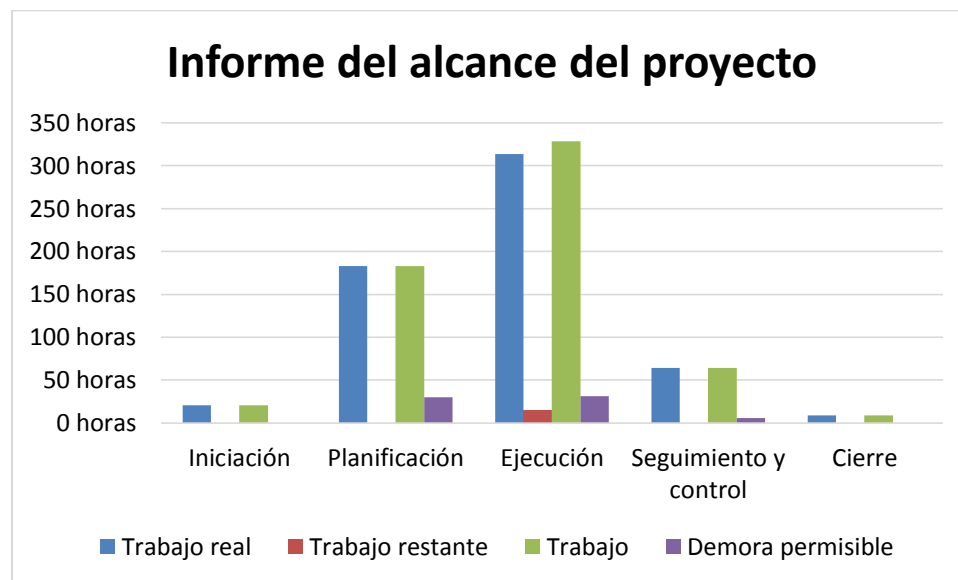
En las fases de integración, planificación, ejecución y seguimiento y control, se utilizaron herramientas para la planificación del proyecto, así como las técnicas y buenas prácticas adecuadas para la ejecución del mismo. Todo lo realizado se puede observar en la sección de metodología, que es la que brinda los resultados para esta sección.

Los resultados más importantes para este módulo son los relacionados con la triple restricción para proyectos. Esta triple restricción es en cuanto al tiempo, alcance y costo del proyecto; todo esto alrededor también de la calidad y los riesgos del proyecto. En esta sección se presentan resultados de control del alcance, control del tiempo, control de costos, evaluación de riesgos y control de calidad.

A. Alcance:

Para observar el alcance del proyecto se trabajó con Microsoft Project durante todo el ciclo de vida del proyecto, se fue introduciendo el porcentaje de trabajo completado en cada actividad. A partir del software Microsoft Project se obtiene el siguiente gráfico.

Ilustración 41. Gráfico de informe del alcance



Todas las actividades fueron realizadas, en el gráfico podemos observar que las columnas de trabajo programado (columna verde) versus columna de trabajo realizado (columna azul) coinciden, lo que significa que todas esas actividades se alcanzaron.

Las actividades: 1) determinación de perfiles de puesto, 2) manejo de personal 3) formas de jerarquización, 4) organigrama de trabajo 5) gráficos de control son las que no se realizaron. Estas actividades son las que representan la columna de “trabajo restante” (columna roja) en el gráfico. Las actividades no realizadas se decidieron eliminar de los entregables durante la ejecución del proyecto. Estas justificaciones están incluidas en la sección de análisis de resultados.

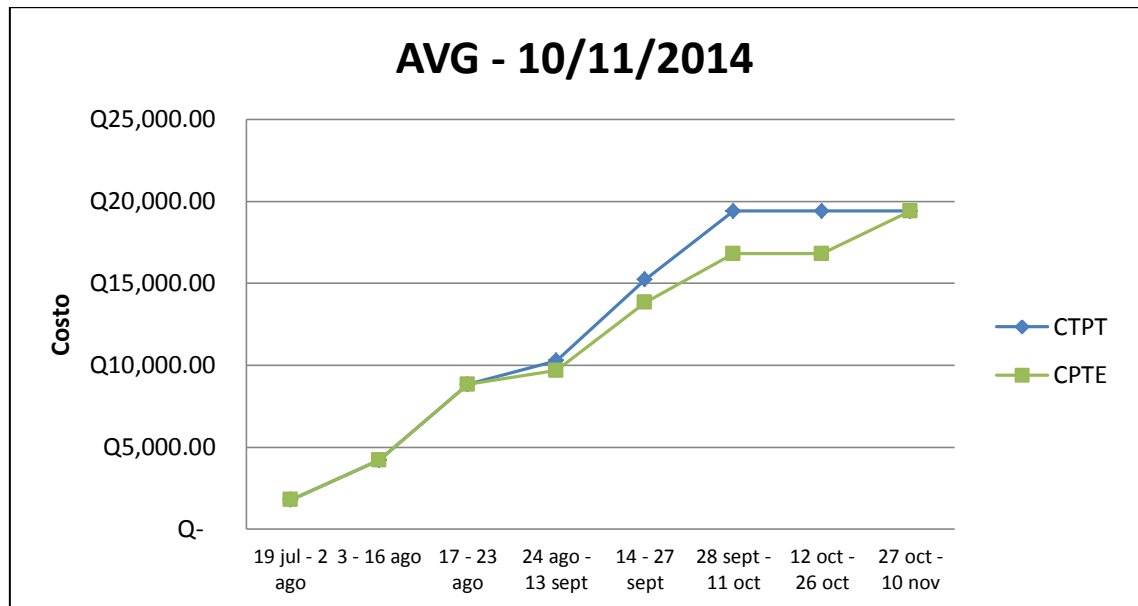
B. Índice de desempeño del costo:

Mediante la técnica de Administración del valor ganado (AVG), se midió el avance del proyecto. Las fechas están agrupadas aproximadamente por cada 15 o 20 días, dependiendo de en qué semana estén programados los entregables. Estas son las fechas en las que se va asegurando que los miembros del equipo hayan entregado sus actividades. En este gráfico se puede observar el desempeño del proyecto durante su ciclo de vida.

Cuadro 58. Índice de desempeño del costo

Fecha de evaluación: 10/11/2014				
Fecha	Costo real	CPTP	CPTe real	CPTe
19 jul - 2 ago	Q 1,785.00	Q 1,785.00	Q 1,785.00	Q 1,785.00
3 - 16 ago	Q 2,430.00	Q 4,215.00	Q 2,430.00	Q 4,215.00
17 - 23 ago	Q 4,615.00	Q 8,830.00	Q 4,615.00	Q 8,830.00
24 ago - 13 sept	Q 1,455.00	Q 10,285.00	Q 855.00	Q 9,685.00
14 - 27 sept	Q 4,935.00	Q 15,220.00	Q 4,140.00	Q 13,825.00
28 sept - 11 oct	Q 4,180.00	Q 19,400.00	Q 2,985.00	Q 16,810.00
12 oct - 26 oct	Q 4,180.00	Q 19,400.00	Q 2,985.00	Q 16,810.00
27 oct - 10 nov	Q 4,180.00	Q 19,400.00	Q 4,180.00	Q 19,400.00

Ilustración 42. Grafico AVG



Costo del trabajo programado (CPTP) comparándolo con el costo del trabajo ejecutado (CPTE) acumulados.

La fecha en la que se esperaba completar todo el proyecto era el 5 de octubre. Debido a retrasos dentro del proyecto, todas las actividades del proyecto fueron completadas el 10 de noviembre.

A partir del 5 de octubre, se decidió mantener el costo real constante, ya que no se pretendía agregar costo a las horas-hombre trabajadas, ya que el retraso se debe a factores externos a la organización.

Durante el 13 de septiembre hasta el 26 de octubre, el proyecto estuvo retrasado. Las actividades que retrasaron el proyecto porque estaban sin completar durante esas fechas son:

- 1) La impresión de la tarjeta en 3D
- 2) El paquete de trabajo 2.3.4 “Análisis financiero”
- 3) El paquete de trabajo 2.2.3 “Evaluación del modelo de la CS”
- 4) El paquete de trabajo 2.5.2 “Escenario 2: compra de tarjeta”

C. Riesgos

Los resultados para esta sección es la reevaluación de riesgos realizada después de aplicar lo indicado en el plan de contingencia de riesgos. La tabla siguiente muestra la nueva categoría en la que esta cada riesgo identificado.

Cuadro 59 Reevaluación de riesgos

ID	Descripción	(P)	(I)	Peso	Ranking
1	Debido a que se debe programar un sistema de recopilación de datos, se identifica el riesgo de que este sistema presente errores en el programa de recepción de datos, por lo cual el proyecto podría retrasarse	0.1	0.7	0.07	Baja
2	Debido a que la propuesta representa cambios dentro del sistema del Transmetro, se identifica el riesgo por protestas e inconformidad de los usuarios, por lo cual se puede afectar a el diseño del proyecto	0.1	0.7	0.07	Baja
3	Debido a que se trabaja con estudiantes universitarios de distintas carreras, se identifica el riesgo por cambios en la distribución de recursos humanos durante fase de ejecución del plan, por lo cual el proyecto puede ser afectado en cuanto a la organización	0.7	0.25	0.17	Baja
4	Debido a que las autoridades de la UVG deciden las fechas en que se debe entregar la propuesta, se identifica el riesgo por cambios en la fecha de entregables, por lo cual el proyecto puede ser afectado por cambios al cronograma	0.7	0.25	0.17	Baja
5	Debido a que se plantea una propuesta que requiere información de la movilidad urbana de las personas, se identifica el riesgo de que el proyecto no sea viable legalmente, por lo cual el proyecto puede ser afectado en cuanto a el diseño del modelo de negocio	0.25	0.7	0.18	Baja
6	Debido a que la propuesta va dirigida a la municipalidad de Guatemala, se identifica el riesgo por cambios en la política de la municipalidad, por lo cual el proyecto puede ser afectado en la baja aceptación hacia la propuesta	0.25	0.7	0.18	Baja
7	Debido a que se debe desarrollar un prototipo de las tarjetas, se identifica el riesgo por falta de presupuesto para comprar los materiales del prototipo, por lo cual el proyecto puede ser afectado al estar sin un prototipo sobre el funcionamiento del sistema.	0.10	0.7	0.07	Baja
8	Debido a que hay solo un estudiante a cargo del módulo tecnológico, se identifica el riesgo de que no se le pueda dar el soporte adecuado a este módulo, por lo cual el proyecto puede ser afectado en cuanto al desarrollo y diseño adecuado del prototipo.	0.7	0.25	0.18	Baja
9	Debido a que se debe desarrollar un prototipo para ver el funcionamiento del sistema, se identifica el riesgo de que no funcione como se espera, por lo cual el proyecto puede ser afectado en cuanto al alcance de sus objetivos.	0.25	0.45	0.11	Baja

Reevaluación de riesgos:

Cuadro 60. Clasificación de riesgos en matriz 2

PROBABILIDAD	IMPACTO				
0.99					
0.7	1, 2,7	3,4,5,6,8			
0.45		9			
0.25					
0.1					
	0.1	0.25	0.45	0.7	0.99

El riesgo 1, 2, 3 y 4 cambió de clasificación “media” a “baja”

D. Cadena de valor

Luego de realizar el análisis sobre cuales procesos son críticos para la cadena de valor, se logró reducir las dos cadenas de valor quitando de ellas los procesos no críticos.

Los procesos críticos que conforman la cadena de valor son:

- Cadena de valor 1: Cliente
 - 1) Proceso de recepción de datos
 - 2) Proceso de generación de informes
 - 3) Proceso de requerimientos del cliente
 - 4) Proceso de venta de la información

- Cadena de valor 2: Usuario
 - 1) Proceso de programación del sistema
 - 2) Proceso de atención al usuario por perdida o problemas con la tarjeta

Cadena de valor 1: Cliente

Cuadro 61. Nuevo modelo de la cadena de valor

ACTIVIDADES DE APOYO				
<p>Infraestructura de la empresa:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Departamento de finanzas ○ Departamento técnico de generación de informes ○ Departamento de software de recopilación de datos ○ Departamento de ventas ○ Oficina de atención al cliente 				
<ul style="list-style-type: none"> • Gestión de recursos humanos: <ul style="list-style-type: none"> ○ Capacitación de operarios en departamento técnico ○ Desarrollo para el departamento de ventas ○ Departamento de recursos humanos interno para contrataciones y ambiente laboral 				
<ul style="list-style-type: none"> • Desarrollo de la tecnología: <ul style="list-style-type: none"> ○ Departamento de soporte técnico ○ Procesos de innovación y mercadeo 				
<ul style="list-style-type: none"> • Aprovisionamiento: <ul style="list-style-type: none"> ○ Servicio de seguridad 				
ACTIVIDADES PRIMARIAS				
Logística interior:	Operaciones:	Logística exterior:	Mercadotecnia y ventas:	Servicios:
Acceso de clientes a la empresa	Proceso de recepción de datos Generación de informes estadísticos	Procesamiento de los requerimientos del cliente	Venta de la información	Centro de atención al cliente

Cadena de valor 2: Usuario

Cuadro 62. Nuevo modelo de cadena de valor 2

ACTIVIDADES DE APOYO				
<ul style="list-style-type: none"> • Infraestructura de la empresa: <ul style="list-style-type: none"> ○ Departamento de finanzas ○ Departamento de producción/adquisición de las tarjetas ○ Oficina de atención al cliente y usuario 				
<ul style="list-style-type: none"> • Gestión de recursos humanos: <ul style="list-style-type: none"> ○ Capacitación de personal en atención al usuario 				
<ul style="list-style-type: none"> • Desarrollo de la tecnología: <ul style="list-style-type: none"> ○ Departamento de soporte técnico 				
<ul style="list-style-type: none"> • Aprovechamiento: <ul style="list-style-type: none"> ○ Servicio de seguridad ○ Materia prima para producción de tarjetas/Adquisición de tarjetas 				
ACTIVIDADES PRIMARIAS				
Logística interior: Procesos de entrada de materia prima	Operaciones: Proceso de programación del sistema	Logística exterior: Almacenaje de tarjetas listas para entrega	Mercadotecnia y ventas: Publicidad para la aceptación de la tarjeta por parte del usuario	Servicios: Centro de atención al usuario por pérdida o problemas con la tarjeta

E. Manual para el manejo legal de la información

La elaboración de este manual basados en la Constitución de la Republica, Decreto número 57-2008 de la Ley del acceso a la información pública, el código de ética del colegio de ingenieros y el código de ética profesional da como resultado el aplicar distintas normativas basadas en:

- a) 13 artículos
- b) 8 normas generales
- c) 2 procedimientos.

Al realizar esta investigación se pudo determinar que el proyecto si tiene viabilidad legal para operar en Guatemala. El manual se presenta en el anexo 8.

VII. ANÁLISIS DE RESULTADOS

El alcance de este proyecto fue definido con todos los miembros del equipo y autoridades de megaproyecto de la Universidad del Valle. Cada actividad que se definió como un entregable, fue propuesta en conjunto con cada integrante del equipo de acuerdo al módulo que debían trabajar. A partir de definir el acta de constitución y el alcance del proyecto, se desarrolló el diccionario de la EDT que fue el método del cual se obtuvieron las bases para realizar todas las matrices de requerimientos del proyecto y así visualizar de forma clara el trabajo de cada módulo dentro del proyecto. Al tener todas las actividades definidas, se llevó a cabo el control del alcance utilizando la herramienta de software Microsoft Project, el cual permite dar seguimiento al progreso de un proyecto. En la sección de resultados podemos observar que, de 76 actividades, de ellas no fueron completadas 5 actividades que se planificaron. Estas cinco actividades forman parte del paquete de trabajo 3.9 “Consecuencias del modelo de la cadena de suministros sobre áreas funcionales” que pertenece al módulo logístico. La decisión de eliminar las actividades de este paquete se debió a que estas formaban parte de las actividades críticas y en el momento que la encargada del módulo logístico debía entregarla tuvo retrasos con las actividades anteriores a este paquete de trabajo, retraso que se debió a información externa por parte de proveedores y cotizaciones. Las actividades que le seguían son las que pertenecen al paquete de trabajo 3.9 y estas formaban parte de la red crítica, entonces si estas actividades no se eliminaban, podían retrasar el proyecto y son entregables que no son de utilidad para conocer la viabilidad económica del proyecto y se pueden realizar en un análisis posterior para este proyecto. Esta decisión se tomó en conjunto con los demás miembros del equipo y el asesor de la encargada del módulo logístico.

La herramienta que fue de más utilidad para controlar el alcance y para evaluar el avance del proyecto a través de los costos, es la administración del valor ganado (AVG). Con esta herramienta se obtuvieron indicadores para el costo y el cronograma del proyecto. Como se mencionó al inicio de este trabajo, los costos en este caso son ficticios ya que no se incurrieron en forma física, pero si logran representar el costo que llevaría la planificación de un proyecto de este tipo, tomando en cuenta uno de los aspectos más importantes en un proyecto que es el recurso humano con su costo de horas de trabajo. En el análisis de valor ganado, podemos observar que, durante el inicio del proyecto hasta el 23 de agosto, el proyecto estaba avanzando bajo el tiempo esperado y a partir de esa fecha, el proyecto se retrasa. Lo podemos observar en la sección del índice del desempeño del costo y en la sección del índice de desempeño del cronograma. En el diagrama AVG 7 (Ilustración 37) se puede observar en el índice de desempeño del costo que, durante el inicio del proyecto hasta el 23 de agosto, el proyecto se ajusta a la línea base del presupuesto, a partir de esa fecha, el costo de completar el trabajo es menor a lo planeado. En este caso de proyecto, en el que el costo incurrido nos indica que el trabajo ha sido realizado, es malo que el costo sea menor ya que esto significa que el trabajo no ha sido realizado. Un valor de CPI inferior a 1.0 indica que el

costo de completar el trabajo es mayor a lo planeado, que significaría que el proyecto está adelantado; si es mayor a 1.0 significa que el costo de completar el trabajo es inferior a lo planeado, que significa que el proyecto va retrasado; si es igual a 1.0 significa que el costo se ajusta al plan lo que nos dice que el proyecto está sobre el tiempo esperado. En este caso durante septiembre y octubre el valor CPI se mantuvo en un valor mayor a 1.0 lo que nos dice que el proyecto estuvo retrasado.

En cuanto a los riesgos del proyecto, el primer paso fue identificarlos y representarlos en una estructura de desglose de riesgos, luego se decidió establecer tres categorías para los riesgos: alta, baja, media. Para determinar en qué categoría estaba cada riesgo, se utilizó la matriz de probabilidad e impacto, cada riesgo fue evaluado de manera cualitativa. A cada riesgo se le asignó de forma cualitativa la probabilidad de ocurrencia y el porcentaje de impacto que tendría sobre el desarrollo del proyecto. A partir de esto se determinó un plan de contingencia de riesgos en caso de que alguno se presentara. Al realizar un plan de contingencia para estos riesgos, se hace una reevaluación de riesgos bajo la suposición de que se trabaja conforme a este plan, tomando en cuenta el efecto residual o secundario de cada uno. Los riesgos que son de prioridad alta que se presentaron en el proyecto y se aceptaron tomando una acción inmediata son cambios en la distribución de recursos humanos y cambios en las fechas de entregables. Estos dos tienen un fuerte impacto en el desarrollo del proyecto, el cambio en recursos humanos cambia la fecha de las actividades a entregar y el cambio en la fecha de entrega del proyecto completo impacto de manera positiva ya que las autoridades del megaproyecto proporcionaron más tiempo para entregar el proyecto.

Se utilizó la herramienta de análisis de la cadena de valor ya que es una técnica de análisis que ayuda en la planificación estratégica. El producto que genera valor para la empresa es un portafolio con información estadística de datos de movilidad urbana dentro del área metropolitana de la Ciudad de Guatemala. Estos datos son edad y género, más los datos obtenidos de la tarjeta inteligente que son ubicación, velocidad, fecha y hora. Para conocer cuáles son los procesos críticos de la cadena de valor se realizó un flujograma con tres criterios de decisión, tres preguntas importantes para conocer que procesos agregan valor. El modelo de la cadena de valor va enfocado en dos diferentes tipos de clientes. El cliente uno es el cliente que compra la información estadística y el cliente dos es el usuario de la tarjeta. Por lo cual, se trabajan dos cadenas de valor separadas. Para la primera cadena de valor, que va enfocada hacia el cliente que compra la información estadística, se sabe que el producto que genera valor es un portafolio con información del flujo de peatones o la movilidad urbana de la ciudad. Para la segunda cadena de valor, que va enfocada hacia el usuario, el producto que agrega valor es la tarjeta de ingreso al Transmetro. Aunque en este modelo de la cadena de valor no se hace un análisis en base a costos, debido a la falta de esta información en el desarrollo del proyecto, se decide que los procesos no críticos deben ser descartados del análisis de la cadena de valor ya que son procesos que no agregarían valor y podrían reducir los costos. Los procesos discretos agregan un valor interno a la empresa, no un valor directo al cliente o al usuario, pero son procesos que pueden ser tomados en un posterior análisis a este proyecto si se tuviera la información de los

costos. Los procesos críticos son los que se toman en cuenta en este análisis para describirlos ya que son los que agregan un valor directo al cliente y al usuario.

Uno de los objetivos planteados fue el manual para el manejo legal de la información porque se decidió que para este proyecto se debía también conocer su viabilidad legal para operar en Guatemala, ya que es un proyecto que pretende en un futuro vender información de movilidad urbana. La elaboración de este manual se basa en los requerimientos del proyecto y sus exclusiones y límites, de los cuales se debía conocer el funcionamiento básico del sistema de recopilación de datos. A partir de un diagrama se puede observar la dinámica de funcionamiento y en base a eso, investigar cuales leyes son aplicables para este tipo de proyecto. La investigación se basa en la Constitución de la República de Guatemala y el decreto 57-2008 de la Ley del acceso a la información pública, el código de ética del colegio de ingenieros y el código de ética profesional. Aunque es un manual que conlleva sólo bases legales, se decidió aportar el método de diagramas de procesos para las actividades importantes para facilitar la visualización del proceso concentrando en forma sistemática estos elementos, para tener una idea general de las normativas que se deberían tomar en cuenta al iniciar con el proyecto.

VIII. CONCLUSIONES

La administración del proyecto se realizó aplicando técnicas proporcionadas por el PMBOK® creado por el Project Management Institute y utilizando herramientas de la ingeniería industrial para las áreas de conocimiento: gestión de la integración, gestión del alcance, gestión del tiempo, gestión de los costos, gestión de la calidad, gestión de los recursos humanos, gestión de las comunicaciones, gestión de los riesgos y gestión de las adquisiciones; integrándolos en los grupos de procesos de iniciación, planificación, ejecución, seguimiento y control, y cierre. Para coordinar la comunicación efectiva y flujo de información entre los miembros se trabajó durante todo el proyecto bajo la filosofía de “Ingeniería concurrente” aplicada a proyectos, lo que permitió que se integraran todas las ideas del equipo multi-disciplinario de trabajo durante todo el ciclo de vida del proyecto, pero más en la fase de iniciación y planificación del proyecto. Integrando las metodologías y planes a seguir para definir y manejar el alcance del proyecto y la comunicación efectiva entre los recursos humanos, se logró llevar el proyecto a su fase de cierre el día 10 de noviembre de 2014 y que este fuera aprobado satisfactoriamente por las autoridades de megaproyecto de la Universidad del Valle.

Se realizaron cotizaciones y se definió un presupuesto de gastos que conlleva el desarrollo de un proyecto de este tipo, el cual se estimó que es Q. 19,400.00. La estimación del presupuesto fue realizada en base al costo de las horas trabajadas, agrupadas por paquetes de trabajo en cada módulo, indicadas en el diccionario de la EDT, agregando a esto los gastos de material, lo cual nos da los datos para establecer la línea base del presupuesto bajo el cual se trabaja. Con esta línea base se logró trabajar con índices de desempeño, en este caso, se utilizó la herramienta de administración del valor ganado (AVG) la cual ayudó a medir en forma objetiva el avance del proyecto. Esta técnica enfocada al trabajo en curso fue una de las herramientas más importantes utilizadas durante todo el proyecto, ya que de esto se pueden obtener los índices de desempeño del proyecto en cuanto a costo y tiempo. En el gráfico que muestra el comportamiento del indicador CPI se puede observar que dos veces que se evaluó el avance, el proyecto estuvo muy retrasado y fuera del límite aceptable. Con este indicador se pudo asumir que el proyecto no iba a poder ser terminado para la fecha inicial planificada por el administrador del proyecto, por lo cual se acordó anticipadamente con las autoridades de la Universidad del Valle que se iba a extender la fecha de entrega final del proyecto.

Los riesgos identificados para el proyecto corresponden a los riesgos en cuanto al plan de desarrollo para una futura implementación del proyecto y se evalúan de forma cualitativa. Al identificar los riesgos, la mejor forma de visualizarlo es elaborando una estructura de desglose de riesgos y para llevar un mejor control de los riesgos es importante categorizarlos por su relevancia para que se puedan priorizar y así

gestionar los recursos y elaborar un plan de respuesta a cualquier evento que se presente durante el proyecto. La herramienta que resulta adecuada es una evaluación matricial de dos variables que son probabilidad de ocurrencia del evento e impacto sobre el proyecto. Después de proponer un plan de contingencia de riesgos se reevalúa la categorización de estos asumiendo que se implementa este plan. Para este caso, cuatro riesgos cambiaron hacia una categoría más baja, de los cuales dos riesgos se presentaron durante el desarrollo del proyecto, pero se logró darle respuesta inmediata a los mismos, esto nos dice que el tener un plan de respuesta a riesgos aporta de manera significativa a la gestión de riesgos dentro de un proyecto y que también es importante la reevaluación y actualización de los eventos.

El administrador del proyecto debe conocer las actividades que generan valor en la propuesta que está llevando a cabo. La herramienta más adecuada en este caso es la cadena de valor de Michael Porter. La cadena de valor de esta propuesta está conformada por dos cadenas de valor enfocada una al cliente y la otra al usuario, ya que son los dos quienes aportan valor a la empresa; el cliente porque es quien compra el portafolio de información y el usuario porque es quien nos interesa que esté satisfecho para utilizar el producto y proveer la información. Se decidió que el realizar un análisis cualitativo de los procesos críticos refleja cuales son las actividades más estratégicas para este negocio. El criterio para este análisis es si agrega un valor directo al usuario y al cliente, utilizando un diagrama de flujo para categorizar cada proceso. Esto se realizó categorizando entre procesos críticos, no críticos y discrecionales; eliminando los procesos no críticos de la cadena de valor. Se aplicó mayor enfoque en los procesos críticos y se definieron las bases para esos procesos críticos. Los procesos críticos analizados son 1) proceso de recepción de datos 2) proceso de generación de informes 3) proceso de requerimientos del cliente 4) proceso de venta de la información 5) Proceso de programación del sistema 6) Proceso de atención al usuario por pérdida o problemas con la tarjeta

Para este proyecto es importante determinar que, sí se tiene viabilidad legal para operar en Guatemala, para lo cual se elaboró un manual para el manejo legal y ético de la información en el cual se integra en forma sistémica elementos como las bases legales y normativas para orientar la conducta de quienes integren el grupo de trabajo. En este manual se contemplan los procesos para evitar la fuga de información dentro de la organización y se proveen las bases legales para operar. La elaboración de este manual fue un requerimiento dentro del megaproyecto “Tarjetas inteligentes” ya que mitiga el riesgo del rechazo hacia una propuesta de venta de información, su elaboración se basa en los requerimientos del proyecto con sus exclusiones y límites, de los cuales se debía conocer el funcionamiento básico del sistema de recopilación de datos para conocer que marco legal aplica a este tipo de proyecto.

Finalmente, es importante mencionar que la calidad del proyecto depende de diferentes factores. En este caso, depende de la triple restricción y se puede comprobar esto ya que, al finalizar el proyecto, se observa que las métricas con las que hubo variación fue con las actividades que forman parte de la triple restricción

(alcance, tiempo, costos) debido a la dependencia entre ellas, lo cual retrasó el proyecto. Las actividades con requisitos de calidad han sido entregadas con esos requisitos y sus criterios de aceptación. Si nos enfocamos en la triple restricción, podemos observar que hay variación en el tiempo lo cual afectó de manera negativa a la calidad del tiempo de entrega del proyecto. Si nos enfocamos en las actividades con requisitos de calidad, podemos observar que todas las actividades fueron entregadas con sus requisitos de calidad lo cual afecta de manera positiva a la calidad del proyecto. Entonces, hay una variación para la calidad en cuanto al tiempo, pero en cuanto a las actividades, todas cumplen con la calidad requerida.

IX. RECOMENDACIONES

Para llevar a cabo la administración de proyectos es importante trabajar de forma sistémica apoyándose en herramientas como software para la administración de proyectos y la guía del Project Management Institute ya que proporciona todas las herramientas y técnicas para llevar un mejor control de las actividades y organizar mejor el equipo de trabajo. Al trabajar con un equipo multi-disciplinario la buena comunicación entre miembros es de gran importancia para lograr mejores avances. Una forma de tener comunicación efectiva es tener comunicación abierta con todos los miembros del equipo y reuniones constantes para dialogar sobre las inquietudes del proyecto. En este caso, la comunicación fue un factor clave para el desarrollo del proyecto. El trabajar bajo la filosofía de ingeniería concurrente aporta una mejor integración cuando el trabajo de todos converge hacia una misma meta, reduce el tiempo de planificación de las partes del proyecto y la hace más precisa con respecto a cada módulo. Otra ventaja que se obtuvo fue la rápida adaptación a los cambios generados durante el proyecto.

La herramienta “Administración del valor ganado” es de gran utilidad para llevar el control del cronograma y de costos dentro de un proyecto. Para este caso, aunque no se incurrió en costos de trabajo de forma física, esta herramienta proporcionó todo lo necesario para controlar el desempeño del proyecto. Por lo tanto, es útil para cualquier tipo de proyecto, aunque no se esté incurriendo en ningún costo físicamente; si se le asigna de manera adecuada el costo a las horas de trabajo, para este proyecto fue una herramienta clave y la más utilizada.

Al trabajar con cualquier proyecto siempre existe un riesgo. El trabajar con un plan para la gestión de riesgos puede determinar el éxito o fracaso del proyecto. En este caso, se trabajó la evaluación de riesgos de manera cualitativa debido a que no se contaba con la información de costos. Sin embargo, es mejor y más preciso el evaluar los riesgos con un costo asignado para conocer de forma cuantitativa el impacto que estos tienen en el proyecto. Si en algún futuro este proyecto sigue a su fase de implementación, es necesario realizar un análisis de riesgos más profundo de lo que se pudo realizar en este trabajo.

La elaboración de un análisis de la cadena de valor nos refleja la ventaja competitiva que tiene el modelo de negocio. Para este caso, no hay una competencia con la que se pudiera comparar la ventaja competitiva y con esto poder tener una idea de cómo mejorar nuestra cadena de valor. En un análisis posterior a este proyecto en el cual se cuente con los costos de cada actividad que agrega valor, se podría determinar mejor cómo optimizar la cadena de valor al tener una estructura de costos más baja y así conocer aún más la viabilidad de esta propuesta.

La elaboración del manual para el manejo legal de la información fue hecha en base a la simulación de cómo se desea que funcione el sistema de Tarjetas inteligentes; sin embargo, dentro de todo el proyecto no se contempló el diseñar a detalle cada proceso dentro del sistema, lo cual limita a proponer más procesos dentro del manual. Si el plan de desarrollo de este proyecto en un futuro se decide darle seguimiento y diseñarlo de forma más profunda, el manual para el manejo legal también debería diseñarse y acoplarse a las nuevas necesidades.

X. BIBLIOGRAFÍA

1. Arimany, Luis. *La cadena de valor*. <http://www.luisarimany.com/la-cadena-de-valor/> [Fecha de consulta 8/11/2014]
2. Chase, Richard; Jacobs, Robert. 2009. *Administración de operaciones, producción y cadena de suministros 13ª edición*. Administración del valor ganado. México. 780 págs.
3. Colegio de Ingenieros de Guatemala. 2004. *Código de ética profesional del Colegio de Ingenieros de Guatemala*. 2004. Artículo 21.
4. Congreso de la República de Guatemala. 2008. *Ley de acceso a la información pública*. Guatemala. Artículos 4, 7, 9, 30-32, 39, 40.
5. Congreso de la República de Guatemala. 2005. *Ley de código de ética de la función pública*. Guatemala. Artículos 2, 4, 6.
6. Digi International, "RF Features Articles," [Online]. Available: <http://www.digi.com/technology/rf-articles/rf-basics>. [Accessed 15 septiembre 2014].
7. Garmin, "What is GPS?," [Online]. Disponible en: <http://www8.garmin.com/aboutGPS/>. [Acceso 2 julio 2016].
8. Project Managment Institute. (2013). *Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos 4ta. Edición*. Pennsylvania.

XI. ANEXOS

A. Diccionario de la EDT

Gestión del proyecto

2.1.1	Nombre del EDT: Iniciación			Código de cuentas: --					
Descripción del trabajo: En esta fase se realiza la integración del proyecto desarrollando la constitución del proyecto para que sea aprobada por las autoridades de la Universidad y se identifica a todos los interesados en el desarrollo del proyecto				Supuestos y restricciones: 1. Labora tres horas al día 2. Previo a este paquete de trabajo, se entregaron protocolos de cada integrante del proyecto para iniciar con el trabajo. 3. La tarifa por hora de trabajo es de Q.35.00					
Hito: 1. Acta de constitución del proyecto				Fechas de vencimiento: 1. 15/07/2014					
ID	Actividad	Recurso (Módulo)	Trabajo			Material			Costo total
			Días	Tarifa	Total	Unidades	Costo	Total	
2.1.1.1	Desarrollo del acta de constitución del proyecto	Shyla García/Gestión del proyecto	5	Q 105.00	Q 525.00	0	Q-	Q-	Q 525.00
2.1.1.2	Identificación de stakeholders	Shyla García/Gestión del proyecto	2	Q 105.00	Q 210.00	0	Q-	Q-	Q 210.00
Total									Q 735.00
Requisitos de calidad: El acta de constitución debe estar aprobada por el asesor del administrador del proyecto									
Criterios de aceptación: La constitución del proyecto debe estar hecha en base a los objetivos o alcances de cada módulo del proyecto									
Referencias técnicas: El encargado de estas actividades debe tener conocimientos sobre administración y gestión de proyectos.									
Información del contrato: No hay contrato									

2.1.2	Nombre del EDT: Planificación			Código de cuentas: --					
Descripción del trabajo: en esta fase se trabaja en todos los procesos requeridos para establecer el alcance del proyecto, planificar el tiempo y los recursos				Supuestos y restricciones: 1. Labora tres horas al día 2. Se tomará en cuenta los días que labora por grupo o área de trabajo 3. La tarifa por hora de trabajo es de Q.35.00					
Hito: 1. Definición del alcance del proyecto 2. Diccionario de la EDT 3. Cronogramas 4. Presupuesto (línea base)				Fechas de vencimiento: 1. 19/07/2014 2. 05/08/2014 3. 10/08/2014 4. 08/08/2014					
ID	Actividad	Recurso	Trabajo			Material			Costo total
			Días	Tarifa	Total	Unidades	Costo	Total	
2.1.2.1	<i>Plan de dirección del proyecto</i>	Shyla García	2	105	210	0	0	0	210
2.1.2.2	<i>Gestión del alcance</i>	Shyla García	8	105	840	0	0	0	840
	Definición del alcance del proyecto	Shyla García	-	0	-	0	0	0	-
	Diccionario de la EDT	Shyla García	-	0	-	0	0	0	-
2.1.2.3	<i>Gestión del tiempo</i>	Shyla García	3	105	315	0	0	0	315
	Desarrollo de cronogramas	Shyla García	-	0	-	0	0	0	-
	Diagramas de red (CPM)	Shyla García	-	0	-	0	0	0	-
	Ruta crítica	Shyla García	-	0	-	0	0	0	-
2.1.2.4	<i>Gestión de los costos</i>	Shyla García	3	105	315	0	0	0	315
	Estimación de costos	Shyla García	-	0	-	0	0	0	-
	Presupuesto (línea base)	Shyla García	-	0	-	0	0	0	-
2.1.2.5	<i>Gestión de la calidad</i>	Shyla García	2	105	210	0	0	0	210
	Definir la calidad para el proyecto	Shyla García	-	0	-	0	0	0	-
2.1.2.6	<i>Gestión de los recursos humanos</i>	Shyla García	2	105	210	0	0	0	210
	Distribución de los recursos humanos	Shyla García	-	0	-	0	0	0	-
	Perfil de puestos de los recursos humanos	Shyla García	-	0	-	0	0	0	-
2.1.2.7	<i>Gestión de las comunicaciones</i>	Shyla García	2	105	210	0	0	0	210
	Definir métodos de comunicación	Shyla García	-	0	-	0	0	0	-
2.1.2.8	<i>Gestión de los riesgos</i>	Shyla García	6	105	630	0	0	0	630
	Registro de los riesgos	Shyla García	-	0	-	0	0	0	-
	Matriz de análisis de impacto del proyecto	Shyla García	-	0	-	0	0	0	-
	Estrategia de respuesta a riesgos	Shyla García	-	0	-	0	0	0	-
2.1.2.9	<i>Gestión de las Adquisiciones</i>	Shyla García	4	105	420	0	0	0	420
	Documentar decisiones de compra de recursos	Shyla García	-	0	-	0	0	0	-
Total									Q3,360.00
Requisitos de calidad: 1. La planificación debe ser basada en los grupos de procesos del PMBOK 2. La definición del alcance debe incluir supuestos, restricciones y exclusiones del proyecto. 3. El diccionario de la EDT de cada módulo debe estar desglosado por paquetes de trabajo 4. Se debe trabajar en un software para administración de proyectos 5. Presupuesto basado en el diccionario de la EDT									
Criterios de aceptación: 1. Se debe realizar como mínimo una actividad por cada una de las áreas de conocimiento 2. Definición del alcance en formato de plantilla para compartir a todos los miembros del equipo. 3. Un documento en Excel con el desglose de trabajo, para cada miembro del equipo. 4. Un cronograma con todas las actividades de cada miembro del equipo hecho en un software para administración de proyectos 5. Presupuesto presentado como línea base para el proyecto									
Referencias técnicas: El encargado de estas actividades debe tener conocimientos sobre administración y gestión de proyectos. La planificación del tiempo debe ser trabajada en Msproject									
Información del contrato: No hay contrato									

2.1.3	Nombre del EDT: Ejecución		Código de cuentas: --						
Descripción del trabajo: En este paquete de trabajo se integran los cambios hechos al proyecto. Se revisa que se este cumpliendo con la calidad del proyecto y se distribuye constantemente la información.			Supuestos y restricciones: 1. Labora tres horas al día 2. Se asume que cada integrante del proyecto es responsable de ejecutar sus actividades en su módulo. 3. La tarifa por hora de trabajo es de Q.35.00 4. La distribución de la información es constante, por lo cual no se le asigna un costo						
Hito: 1. Integración de cambios 2. Proceso para el manejo legal de la información 3. Procesos críticos de la cadena de valor			Fechas de vencimiento: 1. 01/10/2014 2. 5/10/2014 3. 7/10/2014						
ID	Actividad	Recurso	Trabajo			Material			Costo total
			Días	Tarifa	Total	Unidades	Costo	Total	
2.1.3.1	Aseguramiento de calidad	Shyla García	5	Q 105.00	Q 525.00	0	Q -	Q -	Q 525.00
2.1.3.2	Asegurar la compra de materiales para	Shyla García	1	Q 105.00	Q 105.00	0	Q -	Q -	Q 105.00
2.1.3.3	Integración de cambios	Shyla García	3	Q 105.00	Q 315.00	0	Q -	Q -	Q 315.00
2.1.3.4	Listado de propuestas	Shyla García	1	Q 105.00	Q 105.00	0	Q -	Q -	Q 105.00
2.1.3.5	Manual del proceso para el manejo legal	Shyla García	5	Q 105.00	Q 525.00	0	Q -	Q -	Q 525.00
2.1.3.6	Procesos críticos de la cadena de valor	Shyla García	5	Q 105.00	Q 525.00	0	Q -	Q -	Q 525.00
Total									Q2,100.00
Requisitos de calidad: 1. Manual detallado sobre el manejo legal de la información en Guatemala 2. Cadena de valor presentada en forma de diagrama									
Criterios de aceptación: 1. Manual que cite las leyes y regulaciones de Guatemala con respecto a la información y privacidad 2. Procesos críticos de la cadena de valor presentados en forma de análisis									
Referencias técnicas: El encargado de estas actividades debe tener conocimientos sobre administración y gestión de proyectos									
Información del contrato: No hay contrato									

2.1.4	Nombre del EDT: Seguimiento y control		Código de cuentas: --						
Descripción del trabajo: En este paquete de trabajo se monitorean las actividades realizadas por todo el equipo de trabajo y se identifica el desempeño del mismo			Supuestos y restricciones: 1. Labora tres horas al día 2. La tarifa por hora de trabajo es de Q.35						
Hito:			Fechas de vencimiento:						
ID	Actividad	Recurso	Trabajo			Material			Costo total
			Días	Tarifa	Total	Unidades	Costo	Total	
2.1.4.1	Control del alcance	Shyla García	1	Q105.00	Q105.00	0	Q -	Q -	Q 105.00
2.1.4.2	Control de calidad	Shyla García	1	Q105.00	Q105.00	0	Q -	Q -	Q 105.00
2.1.4.3	Control del cronograma	Shyla García	1	Q105.00	Q105.00	0	Q -	Q -	Q 105.00
2.1.4.4	Control de los costos	Shyla García	1	Q105.00	Q105.00	0	Q -	Q -	Q 105.00
2.1.4.5	Control de calidad	Shyla García	1	Q105.00	Q105.00	0	Q -	Q -	Q 105.00
2.1.4.6	Informes del desempeño	Shyla García	3	Q105.00	Q315.00	0	Q -	Q -	Q 315.00
Total									Q 840.00
Requisitos de calidad:									
Criterios de aceptación: El informe del desempeño sera realizado en base a los costos incurridos									
Referencias técnicas: El encargado de estas actividades debe tener conocimientos sobre administración y gestión de proyectos									
Información del contrato: No hay contrato									

2.1.5	Nombre del EDT: Cierre				Código de cuentas: --					
Descripción del trabajo: Cierre del proyecto y documentación de lecciones aprendidas				Supuestos y restricciones: 1. Labora tres horas al día 2. La tarifa por hora de trabajo es de Q.35						
Hito:				Fechas de vencimiento:						
ID	Actividad	Recurso	Trabajo			Material			Costo total	
			Días	Tarifa	Total	Unidades	Costo	Total		
2.1.5.1	Documentación de lecciones aprendidas	Shyla García	1	Q 105.00	Q 105.00	0	Q -	Q -	0	
2.1.5.2	Entrega final de propuestas	Shyla García	1	Q 105.00	Q 105.00	0	Q -	Q -	Q 105.00	
Total									Q 105.00	
Requisitos de calidad:										
Criterios de aceptación: Todos los trabajos escritos de cada módulo deben estar entregados en decanatura										
Referencias técnicas: El encargado de estas actividades debe tener conocimientos sobre administración y gestión de proyectos										
Información del contrato: No hay contrato										

2.2 Logística

2.2.1	Nombre del EDT: Información de la cadena de suministro				Código de cuentas: --					
Descripción del trabajo: Analizar la información sobre la producción, la comercialización, el mercado y las estrategias definidas para proponer el diseño de la cadena de suministro.				Supuestos y restricciones: 1. Labora tres horas al día 2. Las actividades 2.2.1.2 y 2.2.1.3 las realiza en paralelo, por lo cual el costo es tomado sólo para un día de labor 3. La tarifa por hora de trabajo es de Q.30.00						
Hito: 1. Resumen de la información de la CS				Fechas de vencimiento: 1. 30/09/2014						
ID	Actividad	Recurso	Trabajo			Material			Costo total	
			Días	Tarifa	Total	Unidades	Costo	Total		
2.2.1.1	Análisis de Pareto	Sofía Alarcón	2	Q 90.00	Q 180.00	0	Q -	Q -	Q 180.00	
2.2.1.2	Matriz de ponderación	Sofía Alarcón	1	Q 90.00	Q 90.00	0	Q -	Q -	Q 90.00	
2.2.1.3	Tabla de causa y efecto	Sofía Alarcón	1	Q -	Q -	0	Q -	Q -	Q -	
Total									Q 270.00	
Requisitos de calidad: La información obtenida debe ser de utilidad para proponer el diseño de la cadena de suministro										
Criterios de aceptación: La información debe integrar los procesos para la producción y comercialización de la tarjeta										
Referencias técnicas: El encargado de estas actividades debe tener conocimientos sobre administración de la cadena de suministro y logística										
Información del contrato: No hay contrato										

2.2.2	Nombre del EDT: Diseño de la cadena de suministro				Código de cuentas: --					
Descripción del trabajo: Determinar las áreas funcionales de la cadena de suministro, acorde a las necesidades de los usuarios y clientes, para integrarlas en el diseño de la misma.				Supuestos y restricciones: 1. Labora cuatro horas al día 2. Se trabaja en paralelo con el módulo de mercadeo 3. Las actividades 2.2.2.2 y 2.2.2.3 las realiza en paralelo, por lo cual el costo es tomado sólo para un día de labor 4. La tarifa por hora de trabajo es de Q.30.00						
Hito: 1. Diseño de la cadena de suministro				Fechas de vencimiento: 1. 03/10/2014						
ID	Actividad	Recurso	Trabajo			Material			Costo total	
			Días	Tarifa	Total	Unidades	Costo	Total		
2.2.2.1	Áreas funcionales de la cadena de suministro	Sofía Alarcón	2	Q 120.00	Q 240.00	0	Q -	Q -	Q 240.00	
2.2.2.2	Establecer los requerimientos de cada una de	Sofía Alarcón	3	Q 120.00	Q 360.00	0	Q -	Q -	Q 360.00	
2.2.2.3	Diagramas de flujo para los procesos dentro	Sofía Alarcón	3	Q -	Q -	0	Q -	Q -	Q -	
Total									Q 600.00	
Requisitos de calidad: El diseño de la cadena de suministro debe integrar todas las áreas funcionales que requiere el proyecto										
Criterios de aceptación: El diseño debe ser basado en el análisis de la investigación del paquete de trabajo 2.2.1										
Referencias técnicas: El encargado de estas actividades debe tener conocimientos sobre administración de la cadena de suministro y logística										
Información del contrato: No hay contrato										

2.2.3	Nombre del EDT: Evaluación de la funcionalidad del modelo de la cadena de suministro			Código de cuentas: --					
Descripción del trabajo: Evaluar el modelo preliminar del diseño de la cadena de suministro comprobando que se cumplan las necesidades establecidas, acorde a parámetros como entregas a tiempo, disponibilidad de productos y servicios y formas de distribución.			Supuestos y restricciones: 1. Labora cinco horas al día 2. Se cuenta con el modelo preliminar del diseño de la cadena de suministro						
Hito: 1. Informe de desempeño de la CS			Fechas de vencimiento: 1. 05/10/2014						
ID	Actividad	Recurso	Trabajo			Material			Costo total
			Días	Tarifa	Total	Unidades	Costo	Total	
2.2.3.1	Indicadores KPI's	Sofía Alarcón	4	Q 150.00	Q 600.00	0	Q -	Q -	Q 600.00
Total									Q 600.00
Requisitos de calidad: Los indicadores deben informar sobre el desempeño del modelo predeterminado para la cadena de suministro									
Criterios de aceptación: Evaluación con criterio analítico sobre el modelo preliminar del diseño de la cadena de suministro									
Referencias técnicas: El encargado de estas actividades debe tener conocimientos sobre indicadores y gerencia									
Información del contrato: No hay contrato									

2.2.4	Nombre del EDT: Consecuencias del modelo de la CS sobre áreas funcionales			Código de cuentas: --					
Descripción del trabajo: Identificar las posibles implicaciones o consecuencias del modelo de la cadena de suministro respecto a cada una de sus áreas funcionales.			Supuestos y restricciones: 1. Labora seis horas al día y todas las actividades son realizadas en paralelo los mismos días 2. El costo se tomara únicamente por los dos días en los que realiza todas las actividades para este paquete de trabajo. 3. Se trabaja en paralelo con el módulo de mercadeo						
Hito: 1. Análisis de la consecuencias en base a diversas herramientas.			Fechas de vencimiento: 1. 07/10/2014						
ID	Actividad	Recurso	Trabajo			Material			Costo total
			Días	Tarifa	Total	Unidades	Costo	Total	
2.2.4.1	Análisis de costos	Sofía Alarcón	5	Q 180.00	Q 900.00	0	Q -	Q -	Q 900.00
2.2.4.2	Determinación de perfiles de puesto	Sofía Alarcón	5	Q -	Q -	0	Q -	Q -	0
2.2.4.3	Manejo de personal	Sofía Alarcón	5	Q -	Q -	0	Q -	Q -	0
2.2.4.4	Formas de jerarquización	Sofía Alarcón	5	Q -	Q -	0	Q -	Q -	0
2.2.4.5	Organigrama de trabajo	Sofía Alarcón	5	Q -	Q -	0	Q -	Q -	0
2.2.4.6	Métodos de control de calidad	Sofía Alarcón	5	Q -	Q -	0	Q -	Q -	0
2.2.4.7	Gráficos de control	Sofía Alarcón	5	Q -	Q -	0	Q -	Q -	0
2.2.4.8	Análisis de procesos para determinación de	Sofía Alarcón	5	Q -	Q -	0	Q -	Q -	0
Total									Q 900.00
Requisitos de calidad: Explicación del impacto sobre cada área funcional									
Criterios de aceptación: Análisis respaldado mediante la utilización de herramientas de administración para la CS									
Referencias técnicas: El encargado de estas actividades debe tener conocimientos en administración estratégica									
Información del contrato: No hay contrato									

2.3 Mercadeo y Finanzas

2.3.1	Nombre del EDT: Análisis del mercado			Código de cuentas: --					
Descripción del trabajo: Identificar y analizar la situación actual para el segmento de clientes y el segmento de usuarios del servicio			Supuestos y restricciones: 1. Labora tres horas al día 2. El material utilizado para las encuestas son hojas de papel tamaño carta impresas 3. La actividad "encuestas" consiste en ir a repartir encuestas durante dos horas por día 4. La tarifa por hora de trabajo es de Q. 35.00						
Hito: 1. Análisis de la situación actual			Fechas de vencimiento: 1. 16/09/2014						
ID	Actividad	Recurso	Trabajo			Material			Costo total
			Días	Tarifa	Total	Unidades	Costo	Total	
2.3.1.1	Análisis de la situación actual	Andrés Noriega	2	Q 105.00	Q 210.00	0	Q -	Q -	Q 210.00
2.3.1.2	Encuestas	Andrés Noriega	5	Q 70.00	Q 350.00	0	Q -	Q -	Q 350.00
2.3.1.3	Análisis de encuesta a usuarios	Andrés Noriega	2	Q 105.00	Q 210.00	500	Q 0.25	Q 125.00	Q 335.00
2.3.1.4	Identificar áreas clave	Andrés Noriega	2	Q 105.00	Q 210.00	0	Q -	Q -	Q 210.00
Total									Q 1,105.00
Requisitos de calidad: 1. Las encuestas deben ser hechas a usuarios de transporte público. 2. Análisis debe ser hecho en base a observaciones en las vías de mayor afluencia en la capital									
Criterios de aceptación: EL análisis debe reflejar la situación actual para el mercado, tanto de usuarios como de clientes									
Referencias técnicas: El encargado de estas actividades debe tener conocimientos en mercadotecnia									
Información del contrato: No hay contrato									

2.3.2	Nombre del EDT: Estrategias de mercado			Código de cuentas: --					
Descripción del trabajo: Diseñar la estrategia de mercado utilizando diferentes herramientas como estrategias de respuesta al plan de mercadeo			Supuestos y restricciones: 1. Labora tres horas al día 2. Todas las actividades de este paquete de trabajo se realizan en paralelo los mismos días, por lo cual el costo se toma sólo por los tres días de trabajo 3. La tarifa por hora de trabajo es de Q.35.00						
Hito: 1. Estrategia de mercado			Fechas de vencimiento: 1. 20/09/2014						
ID	Actividad	Recurso	Trabajo			Material			Costo total
			Días	Tarifa	Total	Unidades	Costo	Total	
2.3.2.1	Estudio de las fuerzas porter	Andrés Noriega	3	Q 105.00	Q 315.00	0	Q -	Q -	Q 315.00
2.3.2.2	Mix de marketing	Andrés Noriega	3	Q -	Q -	0	Q -	Q -	Q -
2.3.2.3	Perfil del consumidor	Andrés Noriega	3	Q -	Q -	0	Q -	Q -	Q -
Total									Q 315.00
Requisitos de calidad: La estrategia de mercado debe estar basada como mínimo en las tres herramientas utilizadas en este paquete de trabajo									
Criterios de aceptación: Todo el paquete debe ser realizado para los dos segmentos: usuarios de la tarjeta y clientes del servicio de información									
Referencias técnicas: El encargado de estas actividades debe tener conocimientos en mercadotecnia									
Información del contrato: No hay contrato									

2.3.3	Nombre del EDT: Propuesta para plan de mercadeo			Código de cuentas: --					
Descripción del trabajo: Diseñar un plan de mercado para vender la idea a la Municipalidad de Guatemala, introducir las tarjetas a los usuarios y atraer a los clientes			Supuestos y restricciones: 1. Labora tres horas al día 2. La tarifa por hora de trabajo es de Q.35.00 3. La municipalidad está de acuerdo con la implementación de las						
Hito: 1. Plan de acción de mercado			Fechas de vencimiento: 1. 28/09/2014						
ID	Actividad	Recurso	Trabajo			Material			Costo total
			Días	Tarifa	Total	Unidades	Costo	Total	
2.3.3.1	Plan de acción	Andrés Noriega	7	Q 105.00	Q 735.00	0	Q -	Q -	Q 735.00
Total									Q 735.00
Requisitos de calidad: El plan de mercadeo debe mencionar al menos un beneficio para los usuarios y para clientes									
Criterios de aceptación: Todo el paquete debe integrar los dos segmentos: usuarios y clientes									
Referencias técnicas: El encargado de estas actividades debe tener conocimientos en mercadotecnia									
Información del contrato: No hay contrato									

2.3.4	Nombre del EDT: Análisis financiero				Código de cuentas: --				
Descripción del trabajo: Análisis financiero del proyecto y evaluación de la rentabilidad del proyecto por medio de una comparación entre TMAR y la TIR y análisis de todos los datos obtenidos				Supuestos y restricciones: 1. Labora tres horas al día 2. Las actividades 2.3.4.2 , 2.3.4.3 y 2.3.4.4 se realizan en paralelo los mismos días, por lo cual el costo se toma sólo por un día de trabajo 3. La tarifa por hora de trabajo es de Q.35.00 4. Para iniciar este paquete de trabajo, los demás módulos del proyecto deben haber proporcionado información de los costos y gastos de sus paquetes de trabajo					
Hito: 1. Informe del análisis financiero				Fechas de vencimiento: 1. 04/10/2014					
ID	Actividad	Recurso	Trabajo			Material			Costo total
			Días	Tarifa	Total	Unidades	Costo	Total	
2.3.4.1	Punto de equilibrio	Andrés Noriega	3	Q 105.00	Q 315.00	0	Q -	Q -	Q 315.00
2.3.4.2	TIR	Andrés Noriega	3	Q 105.00	Q 315.00	0	Q -	Q -	Q 315.00
2.3.4.3	TMAR	Andrés Noriega	3	Q -	Q -	0	Q -	Q -	Q -
2.3.4.4	Valor presente neto	Andrés Noriega	3	Q -	Q -	0	Q -	Q -	Q -
2.3.4.5	Informe del análisis financiero	Andrés Noriega	4	Q 105.00	Q 420.00	0	Q -	Q -	Q 420.00
Total									Q 1,050.00
Requisitos de calidad: El informe del análisis debe ir respaldado por la estimación de costos y gastos del módulo de producción									
Criterios de aceptación: El informe del análisis debe ir acompañado de una conclusión que evalúe la rentabilidad del proyecto									
Referencias técnicas: El encargado de estas actividades debe tener conocimientos en finanzas									
Información del contrato: No hay contrato									

2.4 Tecnología

2.4.1	Nombre del EDT: Requerimiento de materiales				Código de cuentas: --				
Descripción del trabajo: Investigar y escoger los materiales necesarios para la construcción del prototipo de la tarjeta				Supuestos y restricciones: 1. Labora tres horas al día 2. Para la actividad 2.4.1.4 ver el desglose de recursos adjunto 3. La tarifa por hora de trabajo es de Q.40.00					
Hito: 1. Selección de materiales				Fechas de vencimiento: 1. 21/08/2014					
ID	Actividad	Recurso	Trabajo			Material			Costo total
			Días	Tarifa	Total	Unidades	Costo	Total	
2.4.1.1	Investigación de materiales necesarios	Diego Yon	4	Q 120.00	Q 480.00	0	Q -	Q -	Q 480.00
2.4.1.2	Cotización de materiales	Diego Yon	4	Q 120.00	Q 480.00	0	Q -	Q -	Q 480.00
2.4.1.3	Selección de materiales	Diego Yon	2	Q 120.00	Q 240.00	0	Q -	Q -	Q 240.00
2.4.1.4	Compra de materiales	Diego Yon	1	Q 120.00	Q 120.00	1	Q 1,008.56	Q 1,008.56	Q 1,128.56
Total									Q 2,328.56
Requisitos de calidad: la selección de materiales debe ser la adecuada para el prototipo									
Criterios de aceptación: Se debe justificar porque se seleccionó ese material									
Referencias técnicas: El encargado de estas actividades debe tener conocimientos en tecnología									
Información del contrato: No hay contrato									

2.4.2	Nombre del EDT: Programa de recepción de datos				Código de cuentas: --				
Descripción del trabajo: Elaborar un programa que pueda recibir e interpretar los datos guardados en la tarjeta.				Supuestos y restricciones: 1. Labora cuatro horas al día 2. La tarifa por hora de trabajo es de Q.40.00					
Hito: 1. Programa				Fechas de vencimiento: 1. 06/10/2014					
ID	Actividad	Recurso	Trabajo			Material			Costo total
			Días	Tarifa	Total	Unidades	Costo	Total	
2.4.2.1	Guardar datos en memoria	Diego Yon	2	Q 160.00	Q 320.00	0	0	0	Q 320.00
2.4.2.2	Transmisión de datos	Diego Yon	3	Q 160.00	Q 480.00	0	0	0	Q 480.00
2.4.2.3	Interfaz de usuario	Diego Yon	4	Q 160.00	Q 640.00	0	0	0	Q 640.00
Total									Q 1,440.00
Requisitos de calidad: Mostrar los datos recibidos en un documento ".csv" (comma-separated values)									
Criterios de aceptación: Se realizan pruebas para comprobar que se están recibiendo y guardando correctamente los datos en la computadora.									
Referencias técnicas: El encargado de estas actividades debe tener conocimientos en programación. Arduino y Python									
Información del contrato: No hay contrato									

2.4.3	Nombre del EDT: Prototipo					Código de cuentas: --				
Descripción del trabajo: Realizar un prototipo básico en el cual se muestre como sería el funcionamiento de las tarjetas inteligentes. Este prototipo será capaz de recopilar datos de ubicación, velocidad, fecha y hora.						Supuestos y restricciones: 1. Labora tres horas al día 2. En la actividad 2.4.2.5, el costo en material corresponde al costo por la impresión 3D 3. La tarifa por hora de trabajo es de Q.40.00				
Hito: 1. Informe del funcionamiento 2. Optimización del diseño						Fechas de vencimiento: 1. 22/09/2014 2. 25/09/2014				
ID	Actividad	Recurso	Trabajo			Material			Costo total	
			Días	Tarifa	Total	Unidades	Costo	Total		
2.4.3.1	Ensamble de piezas	Diego Yon	3	Q 120.00	Q 360.00	0	Q -	Q -	Q 360.00	
2.4.3.2	Pruebas de funcionamiento	Diego Yon	2	Q 120.00	Q 240.00	0	Q -	Q -	Q 240.00	
2.4.3.3	Informe de pruebas y cambios	Diego Yon	2	Q 120.00	Q 240.00	0	Q -	Q -	Q 240.00	
2.4.3.4	Optimización del diseño	Diego Yon	2	Q 120.00	Q 240.00	0	Q -	Q -	Q 240.00	
2.4.3.5	Impresión 3D de una tarjeta	Diego Yon	5	Q 120.00	Q 600.00	1	Q -	Q -	Q 600.00	
Total									Q 1,320.00	
Requisitos de calidad: El prototipo debe mostrar como sería el funcionamiento de las tarjetas										
Criterios de aceptación: Se debe realizar pruebas de funcionamiento al prototipo										
Referencias técnicas: El encargado de estas actividades debe tener conocimientos en mecánica y tecnología										
Información del contrato: No hay contrato										

2.4.4	Nombre del EDT: Propuesta para batería					Código de cuentas: --				
Descripción del trabajo: Determinar una forma de cargar la batería de la tarjeta inalámbricamente						Supuestos y restricciones: 1. Labora tres horas al día 2. La tarifa por hora de trabajo es de Q.40.00				
Hito: 1. Propuesta para la batería						Fechas de vencimiento: 1. 28/09/2014				
ID	Actividad	Recurso	Trabajo			Material			Costo total	
			Días	Tarifa	Total	Unidades	Costo	Total		
2.4.4.1	Investigación	Diego Yon	1	Q 120.00	Q 120.00	0	Q -	Q -	Q 120.00	
2.4.4.2	Propuesta	Diego Yon	1	Q 120.00	Q 120.00	0	Q -	Q -	Q 120.00	
Total									Q 240.00	
Requisitos de calidad:										
Criterios de aceptación: 1. La propuesta de la batería para la tarjeta debe ser mediante carga inalámbrica 2. La propuesta debe ser económicamente										
Referencias técnicas: El encargado de estas actividades debe tener conocimientos en mecánica y tecnología										
Información del contrato: No hay contrato										




2.5 Producción y Finanzas




2.5.1	Nombre del EDT: Plan de producción (Escenario 1)				Código de cuentas: --				
Descripción del trabajo: Elaborar un plan y establecer la programación de la producción de tarjetas en una planta en Guatemala				Supuestos y restricciones: 1. Labora tres horas al día 2. La tarifa por hora de trabajo es de Q.30.00					
Hito: 1. Sistema de producción				Fechas de vencimiento: 1. 27/09/2014					
ID	Actividad	Recurso	Trabajo			Material			Costo total
			Días	Tarifa	Total	Unidades	Costo	Total	
2.5.1.1	Ubicación geográfica de la planta	Andrés Barrios	1	Q 90.00	Q 90.00	0	Q -	Q -	Q 90.00
2.5.1.2	Diseño de las instalaciones	Andrés Barrios	2	Q 90.00	Q 180.00	0	Q -	Q -	Q 180.00
2.5.1.3	Producto	Andrés Barrios	1	Q 90.00	Q 90.00	0	Q -	Q -	Q 90.00
2.5.1.4	Desarrollo del plan de necesidades	Andrés Barrios	2	Q 90.00	Q 180.00	0	Q -	Q -	Q 180.00
2.5.1.5	Sistema de producción	Andrés Barrios	2	Q 90.00	Q 180.00	0	Q -	Q -	Q 180.00
Total									Q 720.00
Requisitos de calidad:									
Criterios de aceptación: El sistema de producción debe incluir una programación para la producción y el personal necesario									
Referencias técnicas: El encargado de estas actividades debe tener conocimientos en producción									
Información del contrato: No hay contrato									

2.5.2	Nombre del EDT: Cotización para compra de tarjeta (escenario 2)				Código de cuentas: --				
Descripción del trabajo: Cotizar el costo de la compra de las tarjetas a modo de subcontrato internacional.				Supuestos y restricciones: 1. Labora tres horas al día 2. La tarifa por hora de trabajo es de Q.30.00					
Hito: 1. Cotizaciones de compra de tarjeta				Fechas de vencimiento: 1. 02/10/2014					
ID	Actividad	Recurso	Trabajo			Material			Costo total
			Días	Tarifa	Total	Unidades	Costo	Total	
2.5.2.1	Cotizaciones de compra de tarjetas	Andrés Barri	3	Q 90.00	Q 270.00	0	Q -	Q -	Q 270.00
2.5.2.2	Matriz de valoración	Andrés Barri	1	Q 90.00	Q 90.00	0	Q -	Q -	Q 90.00
Total									Q 360.00
Requisitos de calidad:									
Criterios de aceptación: La cotización se debe realizar mínimo a tres empresas									
Referencias técnicas: El encargado de estas actividades debe tener conocimientos en producción y finanzas									
Información del contrato: No hay contrato									

2.5.3	Nombre del EDT: Costeo de producción				Código de cuentas: --				
Descripción del trabajo: Elaborar un análisis financiero comparativo de ambos escenarios para escoger cuál es el mejor para el proyecto según análisis financiero				Supuestos y restricciones: 1. Labora tres horas al día 2. La tarifa por hora de trabajo es de Q.30.00					
Hito: 1. Comparación de costos y rentabilidad de producción				Fechas de vencimiento: 1. 06/10/2014					
ID	Actividad	Recurso	Trabajo			Material			Costo total
			Días	Tarifa	Total	Unidades	Costo	Total	
2.5.3.1	Costos de cada escenario de producción	Andrés Barri	2	Q 90.00	Q 180.00	0	Q -	Q -	Q 180.00
2.5.3.2	Estimación de tarjetas a producir inicial	Andrés Barri	2	Q 90.00	Q 180.00	0	Q -	Q -	Q 180.00
2.5.3.3	Comparación de costos y rentabilidad	Andrés Barri	2	Q 90.00	Q 180.00	0	Q -	Q -	Q 180.00
Total									Q 540.00
Requisitos de calidad:									
Criterios de aceptación: La comparación de costos y rentabilidad de los escenarios de producción deben ir acompañados de una elección del escenario óptimo									
Referencias técnicas: El encargado de estas actividades debe tener conocimientos en finanzas									
Información del contrato: No hay contrato									

D. Materiales y precios

Materiales	Precio
<p data-bbox="321 422 537 453">Arduino Uno R3</p> 	<ul data-bbox="623 422 1101 491" style="list-style-type: none"> • \$30 • http://store.arduino.cc/category/11
<p data-bbox="282 707 548 806">Arduino GPS Shield (Modulo GPS)</p> 	<ul data-bbox="623 707 1422 848" style="list-style-type: none"> • \$45 • http://www.amazon.com/Arduino-Shield-Active-Antenna-Bundle/dp/B00C17CZHG/ref=sr_1_1?ie=UTF8&qid=1411508486&sr=8-1&keywords=arduino+gps+shield
<p data-bbox="321 1031 505 1062">Micro SD 1GB</p> 	<ul data-bbox="623 1031 1422 1171" style="list-style-type: none"> • \$10 • http://www.amazon.com/Sandisk-microSD-2GB-memory-card/dp/B000HCGAFK/ref=sr_1_1?ie=UTF8&qid=1411508523&sr=8-1&keywords=microsd+1gb

Materiales	Precio
<p data-bbox="321 237 479 268">Antena GPS</p> 	<ul data-bbox="613 237 1068 268" style="list-style-type: none"> • Incluido con el Arduino GPS Shield
<p data-bbox="285 443 537 575">RF24L01+ 2.4GHz Wireless Transceiver (Modulo RF)</p> 	<ul data-bbox="613 443 1425 730" style="list-style-type: none"> • 2 unidades = \$6.95 • 1 unidad = \$10 • Solo se necesita una unidad para la tarjeta • Proporcionado por la Universidad • http://www.amazon.com/nRF24L01-Wireless-Transceiver-Arduino-Compatible/dp/B00E594ZX0/ref=sr_1_1?ie=UTF8&qid=1411509385&sr=8-1&keywords=nrf24l01%2B
<p data-bbox="321 821 440 852">RFID tag</p> 	<ul data-bbox="613 821 1425 961" style="list-style-type: none"> • \$5.90 • http://www.amazon.com/RFID-BLUE-EM4100-125kHz-UNIQUE/dp/B00G4F0UXC/ref=sr_1_6?ie=UTF8&qid=1411509015&sr=8-6&keywords=rfid+parallax

Tipo de cambio por 1\$	Q 7.87
------------------------	--------

E. Salarios

Cada miembro del equipo de acuerdo con sus datos de profesión, experiencia y puesto, compararon en este link: <http://www.tusalario.org/guatemala/Portada/tu-salario/compara-tu-salario?job-id=251401000000> lo que sería una estimación sobre el pago del salario en el mercado guatemalteco. A partir de este dato mensual, calcularon la tarifa de su hora de trabajo. De acuerdo con esos datos, el administrador del proyecto trabaja con esas estimaciones.

Cuadro 63 Tarifas estimadas

Módulo	Tarifa por hora de trabajo	Horas de trabajo al mes	Tarifa mensual	Total (3 meses)
Gestión del proyecto	Q 35.00	90	Q 3,150.00	Q 9,450.00
Logística	Q 30.00	90	Q 2,700.00	Q 8,100.00
Mercadeo/Finanzas	Q 30.00	90	Q 2,700.00	Q 8,100.00
Tecnología	Q 40.00	90	Q 3,600.00	Q 10,800.00
Producción/Finanzas	Q 30.00	90	Q 2,700.00	Q 8,100.00
Total			Q 14,850.00	Q 44,550.00

F. Cambios en la estructura de miembros

Cuadro 64 Cambios en estructura miembros

	Descripción	Miembros Cámaras Inteligentes	Miembros Tarjetas Inteligentes
7 de julio al 15 de septiembre, 2014	Durante este tiempo, la gestión del proyecto se estaba llevando a cabo para el proyecto en general “Alternativas para una ciudad inteligente”, administrando los dos sub-proyectos “Cámaras Inteligentes” y “Tarjetas Inteligentes”	Luis Vega – Finanzas Julio Pimentel – Mercadeo Ana Broger – Logística Juan Pablo Ortiz – Tecnología Gabriela Say – Control y seguridad de datos Shyla García – Gestión del Proyecto	Andrés Noriega – Mercadeo Andrés Barrios – Finanzas Sofía Alarcón – Logística María González – Producción Diego Yon – Tecnología Shyla García – Gestión del proyecto
16 de septiembre hasta la conclusión del proyecto	A partir de esta fecha, se decidió re distribuir los miembros entre los proyectos, dependiendo de sus áreas de conocimiento y carrera, y la gestión del proyecto para este trabajo se lleva a cabo sólo para el sub proyecto “Tarjetas Inteligentes	Luis Vega – Finanzas Ana Broger – Logística Juan Pablo Ortiz – Tecnología Gabriela Say – Gestión del talento humano	Andrés Noriega – Mercadeo y Finanzas Sofía Alarcón – Logística Andrés Barrios – Producción y Finanzas de producción

G. Cambios al cronograma

Primera versión de cronogramas:

1. Tarjetas inteligentes

Cuadro 65 Cronograma Tarjetas Inteligentes versión 1(Página 1)

Cronograma Tarjeta Inteligente					
Id	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Predecesoras
1	Reunión: revisión protocolos	1 día	jue 26/06/14	jue 26/06/14	
2	Entrega preliminar protocolos	1 día	vie 27/06/14	vie 27/06/14	
3	Reunión: discusión y correcciones	1 día	mié 02/07/14	mié 02/07/14	
4	Reunión:Elaboración cronograma (Enero - Junio)	1 día	vie 04/07/14	vie 04/07/14	
5	Entrega oficial protocolos y papelería	1 día	mié 09/07/14	mié 09/07/14	
6	Trabajo escrito de la Etapa 1 del MP	4 días	vie 11/07/14	mié 16/07/14	
7	Presentar plan de RRHH	3 días	mié 16/07/14	vie 18/07/14	
8	Investigar y escoger posibles materiales	5 días	vie 18/07/14	jue 24/07/14	
9	Ruta crítica	5 días	vie 18/07/14	jue 24/07/14	7
10	Reporte del estudio de mercado	3 días	vie 25/07/14	mar 29/07/14	
11	Cotización con Proveedores	3 días	mar 22/07/14	jue 24/07/14	
12	Presupuesto establecido para desarrollo	5 días	sáb 26/07/14	jue 31/07/14	11
13	Reunión: distribución de la información	1 día	mié 30/07/14	mié 30/07/14	10
14	Estimación y proyección de costos	7 días	mar 29/07/14	mié 06/08/14	13
15	Compra online de materiales para prototipo	1 día	mar 29/07/14	mar 29/07/14	13,12
16	Base de datos	10 días	vie 01/08/14	jue 14/08/14	13
17	Entrega de diseño preliminar en planos	7 días	mié 30/07/14	jue 07/08/14	15
18	Plan de ensamble de tarjeta	5 días	jue 31/07/14	mié 06/08/14	17
19	Plan estratégico de logística	5 días	mar 29/07/14	lun 04/08/14	
20	Informe áreas clave y clientes	3 días	mar 29/07/14	jue 31/07/14	
21	Reunión: revisión y distribución de la información	1 día	vie 01/08/14	vie 01/08/14	
22	Informe canales y asociaciones clave	3 días	mié 30/07/14	vie 01/08/14	20
23	Precio determinado por mercadeo	5 días	mar 05/08/14	lun 11/08/14	
24	Programa para la correlación de datos	10 días	jue 14/08/14	mié 27/08/14	21
25	Llegada de Materiales	1 día	mié 30/07/14	mié 30/07/14	15

Cuadro 66 Cronograma Tarjetas Inteligentes versión 1 (Página 2)

Cronograma Tarjeta Inteligente					
Id	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Predecesoras
26	Estimación y proyección de Ingresos	7 días	mié 06/08/14	jue 14/08/14	22,23
27	Prototipo ensamblado	10 días	sáb 16/08/14	jue 28/08/14	17,25
28	Informe de pruebas prototipo	4 días	mié 20/08/14	lun 25/08/14	27
29	Estados financieros y variables relevantes	4 días	sáb 16/08/14	mié 20/08/14	26
30	Reunión: revisión y distribución de la información	1 día	mar 26/08/14	mar 26/08/14	28,29
31	Revision control de datos	10 días	jue 28/08/14	mié 10/09/14	30
32	Informe análisis riesgos de cada módulo	5 días	sáb 30/08/14	jue 04/09/14	30
33	Junta preliminar de todos los módulos	1 día	sáb 06/09/14	sáb 06/09/14	32
34	Integración de cambios	4 días	sáb 20/09/14	mié 24/09/14	33
35	Resumen de costos incurridos en el desarrollo	3 días	jue 25/09/14	lun 29/09/14	34
36	Reunión: Revisión del trabajo	1 día	sáb 04/10/14	sáb 04/10/14	34
37	Entrega del trabajo completo	1 día	mié 15/10/14	mié 15/10/14	36

Página 2

2. Cámaras inteligentes

Cuadro 67 Cronograma Cámaras Inteligentes versión 1

Cronograma General de CI						
Id	Task Name	Duración	Comienzo	Fin	Predeces	Nombres de los recursos
1	Determinación inversión inicial	5.88 días	mar 26/08/14	mar 02/09/14	18	LV
2	Entrega formal de Protocolo	28.75 días	dom 01/06/14	mié 09/07/14		EQUIPO
3	Entrega de informe de posibles tecnologías a utilizar	1.88 días	jue 10/07/14	vie 11/07/14	2	JO
4	Investigación de costos de desarrollo del software	9.88 días	vie 11/07/14	jue 24/07/14	2	AB
5	Presentar plan de RRHH	3.13 días	mié 16/07/14	vie 18/07/14		SG
6	Base de datos	10.13 días	vie 01/08/14	jue 14/08/14		GS
7	Ruta crítica	5.13 días	vie 18/07/14	jue 24/07/14		SG
8	Investigar metodos actuales de conteo de automoviles	2.88 días	jue 10/07/14	lun 14/07/14	2	JP
9	Realización de analisis PESTEL	3.88 días	mar 15/07/14	vie 18/07/14	8	JP
10	Realización de estudio de las cinco fuerzas de Porter	3.88 días	mar 15/07/14	vie 18/07/14	8	JP
11	Identificación de las areas claves del proyecto	8.88 días	mar 15/07/14	vie 25/07/14	8	JP
12	Presupuesto establecido para desarrollo	5.13 días	sáb 26/07/14	jue 31/07/14		SG
13	Programa para la correlación de datos	10 días	jue 14/08/14	jue 28/08/14	6	GS
14	Reporte de Tecnologías Optimas para el proyecto	0.88 días	lun 11/08/14	lun 11/08/14		JO
15	Desarrollo del sistema de procesamiento de imagen.	19.88 días	lun 14/07/14	vie 08/08/14	3	JO
16	Informe de resultados de pruebas pilotos del sistema de procesamiento	4.88 días	lun 11/08/14	vie 15/08/14	15	JO
17	Revision control de datos	10 días	jue 28/08/14	jue 11/09/14	13	GS
18	Investigación de costos de asesoría	9.88 días	mar 12/08/14	lun 25/08/14	14	AB, LV, JP
19	Realización de Matriz EFI	15.88 días	lun 28/07/14	sáb 16/08/14	11	JP
20	Realización de Matriz EFE	15.88 días	lun 28/07/14	sáb 16/08/14	11	JP
21	Investigación de tasas y medios de financiamiento	3.88 días	mié 03/09/14	lun 08/09/14	1	LV
22	Desarrollo de sistema de almacenamiento.	14.88 días	lun 18/08/14	vie 05/09/14	16	JO
23	Realización de FODA	4.88 días	lun 18/08/14	vie 22/08/14	20	JP
24	Investigación fase de soporte técnico	5.88 días	mar 12/08/14	mar 19/08/14		AB
25	Junta preliminar de todos los módulos	1.13 días	sáb 06/09/14	sáb 06/09/14		SG
26	Informe de resultados de pruebas piloto del sistema de almacenamiento	4.88 días	lun 08/09/14	vie 12/09/14	22	JO
27	Desarrollo de sistema de gestión de datos	9.88 días	lun 15/09/14	vie 26/09/14	26	JO
28	Resumen de costos incurridos en el desarrollo	3.13 días	jue 25/09/14	lun 29/09/14		SG
29	Informe de pruebas piloto del sistema de gestión de datos	0.88 días	lun 29/09/14	lun 29/09/14	27	JO
30	Determinación TMAR, TIR, VP, otros	18.88 días	mar 26/08/14	vie 19/09/14	14,18,24	LV
31	Determinación precio de venta	24.88 días	lun 25/08/14	vie 26/09/14	23,16	LV, JP
32	Reunión: Revisión del trabajo	1.13 días	sáb 04/10/14	sáb 04/10/14		SG
33	Entrega grupal de megaproyecto	11.88 días	mié 15/10/14	jue 30/10/14	29	EQUIPO
34						
35						
36						

Cambios después del 24/08/2014

a) Tarjetas inteligente

Cuadro 68. Hoja de tareas Tarjetas Inteligentes versión 2 (Página 1)

Cronograma Tarjeta Inteligente versión 2					
Id	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Predecesor
1	Reunión: revisión protocolos	1 día	jue 26/06/14	jue 26/06/14	
2	Entrega preliminar protocolos	1 día	vie 27/06/14	vie 27/06/14	
3	Reunión: discusión y correcciones	1 día	mié 02/07/14	mié 02/07/14	
4	Reunión:Elaboración cronograma (Enero - Junio)	1 día	vie 04/07/14	vie 04/07/14	
5	Entrega oficial protocolos y papelería	1 día	mié 09/07/14	mié 09/07/14	
6	Trabajo escrito de la Etapa 1 del MP	4 días	vie 11/07/14	mié 16/07/14	
7	Presentar plan de RRHH	3 días	mié 16/07/14	vie 18/07/14	
8	Investigar y escoger posibles materiales	5 días	vie 18/07/14	jue 24/07/14	
9	Ruta crítica	5 días	vie 18/07/14	jue 24/07/14	7
10	Reporte del estudio de mercado	3 días	vie 25/07/14	mar 29/07/14	
11	Cotización con Proveedores	3 días	mar 22/07/14	jue 24/07/14	
12	Presupuesto establecido para desarrollo	5 días	sáb 26/07/14	jue 31/07/14	11
13	Reunión: distribución de la información	1 día	mié 30/07/14	mié 30/07/14	10
14	Estimación y proyección de costos	7 días	mar 29/07/14	mié 06/08/14	13
15	Compra online de materiales para prototipo	1 día	mar 29/07/14	mar 29/07/14	13,12
16	Base de datos	10 días	vie 01/08/14	jue 14/08/14	13
17	Entrega de diseño preliminar en planos	7 días	mié 30/07/14	jue 07/08/14	15
18	Plan de ensamble de tarjeta	5 días	jue 31/07/14	mié 06/08/14	17
19	Plan estratégico de logística	5 días	sáb 09/08/14	jue 14/08/14	
20	Informe áreas clave y clientes	3 días	sáb 09/08/14	mar 12/08/14	
21	Reunión: revisión y distribución de la información	1 día	sáb 16/08/14	sáb 16/08/14	
22	Informe canales y asociaciones clave	3 días	mar 19/08/14	jue 21/08/14	20
23	Precio determinado por mercadeo	5 días	sáb 23/08/14	jue 28/08/14	
24	Programa para la correlación de datos	10 días	jue 14/08/14	mié 27/08/14	21

Cuadro 69. Hoja de tareas Tarjetas Inteligentes versión 2 (Página 2)

Cronograma Tarjeta Inteligente versión 2					
Id	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Predecesor
25	Llegada de Materiales	1 día	mié 20/08/14	mié 20/08/14	15
26	Estimación y proyección de Ingresos	7 días	vie 29/08/14	lun 08/09/14	22,23
27	Prototipo ensamblado	10 días	sáb 30/08/14	jue 11/09/14	17,25
28	Informe de pruebas prototipo	4 días	sáb 06/09/14	mié 10/09/14	27
29	Estados financieros y variables relevantes	4 días	lun 08/09/14	jue 11/09/14	26
30	Reunión: revisión y distribución de la información	1 día	lun 08/09/14	lun 08/09/14	28,29
31	Manejo legal de la información	10 días	mar 09/09/14	lun 22/09/14	30
32	Informe análisis riesgos de cada módulo	5 días	sáb 30/08/14	jue 04/09/14	30
33	Junta preliminar de todos los módulos	1 día	sáb 06/09/14	sáb 06/09/14	32
34	Integración de cambios	4 días	sáb 20/09/14	mié 24/09/14	33
35	Resumen de costos incurridos en el desarrollo	3 días	jue 25/09/14	lun 29/09/14	34
36	Reunión: Revisión del trabajo	1 día	sáb 04/10/14	sáb 04/10/14	34
37	Entrega del trabajo completo	1 día	mié 15/10/14	mié 15/10/14	36

Página 2

b) Cámaras inteligentes

Cuadro 70. Hoja de tareas Cámaras Inteligentes versión 2 (Página 1)

Cronograma General de CI EDT						
Id	Task Name	Duración	Comienzo	Fin	Predeces	Nombres de los recursos
1	Determinacion inversion inicial	5.88 días	mar 26/08/14	mar 02/09/14	18	Finanzas
2	Entrega formal de Protocolo	28.75 días	dom 01/06/14	mié 09/07/14		EQUIPO
3	Entrega de informe de posibles tecnologías a utilizar	1.88 días	jue 10/07/14	vie 11/07/14	2	Tecnología
4	Investigación de costos de desarrollo del software	9.88 días	vie 11/07/14	jue 24/07/14	2	Logística
5	Presentar plan de RRHH	3.13 días	mié 16/07/14	vie 18/07/14		SG
6	Base de datos	10.13 días	vie 01/08/14	jue 14/08/14		Control y Seguridad
7	Ruta crítica	5.13 días	vie 18/07/14	jue 24/07/14		SG
8	Investigar metodos actuales de conteo de automoviles	2.88 días	jue 10/07/14	lun 14/07/14	2	Mercadeo
9	Realizacion de analisis PESTEL	3.88 días	mar 15/07/14	vie 18/07/14	8	Mercadeo
10	Realizacion de estudio de las cinco fuerzas de Porter	3.88 días	mar 15/07/14	vie 18/07/14	8	Mercadeo
11	Identificación de las areas claves del proyecto	8.88 días	mar 15/07/14	vie 25/07/14	8	Mercadeo
12	Presupuesto establecido para desarrollo	5.13 días	sáb 26/07/14	jue 31/07/14		SG
13	Programa para la correlación de datos	10 días	jue 14/08/14	jue 28/08/14	6	Control y Seguridad
14	Reporte de Tecnologías Optimas para el proyecto	1 día	lun 11/08/14	lun 11/08/14		Tecnología,EQUIPO
15	Desarrollo del sistema de procesamiento de imagen.	19.88 días	lun 14/07/14	vie 08/08/14	3	Tecnología
16	Informe de resultados de pruebas pilotos del sistema de procesamiento	4.88 días	lun 11/08/14	vie 15/08/14	15	Tecnología
17	Revisión control de datos	10 días	jue 28/08/14	jue 11/09/14	13	Control y Seguridad
18	Investigación de costos de asesoría	9.88 días	mar 12/08/14	lun 25/08/14	14	Logística,Finanzas

Página 1

Cuadro 71. Hoja de tareas Cámaras Inteligentes versión 2 (Página 2)

Cronograma General de CI EDT						
Id	Task Name	Duración	Comienzo	Fin	Predeces	Nombres de los recursos
19	Realizacion de Matriz EFI	15.88 días	lun 28/07/14	sáb 16/08/14	11	Mercadeo
20	Realizacion de Matriz EFE	15.88 días	lun 28/07/14	sáb 16/08/14	11	Mercadeo
21	Investigacion de tasas y medios de financiamiento	3.88 días	mié 03/09/14	lun 08/09/14	1	Finanzas
22	Desarrollo de sistema de almacenamiento.	14.88 días	lun 18/08/14	vie 05/09/14	16	Tecnología
23	Realizacion de FODA	4.88 días	lun 18/08/14	vie 22/08/14	20	Mercadeo
24	Investigación fase de soporte técnico	5.88 días	mar 12/08/14	mar 19/08/14		Logística
25	Junta preliminar de todos los módulos	1.13 días	sáb 06/09/14	sáb 06/09/14		SG
26	Informe de resultados de pruebas piloto del sistema de almacenamiento	4.88 días	lun 08/09/14	vie 12/09/14	22	Tecnología
27	Desarrollo de sistema de gestión de datos	9.88 días	lun 15/09/14	vie 26/09/14	26	Tecnología
28	Resumen de costos incurridos en el desarrollo	3.13 días	jue 25/09/14	lun 29/09/14		SG
29	Informe de pruebas piloto del sistema de gestión de datos	0.88 días	lun 29/09/14	lun 29/09/14	27	Tecnología
30	Determinacion TMAR, TIR, VP,otros	18.88 días	mar 26/08/14	vie 19/09/14	14,18,24	Finanzas
31	Determinacion precio de venta	24.88 días	lun 25/08/14	vie 26/09/14	23,16	Finanzas,Mercad
32	Reunión: Revisión del trabajo	1.13 días	sáb 04/10/14	sáb 04/10/14		SG
33	Entrega grupal de megaproyecto	11.88 días	mié 15/10/14	jue 30/10/14	29	EQUIPO

Página 2

Cambios después del 16/09/2014

Después de esta fecha se realizó cambios a la estructura de miembros del equipo (anexo 8), por lo cual en este módulo de Gestión del Proyecto se trabaja a partir de esta fecha únicamente con el proyecto “Tarjetas Inteligentes”. La hoja de tareas y el diagrama de Gantt que corresponden a este cambio están en la sección 6 y 7 del grupo de planificación en este trabajo.

H. Manual para el manejo legal de la información para el proyecto Tarjetas inteligentes:

El manual realizado es un documento extraído el cual se encuentra en las siguientes hojas, con su propia numeración.

Manual para el manejo legal de la información para el proyecto Tarjetas inteligentes

Elaborado por Shyla García

Contenido

A. Introducción	2
B. Alcance del manual	2
C. Objetivo	3
D. Marco Legal	3
E. Normas generales	9
F. Procedimientos	10
G. Formularios o instructivos	15
H. Sanciones y repercusiones legales	17
I. Bibliografía	18

A. Introducción

El proyecto Tarjetas inteligentes consta de dos partes importantes para su funcionamiento. Una es el usuario, quien es el que le dará valor al producto al utilizarlo, ya que cuando se utilice la tarjeta está proporcionará datos de movilidad urbana, estos datos se recopilaran en un programa para generar información estadística importante para su posterior venta. La otra parte está conformada por el cliente, quien es el que compra la información proporcionada por la tarjeta, de manera procesada por un encargado de generación de informes

La venta de información es un tema en el cual se debe evaluar las leyes del país para saber que se puede y que no se puede hacer. En este manual se compilará toda la base legal para trabajar en la venta de la información generada por esta institución.

B. Alcance del manual

El alcance de este manual es el correcto manejo y desempeño de los operarios que laboraran en el área técnica del proyecto, que conlleva el uso de la información. El proyecto se basa en la realización de reportes estadísticos basados en la información recopilada de las tarjetas inteligentes.

Para obtener acceso a la información de los usuarios que transitan por las calles de la ciudad de Guatemala, se puede referir al “Artículo 32. Excepción del consentimiento” de la “Ley de acceso a la información pública”, que indica que: “No se requerirá el consentimiento del titular de la información para proporcionar los datos personales en los siguientes casos: 1. Los necesarios por razones estadísticas, científicas o de interés general previstas en ley, previo procedimiento por el cual no puedan asociarse los datos personales con el individuo a quien se refieran;”.

La limitación del manual está sujeta a que la única información proporcionada por el proyecto tarjetas inteligentes, son datos estadísticos sobre ubicación, velocidad, fecha, hora, edad y género de una persona. No se proporcionará el nombre del usuario de la tarjeta, y no se contará con ese registro. Al momento de que la Municipalidad proporciona una tarjeta a una persona, solo se registra que la persona ya cuenta con una tarjeta, pero no se registra ningún dato que revele la identidad de la persona, únicamente su edad y su género. En el sistema de datos lo que ingresa es un código aleatorio para fines de ubicación, pero no queda registrada la identidad.

La empresa del proyecto Tarjetas Inteligentes sólo vende información de estadísticas, no se hace responsable por la utilidad que le dé el cliente final a esa información.

C. Objetivo

General

Establecer los procesos que deben seguir los operarios del área técnica del proyecto tarjetas inteligentes para el correcto manejo de la información recopilada.

Específico

- Enumerar los principales artículos legales y éticos por los cuales se deben regir las actividades de recopilación y registro de datos.
- Proveer al operario de una guía, para garantizar que el procedimiento del manejo de la información sea el adecuado.

D. Marco legal

Ley de acceso a la información pública:

- Artículo 4. Ámbito de la aplicación: Toda la información relacionada al derecho de acceso libre a la información contenida en registros, archivos, fichas, bancos, o cualquier otra forma de almacenamiento de información pública, en custodia, depósito o administración de los sujetos obligados, se regirá por lo que establece la Constitución Política de la República de Guatemala y la presente ley."
- Artículo 7. Actualización de Información. Los sujetos obligados deberán actualizar su información en un plazo no mayor de treinta días, después de producirse un cambio"
- Artículo 9. Definiciones. Para los efectos de la presente ley, se entiende por:
 1. Datos personales: Los relativos a cualquier información concerniente a personas naturales identificadas o identificables.
 2. Datos sensibles o datos personales sensibles: Aquellos datos personales que se refieren a las características físicas o morales de las personas o a hechos o circunstancias de su vida privada o actividad, tales como los hábitos personales, de origen racial, el origen étnico, las ideologías y opiniones políticas, las creencias o convicciones religiosas, los estados de salud físicos o psíquicos, preferencia o vida sexual, situación moral y familiar u otras cuestiones íntimas de similar naturaleza.

3. Información confidencial: Es toda información en poder de los sujetos obligados que por mandato constitucional, o disposición expresa de una ley tenga acceso restringido, o haya sido entregada por personas individuales o jurídicas bajo garantía de confidencialidad.

4. Habeas data: Es la garantía que tiene toda persona de ejercer el derecho para conocer lo que de ella conste en archivos, fichas, registros o cualquier otra forma de registros públicos, y la finalidad a que se dedica esta información, así como a su protección, corrección, rectificación o actualización. Los datos impersonales no identificables, como aquellos de carácter demográfico recolectados para mantener estadísticas, no se sujetan al régimen de hábeas data o protección de datos personales de la presente ley.

- Artículo 30. Hábeas data. Los sujetos obligados serán responsables de los datos personales y, en relación con éstos, deberán:

1. Adoptar los procedimientos adecuados para recibir y responder las solicitudes de acceso y corrección de datos que sean presentados por los titulares de los mismos o sus representantes legales, así como capacitar a los servidores públicos y dar a conocer información sobre sus políticas en relación con la protección de tales datos;

2. Administrar datos personales sólo cuando éstos sean adecuados, pertinentes y no excesivos, en relación con los propósitos para los cuales se hayan obtenido;

3. Poner a disposición de la persona individual, a partir del momento en el cual se recaben datos personales, el documento en el que se establezcan los propósitos para su tratamiento;

4. Procurar que los datos personales sean exactos y actualizados;

5. Adoptar las medidas necesarias que garanticen la seguridad, y en su caso confidencia o reserva de los datos personales y eviten su alteración, pérdida, transmisión y acceso no autorizado. Los sujetos activos no podrán usar la información obtenida para fines comerciales, salvo autorización expresa del titular de la información.

- Artículo 31. Consentimiento expreso. Los sujetos obligados no podrán difundir, distribuir o comercializar los datos personales contenidos en los sistemas de información desarrollados en

el ejercicio de sus funciones, salvo que hubiere mediado el consentimiento expreso por escrito de los individuos a que hiciere referencia la información. El Estado vigilará que en caso de que se otorgue el consentimiento expreso, no se incurra en ningún momento en vicio de la voluntad en perjuicio del gobernado, explicándole claramente las consecuencias de sus actos.

Queda expresamente prohibida la comercialización por cualquier medio de datos sensibles o datos personales sensibles.

- Artículo 32. Excepción del consentimiento. No se requerirá el consentimiento del titular de la información para proporcionar los datos personales en los siguientes casos:
 1. Los necesarios por razones estadísticas, científicas o de interés general previstas en ley, previo procedimiento por el cual no puedan asociarse los datos personales con el individuo a quien se refieran;
 2. Cuando se transmitan entre sujetos obligados o entre dependencias y entidades del Estado, siempre y cuando los datos se utilicen para el ejercicio de facultades propias de los mismos;
 3. Cuando exista una orden judicial;
 4. Los establecidos en esta ley;
 5. Los contenidos en los registros públicos;
 6. En los demás casos que establezcan las leyes.

En ningún caso se podrán crear bancos de datos o archivos con datos sensibles o datos personales sensibles, salvo que sean utilizados para el servicio y atención propia de la institución

- Artículo 39. Sistemas de información electrónicos. Los sujetos obligados establecerán como vía de acceso a la información pública, entre otros, sistemas de información electrónicos.

Bajo responsabilidad de la autoridad máxima garantizará que la información publicada sea fidedigna y legítima.

La información publicada en los sistemas de información electrónicos, entre otros, deberá coincidir exactamente con los sistemas de administración financiera, contable y de auditoría y esta deberá ser actualizada en los plazos establecidos en esta ley.

- Artículo 40. Respuesta en sistemas de información electrónicos. Los sujetos obligados adoptarán las medidas de seguridad que permitan dotar de certeza a los informes

enviados por mensajes de datos. En cualquier caso, conservarán constancia de las resoluciones originales.

Código de ética profesional del Colegio de Ingenieros de Guatemala

TÍTULO V DE LA ACTUACIÓN PÚBLICA O PRIVADA

ARTÍCULO 20. En el proceso de licitaciones, cotizaciones o eventos similares de propuestas, tanto en el sector público como en el privado se consideran como actos contrarios a la ética profesional, los siguientes:

- a) Dar o solicitar cualquier información previa al requerimiento respectivo que signifique dejar en situación de privilegio a un proponente con respecto a otros;
- b) Tratar de obtener un dictamen favorable para sí, mediante el descrédito de los demás postulantes a una propuesta;
- c) Dar o recibir comisiones, gratificaciones, sobornos y/u otros beneficios, por la gestión, obtención u otorgamiento de designaciones de cualquier carácter, así como para obtener u otorgar cualquier trabajo profesional;
- d) Ejercer influencia para conseguir propuestas, contratos y trabajos profesionales apelando a vinculaciones políticas, religiosas, de amistad o recurriendo a cualquier otro medio que no sea de orden técnico-económico, administrativo o legal, debidamente fundamentado.
- e) Prestarse a maniobras que desnaturalicen el objetivo de la licitación o concurso, tales como compartir honorarios con el licitante, ceder parte del coste de la obra, servicio o suministro, a favor del ente o persona licitante,
- f) Pretender utilidades a costa de la calidad y eficiencia de tales obras, servicios o suministros.
- g) Participar conscientemente en propuestas que no cumplan con las leyes o reglamentos vigentes o que estén reñidas con la Ingeniería y dignidad profesional
- h) Prestar sus servicios profesionales en la ejecución de proyectos que hayan sido objeto de concurso, en la que haya participado como proyectista, diseñador, calculista o calificador.

La acción, ocultación de tales hechos, o complicidad con los mismos, tienen el carácter de falta grave contra la ética profesional y como tal deberán ser sancionadas.

RELACIONES CON MANDANTES Y CLIENTES

ARTÍCULO 21. Se consideran actos contrarios a la ética profesional de los profesionales de la Ingeniería en su relación con sus mandantes y sus clientes, los siguientes:

- a) Aceptar en provecho propio comisiones, descuentos, bonificaciones, sobornos u otros beneficios de proveedores, de contratistas o de personas interesadas en la venta de materiales, equipos o servicios o en la ejecución de los trabajos que le hayan sido encomendados;
- b) No guardar el secreto profesional y revelar, los hechos, actos, informes de carácter técnico, financiero o personal, de que por razón del ejercicio de su profesión conoce, sin autorización del interesado, a menos que sea requerido por un Tribunal de Justicia;
- c) No guardar el secreto profesional aún después de haber cesado la prestación de sus servicios profesionales;
- d) No actuar con imparcialidad en el desempeño como perito, árbitro, jurado, o al interpretar o adjudicar contratos, propuestas o trabajos;
- e) Aceptar honorarios, en función de competencia, inferiores al mínimo establecido por el Arancel;
- f) Divulgar procedimientos, procesos o características de equipos que estén protegidos por patentes o por contratos de secreto industrial, se considerará falta grave el caso de entrega de antecedentes indebidamente autorizados;
- g) No cumplir con sus compromisos contractuales u otros actos de la fe pública;
- h) Ofrecer honorarios menores a los de un colega cuyos servicios ya estén contratados, con el ánimo de sustituirlo.

Código de ética de la función pública

- Artículo 2. Función Pública A los efectos del presente Código, se entiende por función pública toda actividad temporal o permanente, remunerada u honoraria, realizada por una persona en nombre o al servicio de las entidades de la Administración Pública, en cualquiera de sus niveles jerárquicos

- Artículo 4.- Servidor Público

4.1 A los efectos del presente Código se considera como servidor público a todo funcionario, servidor o empleado de las entidades de la Administración Pública, en cualquiera de los niveles jerárquicos sea éste nombrado, contratado, designado, de

confianza o electo que desempeñe actividades o funciones en nombre o al servicio del Estado. (*)

(*) Numeral modificado por el Artículo Único de la Ley N° 28496, publicada el 16 abril 2005, cuyo texto es el siguiente:

"4.1 Para los efectos del presente Código se considera como empleado público a todo funcionario o servidor de las entidades de la Administración Pública en cualquiera de los niveles jerárquicos sea éste nombrado, contratado, designado, de confianza o electo que desempeñe actividades o funciones en nombre del servicio del Estado."

4.2 Para tal efecto, no importa el régimen jurídico de la entidad en la que se preste servicios ni el régimen laboral o de contratación al que esté sujeto.

4.3 El ingreso a la función pública implica tomar conocimiento del presente Código y asumir el compromiso de su debido cumplimiento."

- Artículo 6.- Principios de la Función Pública: El servidor público actúa de acuerdo a los siguientes principios:

1. Respeto: Adecua su conducta hacia el respeto de la Constitución y las Leyes, garantizando que en todas las fases del proceso de toma de decisiones o en el cumplimiento de los procedimientos administrativos, se respeten los derechos a la defensa y al debido procedimiento.
2. Probidad: Actúa con rectitud, honradez y honestidad, procurando satisfacer el interés general y desechando todo provecho o ventaja personal, obtenido por sí o por interpósita persona.
3. Eficiencia: Brinda calidad en cada una de las funciones a su cargo, procurando obtener una capacitación sólida y permanente.
4. Idoneidad: Entendida como aptitud técnica, legal y moral, es condición esencial para el acceso y ejercicio de la función pública. El servidor público debe propender a una formación sólida acorde a la realidad, capacitándose permanentemente para el debido cumplimiento de sus funciones.
5. Veracidad: Se expresa con autenticidad en las relaciones funcionales con todos los miembros de su institución y con la ciudadanía, y contribuye al esclarecimiento de los hechos.
6. Lealtad y Obediencia: Actúa con fidelidad y solidaridad hacia todos los miembros de su institución, cumpliendo las órdenes que le imparta el superior jerárquico competente, en la medida que reúnan las formalidades del caso y tengan por objeto

la realización de actos de servicio que se vinculen con las funciones a su cargo, salvo los supuestos de arbitrariedad o ilegalidad manifiestas, las que deberá poner en conocimiento del superior jerárquico de su institución.

7. Justicia y Equidad: Tiene permanente disposición para el cumplimiento de sus funciones, otorgando a cada uno lo que le es debido, actuando con equidad en sus relaciones con el Estado, con el administrado, con sus superiores, con sus subordinados y con la ciudadanía en general.
8. Lealtad al Estado de Derecho: El funcionario de confianza debe lealtad a la Constitución y al Estado de Derecho. Ocupar cargos de confianza en regímenes de facto, es causal de cese automático e inmediato de la función pública"

E. Normas generales

Todo trabajo ejecutado por cualquier miembro de la organización debe basarse bajo las normativas establecidas en los artículos descritos en el marco legal de este manual. Adicional a esas normativas, se describen las siguientes normas generales:

1. Está prohibido el registro de datos personales, datos sensibles o datos personales sensibles al momento de otorgar una tarjeta a un individuo.
2. Los datos recopilados por el sistema serán tratados como datos privados en los que se maneja alta seguridad para controlar el ingreso de personas al departamento.
 - a. Únicamente miembros activos de la organización que tengan una autorización pueden tener acceso a la base de datos. Ningún operario o miembro activo de la organización que no tenga su tarjeta de acceso, puede ingresar a las oficinas donde se trabaja con la información.
3. Todos los miembros activos de la organización tienen que firmar un acuerdo de confidencialidad periódicamente sobre el manejo de los datos.
4. Se prohíbe la modificación de cualquier tipo a los datos proporcionados por el sistema.
 - a. De acuerdo con los artículos 39 y 40 de la Ley del acceso a la información pública, toda la información obtenida por el sistema y presentada en forma de estadísticas debe ser legítima y fidedigna.

5. El jefe del departamento de datos debe asignar fechas periódicas para el mantenimiento adecuado al sistema de base de datos y las plataformas de generación de reportes.
6. Todos los empleados deben recibir la respectiva capacitación para el trabajo asignado.
7. No se permite las relaciones abiertas entre cualquier miembro de la institución con algún sujeto comercial (cliente).
 - a. Se prohíbe el divulgar procedimientos o características del sistema en el cual trabaja la institución.
8. Todos los empleados deben firmar una hoja de consentimiento sobre las normas descritas en este manual con su base legal, el código de ética profesional y las repercusiones y sanciones que tiene el incumplimiento de cualquier tipo.

F. Procedimientos

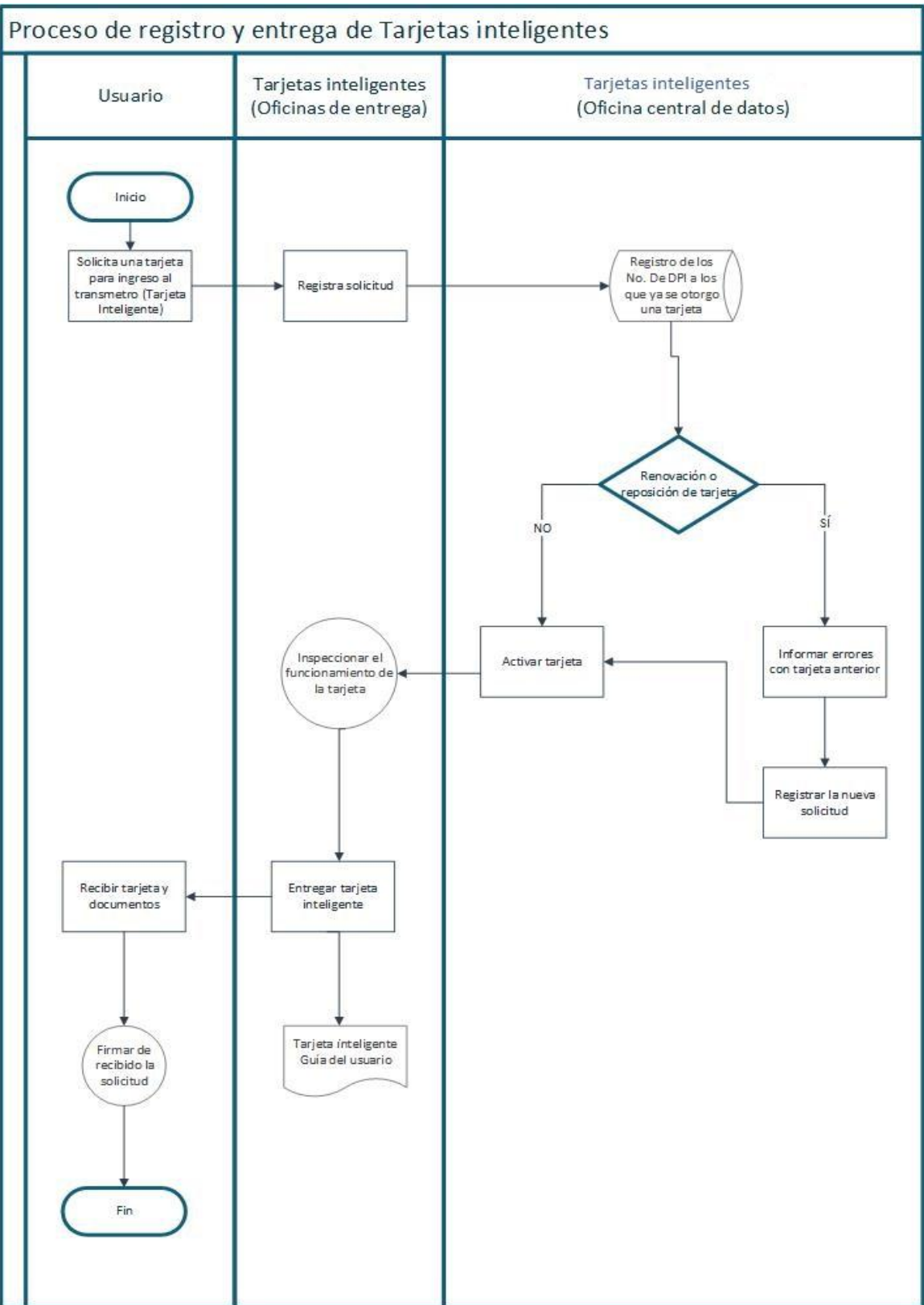
1. Descripción del proceso para registro y entrega de la tarjeta inteligente.

Cuadro 72. Descripción del proceso para registro y entrega de la Tarjeta inteligente

Responsable	Paso No.	Actividad
Cliente	1	Solicita una tarjeta para ingreso al Transmetro (Tarjeta inteligente)
Tramitador de entrega	2	Registrar solicitud, la cual llega a la oficina central base de datos del sistema
Tramitador oficina central	3	<p>Recibe solicitud y asocia un número de entrega al DPI del solicitante.</p> <p>NOTA:</p> <p>Sólo se registra que a dicho número de DPI ya se le asignó una tarjeta, pero no registra datos personales o identidad de la persona que se vinculen a la tarjeta a proporcionar</p> <p>La tarjeta que se le va a proporcionar, tiene un código único que es aleatorio. Lo único que se le vincula a ese código es el género y la edad del usuario</p>

Continuación cuadro 1. Descripción del proceso para registro y entrega de la tarjeta inteligente

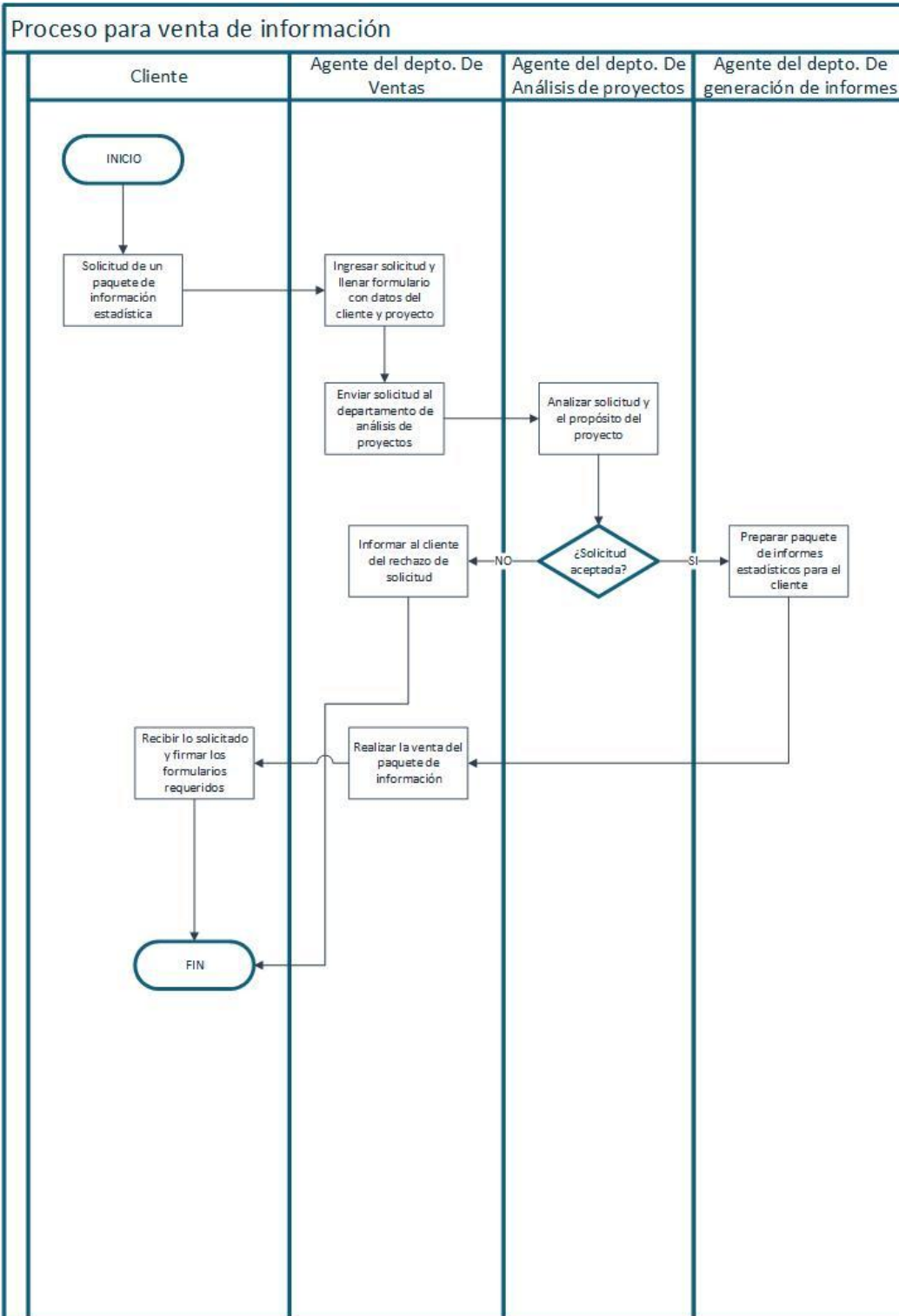
Responsable	Paso No.	Actividad
Tramitador oficina central	4	Si el DPI no tenía asignada una tarjeta anteriormente, se salta a el paso # 7 Si el DPI ya tenía asignada una tarjeta anteriormente se sigue al paso #5
Tramitador oficina central	5	Informar y registrar errores con tarjeta anterior
Tramitador oficina central	6	Registrar nueva solicitud
Tramitador oficina central	7	Activar una nueva tarjeta
Tramitador de entrega	8	Inspeccionar el correcto funcionamiento de la nueva tarjeta a entregar
Tramitador de entrega	9	Entregar tarjeta inteligente junto con una guía para el usuario en la cual explica que hacer en caso de robo, pérdida o problema con la tarjeta
Usuario	10	Recibir tarjeta inteligente y documentos
Usuario	11	Firmar un formulario de recibido



2. Proceso para venta de información

Cuadro 73. Descripción proceso venta de información

Responsable	Paso No.	Actividad
Cliente	1	Solicitud de un paquete de informes estadísticos de datos para un proyecto
Agente del depto. de ventas	2	Ingresar solicitud llenando formulario de datos del cliente y su proyecto
Agente del depto. de ventas	3	Enviar solicitud a departamento de análisis de proyectos de clientes
Agente del depto. de análisis	4	Analizar para que fin el cliente pretende utilizar la información para mitigar riesgos por mal uso de información. Si el departamento de análisis de proyectos está de acuerdo con el proyecto, se prepara el paquete de información. Si el departamento de análisis de proyectos no está de acuerdo con el fin del proyecto, se rechaza la solicitud.
Agente del depto. de informes	5	Preparar el paquete de informes estadísticos para el cliente
Agente del depto. de ventas	6	Realizar la venta del paquete de información
Cliente	7	Recibir lo solicitado y firmar los respectivos formularios



G. Formularios o instructivos

1. Formulario que debe llenar todo miembro de la empresa:

CONSIDERANDO:

Que la empresa Tarjetas inteligentes, cuenta con la información que compete y aplica ante el Decreto número cincuenta y siete dos mil ocho (57-2008) del Congreso de la República de Guatemala y de esta manera se hace efectivo el objeto del mismo cuerpo legal y considerando la importancia de facilitar la información en poder de esta institución hacia los interesados, garantizando la transparencia en los actos del manejo de la información obtenida por la empresa

POR TANTO:

Con base en lo considerado y de conformidad con la normativa presentada en el manual basada en los artículos 4, 7, 9, 30-32, 39, 40 de la Ley de Acceso a la Información Pública, Decreto número 57-2008 del Congreso de la República.

RESUELVE:

- I) Que tomando en consideración que la empresa Tarjetas inteligentes cuenta con la información que debe ser manejada bajo los respectivos cuidados y prevención de alteración de la información
- II) Se entrega a ____ (Nombre del sujeto) _____, ____ (No. DPI) _____, ____ (Puesto de trabajo) ____ una copia de un manual para el manejo legal de la información dentro de la empresa con el fin de ratificar el conocimiento del sujeto a cerca de la normativa bajo las cuales se trabaja.
- III) Que luego de leer el manual, el sujeto prosiga a firmar y llenar el formulario correspondiente a su área de trabajo
- IV) NOTIFIQUESE para los efectos legales correspondientes.

Firma de quien recibe

Firma de quien entrega

2. Formulario que deben llenar cualquier sujeto que solicite a la empresa algún paquete de información. Este es para que el departamento de análisis de proyectos evalúe si la información es dada para un proyecto viable, con impacto positivo y que no ponga en riesgo el sector que se analiza.

Nombre de la empresa o sujeto que solicita:

No. de patente de comercio:

No. DPI persona responsable:

Nombre del proyecto en el cual va a trabajar:

Objetivo del proyecto:

Segmento:

¿Tiene algún impacto social o económico positivo?

3. Instructivos para mantener el orden dentro del departamento de generación de informes

REVISIÓN DE INGRESO AL DEPARTAMENTO

- No posee teléfono celular
- No posee computadora personal
- Posee documento de identificación de la empresa
- Posee credenciales para ingresar al sistema.

AUTORIZACIÓN PARA INICIAR UN INFORME

- Documentar contrato de requerimientos del cliente aprobado por gerencia
- Documentar contrato de negociación del vendedor con el cliente
- Deben estar registrados todos los datos personales de la persona que adquiere el paquete de información
- Poseer contraseñas y códigos personales para poder utilizar la interfaz que genera los informes

H. Sanciones y repercusiones legales

Todo incumplimiento a las leyes anteriormente mencionadas o a la normativa de esta institución que no tenga indicada una sanción específica puede ser sancionado administrativamente por esta institución, ya sea a través de censura o de multas.

La legislación sanciona los incumplimientos a las leyes de la constitución de la república como faltas administrativas, faltas éticas o como delitos. El responsable del incumplimiento puede quedar obligado a las indemnizaciones civiles, sanciones civiles o penales.

Los artículos aplicables son los siguientes:

TÍTULO QUINTO CAPÍTULO UNICO RESPONSABILIDADES Y SANCIONES

- Artículo 61. Sistema de sanciones. Todo funcionario público, servidor público o cualquier persona que infrinja las disposiciones de la presente ley, estarán sujetos a la aplicación de sanciones administrativas o penales de conformidad con las disposiciones previstas en la presente ley y demás leyes aplicables.
- Artículo 62. Aplicación de sanciones. Las faltas administrativas cometidas por los responsables en el cumplimiento de la presente ley serán sancionadas de acuerdo a la gravedad de las mismas, sin perjuicio de las responsabilidades civiles o penales que correspondan.
- Artículo 63. Procedimiento sancionatorio administrativo. En la sustanciación y decisión del procedimiento sancionatorio administrativo, se aplicarán las normas en la materia.
- Artículo 64. Comercialización de datos personales. Quien comercialice o distribuya por cualquier medio, archivos de información de datos personales, datos sensibles o personales sensibles, protegidos por la presente ley sin contar con la autorización expresa por escrito del titular de los mismos y que no provengan de registros públicos, será sancionado con prisión de cinco a ocho años y multa de cincuenta mil a cien mil Quetzales y el comiso de los objetos instrumentos del delito. La sanción penal se aplicará sin perjuicio de las responsabilidades civiles correspondientes y los daños y perjuicios que se pudieran generar por la comercialización o distribución de datos personales, datos sensibles o personales sensibles.

- Artículo 67. Revelación de información confidencial o reservada. El servidor, funcionario o empleado público que revelare o facilitare la revelación de información de la que tenga conocimiento por razón del cargo y que por disposición de ley o de la Constitución Política de la República de Guatemala sea confidencial o reservada, será sancionado con prisión de cinco a ocho años e inhabilitación especial por el doble de la pena impuesta y multa de cincuenta mil a cien mil Quetzales. La persona nacional o extranjera que teniendo la obligación de mantener en reserva o confidencialidad datos que por disposición de ley o de la Constitución Política de la República de Guatemala incurra en los hechos del párrafo anterior será sancionado de la misma forma. La sanción penal se aplicará sin perjuicio de las responsabilidades civiles correspondientes y los daños y perjuicios que se pudieran generar por la revelación de la información confidencial o reservada.

I. Bibliografía

- Colegio de Ingenieros de Guatemala. 2004. *Código de ética profesional del Colegio de Ingenieros de Guatemala*. 2004. Artículo 20, 21.
- Congreso de la República de Guatemala. 2008. *Ley de acceso a la información pública*. Guatemala. Artículos 4, 7, 9, 30-32, 39, 40.
- Congreso de la República de Guatemala. 2005. *Ley de código de ética de la función pública*. Guatemala. Artículos 2, 4, 6.

XII. GLOSARIO

Términos proporcionados por Guía de los Fundamentos de la Dirección de Proyectos (Guía del PMBOK®) Tercera Edición 2004 Project Management Institute.

Acción Correctiva / Corrective Action. Directiva documentada para ejecutar el trabajo del proyecto y poder, de ese modo, alinear el rendimiento futuro previsto del trabajo del proyecto con el plan de gestión del proyecto.

Acción Preventiva / Preventive Action. Directiva documentada para realizar una actividad que puede reducir la probabilidad de sufrir consecuencias negativas asociadas con los riesgos del proyecto*.

Aceptación / Acceptance. Véase aceptar.

Aceptar / Accept. El acto de recibir o reconocer algo formalmente y considerarlo como cierto, correcto, adecuado y completo.

Aceptar el Riesgo / Risk Acceptance [Técnica]. Una técnica de planificación de la respuesta a los riesgos que indica que el equipo del proyecto ha decidido no cambiar el plan de gestión del proyecto para hacer conocido como: Aceptación del Riesgo.

Acta de Constitución / Charter. Véase acta de constitución del proyecto. También conocido como: Acta de Autorización.

Acta de Constitución del Proyecto / Project Charter [Salida/Entrada]. Un documento emitido por el iniciador o patrocinador del proyecto que autoriza formalmente la existencia de un proyecto, y le confiere al director de proyectos la autoridad para aplicar los recursos de la organización a las actividades del proyecto. También conocido como: Acta de Autorización del Proyecto; Acta de Proyecto; o Ficha del Proyecto.

Actividad / Activity. Un componente del trabajo realizado en el transcurso de un proyecto. Véase también actividad del cronograma.

Actividad Casi Crítica / Near-Critical Activity. Una actividad del cronograma que tiene una flotación total baja. El concepto de casi crítico es aplicable tanto a una actividad del cronograma como a un camino de red del cronograma. El límite inferior al cual la flotación total se considera casi crítica se encuentra sujeto al juicio de expertos y varía de un proyecto a otro.

Actividad Crítica / Critical Activity. Cualquier actividad del cronograma en un camino crítico del cronograma del proyecto. Se determina más comúnmente con el método del camino crítico. Aunque algunas actividades son "críticas" en su sentido literal, sin estar en el camino crítico, este significado se utiliza raramente en el contexto del proyecto.

Actividad del Cronograma / Schedule Activity. Un componente del trabajo planificado diferenciado realizado en el transcurso de un proyecto. Por lo general, una actividad del cronograma tiene una duración estimada, un coste estimado y una estimación de las necesidades de recursos. Las actividades del cronograma se conectan con otras actividades del cronograma o hitos del cronograma mediante relaciones lógicas, y se descomponen a partir de los paquetes de trabajo.

Actividad Predecesora / Predecessor Activity. La actividad del cronograma que determina cuándo la actividad sucesora lógica puede comenzar o terminar.

Actividad Resumen / Summary Activity. Un grupo de actividades del cronograma relacionadas, agregadas a algún nivel de resumen, que se muestran / informan como una única actividad en un resumen. Véase también subproyecto y subred. También conocido como: Actividad de Resumen o Actividad Sumaria.

Actividad Sucesora / Successor Activity. La actividad del cronograma que sigue a una actividad predecesora, determinadas por su relación lógica.

Alcance / Scope. La suma de productos, servicios y resultados que se proporcionarán como un proyecto. Véase también alcance del proyecto y alcance del producto.

Alcance del Proyecto / Project Scope. El trabajo que debe realizarse para entregar un producto, servicio o resultado con las funciones y características especificadas.

Análisis Cualitativo de Riesgos / Qualitative Risk Analysis [Proceso]. El proceso de priorizar los riesgos para realizar otros análisis o acciones posteriores, evaluando y combinando la probabilidad de ocurrencia y el impacto.

Análisis Cuantitativo de Riesgos / Quantitative Risk Analysis [Proceso]. El proceso de analizar numéricamente el efecto de los riesgos identificados en los objetivos generales del proyecto.

Calendario del Proyecto / Project Calendar. Un calendario de días o turnos laborales que establece las fechas en las cuales se realizan las actividades del cronograma, y de días no laborales que determina las fechas en las cuales no se realizan las actividades del cronograma. Habitualmente define los días festivos, los fines de semana y los horarios de los turnos. Véase también calendario de recursos.

Calidad / Quality. El grado en el que un conjunto de características inherentes satisface los requisitos.

Cambio en el Alcance / Scope Change. Cualquier cambio en el alcance del proyecto. Un cambio en el alcance casi siempre requiere un ajuste en el coste o cronograma del proyecto. También conocido como: Cambio del Alcance.

Cambio Solicitado / Requested Change [Salida/Entrada]. Una solicitud de cambio formalmente documentada que se presenta para su aprobación al proceso de control integrado de cambios. Compárese con solicitud de cambio aprobada. También conocido como: Solicitud de Cambio

Categoría de Riesgo / Risk Category. Un grupo de posibles causas de riesgo. Las causas de riesgo pueden agruparse en categorías como técnica, externa, de la organización, ambiental o de dirección de proyectos. Una categoría puede incluir subcategorías como madurez técnica, clima o estimación agresiva. Véase también estructura de desglose del riesgo.

Ciclo de Vida del Producto / Product Life Cycle. Un conjunto de fases del producto* que, generalmente, son secuenciales y sin superposición, cuyos nombres y números son determinados por las necesidades de fabricación y control de la organización. La última fase del ciclo de vida del producto es, generalmente, el deterioro y la muerte del producto. Generalmente, un ciclo de vida del proyecto está contenido dentro de uno o más ciclos de vida del producto.

Ciclo de Vida del Proyecto / Project Life Cycle. Un conjunto de fases del proyecto que, generalmente son secuenciales, cuyos nombres y números son determinados por las necesidades de control de la organización u organizaciones involucradas en el proyecto. Un ciclo de vida puede ser documentado con una metodología.

Cliente / Customer. La persona u organización que usará el producto, servicio o resultado del proyecto. (Véase también usuario).

Colchón / Buffer. Véase reserva. También conocido como: Holgura o Reserva.

Componente de la Estructura de Desglose del Trabajo / Work Breakdown Structure Component. Una entrada en la estructura de desglose del trabajo que se puede realizar en cualquier nivel. También conocido como: Componente de la Estructura de Desagregación del Trabajo; Componente de la Estructura de Descomposición del Trabajo; Componente de la Estructura de la División del Trabajo; Componente de la Estructura Detallada de Trabajo; o Componente del Desglose de la Estructura del Trabajo.

Comunicación / Communication. Un proceso a través del cual se intercambia información entre personas utilizando un sistema común de símbolos, signos o comportamientos.

Control de Cambios / Change Control. Identificar, documentar, aprobar o rechazar y controlar cambios en las líneas base del proyecto*.

Control de Costes / Cost Control [Proceso]. El proceso de influenciar los factores que crean variaciones y controlar los cambios en el presupuesto del proyecto. También conocido como: Control del Costo o Control de Costos.

Control del Alcance / Scope Control [Proceso]. El proceso de controlar los cambios en el alcance del proyecto.

Control del Cronograma / Schedule Control [Proceso]. El proceso de controlar los cambios del cronograma del proyecto.

Control Integrado de Cambios / Integrated Change Control [Proceso]. El proceso de revisar todas las solicitudes de cambio, aprobar los cambios y controlar los cambios a los productos entregables y a los activos de los procesos de la organización.

Coste / Cost. El valor monetario o precio de una actividad o componente del proyecto* que incluye el valor monetario de los recursos necesarios para realizar y terminar la actividad o el componente, o para producir el componente. Un coste específico puede estar compuesto por una combinación de componentes de coste, incluidas las horas de mano de obra directa, otros costes directos, horas de mano de obra indirecta, otros costes indirectos y precio de compra. (Sin embargo, en algunas ocasiones, para la metodología de gestión del valor ganado, el término coste puede referirse únicamente a horas de mano de obra sin su conversión al valor monetario). Véase también coste real y estimación. También conocido como: Costo.

Coste Presupuestado del Trabajo Planificado / Budgeted Cost of Work Scheduled (BCWS). Véase valor planificado. También conocido como: Costo Presupuestado del Trabajo Planificado o Costo Presupuestado del Trabajo Programado.

Coste Presupuestado del Trabajo Realizado / Budgeted Cost of Work Performed (BCWP). Véase valor ganado. También conocido como: Costo Presupuestado del Trabajo Realizado.

Coste Real / Actual Cost (AC). Costes totales realmente incurridos y registrados para llevar a cabo un trabajo que se realizó en un período determinado respecto de una actividad del cronograma o componente de la estructura de desglose del trabajo. En ocasiones, los costes reales pueden ser horas de mano de obra directa únicamente, costes directos únicamente o todos los costes, incluidos los costes indirectos. También se lo conoce como el coste real del trabajo realizado. Véase también gestión del valor ganado y técnica del valor ganado. También conocido como: Costo Real.

Coste Real del Trabajo Realizado / Actual Cost of Work Performed (ACWP). Véase coste real. También conocido como: Costo Real del Trabajo Realizado.

Crear EDT (Estructura de Desglose del Trabajo) / Create WBS (Work Breakdown Structure) [Proceso]. El proceso de subdividir los principales productos entregables del proyecto y el trabajo del proyecto en componentes más pequeños y más fáciles de manejar. También conocido como: Crear EDT (Estructura de Desagregación del Trabajo); Crear EDT (Estructura de Descomposición del Trabajo); Crear EDT (Estructura de la División del Trabajo); Crear EDT (Estructura Detallada del Trabajo); Crear Estructura del Trabajo.

Criterios de Aceptación / Acceptance Criteria. Aquellos criterios, incluidos los requisitos de rendimiento y condiciones esenciales, que deben cumplirse antes de que se acepten los productos entregables del proyecto.

Cronograma del Proyecto / Project Schedule [Salida/Entrada]. Las fechas planificadas para realizar las actividades del cronograma y las fechas planificadas para cumplir los hitos del cronograma.

Definición de las Actividades / Activity Definition [Proceso]. El proceso de identificar las actividades del cronograma específicas que deben realizarse para producir los diversos productos entregables del proyecto.

Definición del Alcance / Scope Definition [Proceso]. El proceso de desarrollar un enunciado del alcance del proyecto detallada como base para futuras decisiones del proyecto. .

Desarrollar el Acta de Constitución del Proyecto / Develop Project Charter [Proceso]. El proceso de desarrollar el acta de constitución del proyecto que autoriza formalmente un proyecto. También conocido como: Desarrollar el Acta de Autorización del Proyecto; Desarrollar el Acta de Proyecto; o Desarrollar la Ficha del Proyecto.

Desarrollo del Cronograma / Schedule Development [Proceso]. El proceso de analizar las secuencias de las actividades del cronograma, la duración de las actividades del cronograma, las necesidades de recursos y las restricciones del cronograma para crear el cronograma del proyecto.

Descomposición / Decomposition [Técnica]. Una técnica de planificación que subdivide el alcance del proyecto y los productos entregables del proyecto en componentes más pequeños y más fáciles productos entregables se defina con detalle suficiente para poder respaldar la ejecución, el seguimiento y el control del trabajo.

Descripción de la Actividad / Activity Description (AD). Una frase breve o etiqueta para cada actividad del cronograma utilizada junto con un identificador de la actividad con el fin de diferenciar esa actividad del cronograma del proyecto de otras actividades del cronograma. Normalmente, la descripción de la actividad describe el alcance del trabajo de la actividad del cronograma.

Diagrama de Red del Cronograma del Proyecto / Project Schedule Network Diagram

[Salida/Entrada]. Toda representación esquemática de las relaciones lógicas que existen entre las actividades del cronograma del proyecto. Siempre se traza de izquierda a derecha para reflejar la cronología de trabajo del proyecto.

Diagramas de Flujo / Flowcharting [Técnica]. La representación en formato de diagrama de los datos iniciales, medidas de un proceso y resultados de uno o más procesos dentro de un sistema.

Diccionario de la Estructura de Desglose del Trabajo / Work Breakdown Structure

[Salida/Entrada]. Un documento que describe cada componente en la estructura de desglose del trabajo (EDT). Para cada componente de la EDT, el diccionario de la EDT incluye una breve definición del alcance o enunciado del trabajo, productos entregables definidos, una lista de actividades asociadas y una lista de hitos. Otra información puede incluir: la organización responsable, las fechas de inicio y finalización, los recursos requeridos, una estimación del coste, el número de cargo, la información del contrato, los requisitos de calidad y las referencias técnicas para facilitar el rendimiento del trabajo. También conocido como: Diccionario de Estructura de Descomposición del Trabajo; Diccionario de la Estructura de Desagregación del Trabajo; Diccionario de la Estructura de la División del Trabajo; Diccionario de la Estructura Detallada de Trabajo; Diccionario de la Estructura Detallada del Trabajo; o Diccionario del Desglose de la Estructura del Trabajo.

Dirección de Proyectos / Project Management (PM). La aplicación de conocimientos, habilidades, herramientas y técnicas a actividades del proyecto* para cumplir con los requisitos del proyecto. También conocido como: Administración de Proyectos; Gerencia de Proyectos; Gerenciamiento de Proyectos; o Gestión de Proyectos.

Director del Proyecto / Project Manager (PM). La persona nombrada por la organización ejecutante para lograr los objetivos del proyecto*. También conocido como: Administrador del Proyecto; Gerente de Proyectos; o Gerente del Proyecto.

Distribución de la Información / Information Distribution [Proceso]. El proceso de poner la información necesaria a disposición de los interesados en el proyecto cuando corresponda.

Documento / Document. Un medio y la información registrada en éste, que generalmente es de carácter permanente y puede ser leído por una persona o una máquina. Como ejemplos se pueden mencionar planes de dirección de proyectos, especificaciones, procedimientos, estudios y manuales.

Duración / Duration (DU or DUR). El total de períodos de trabajo (sin incluir vacaciones u otros períodos no laborales) requeridos para terminar una actividad del cronograma o un componente de la estructura de desglose del trabajo. Generalmente, se expresa en jornadas o semanas laborales. A veces se equipara incorrectamente a tiempo transcurrido. Compárese con esfuerzo. Véase también duración original, duración restante y duración real.

Duración de la Actividad / Activity Duration. El tiempo en unidades calendario entre el inicio y la finalización de una actividad del cronograma. Véase también duración real, duración original y duración restante.

Enunciado del Alcance del Proyecto / Project Scope Statement [Salida/Entrada]. La descripción narrativa del alcance del proyecto, incluidos los principales productos entregables, objetivos del proyecto, hipótesis del proyecto, restricciones del proyecto y una descripción del trabajo, que brinda una base documentada que permite tomar decisiones futuras sobre el proyecto, y confirmar o desarrollar un entendimiento común del alcance del proyecto entre los interesados. La definición del alcance del proyecto: aquello que se debe hacer para llevar a cabo el trabajo. También conocido como: Definición del Alcance del Proyecto; Descripción del Alcance del Proyecto; o Enunciado de Alcance del Proyecto.

Enunciado del Trabajo / Statement of Work (SOW). Una descripción narrativa de los productos, servicios o resultados que deben suministrarse. También conocido como: Definición del Trabajo o Descripción del Trabajo.

Equipo del Proyecto / Project Team. Todos los miembros del equipo del proyecto, incluidos el equipo de dirección del proyecto, el director del proyecto y, para algunos proyectos, el patrocinador del proyecto.

Estimación / Estimate [Salida/Entrada]. Una evaluación cuantitativa del monto o resultado probable. Habitualmente se aplica a los costes, recursos, esfuerzo y duraciones de los proyectos y normalmente está precedido por un calificador (por ej., preliminar, conceptual, de factibilidad, de orden de magnitud, definitiva). Siempre debería incluir alguna indicación de exactitud (por ej., $\pm x$ por ciento).

Estimación de la Duración de las Actividades / Activity Duration Estimating [Proceso]. El proceso de estimar el número de períodos laborales que se requerirán para completar individualmente las actividades del cronograma.

Estimación de Recursos de las Actividades / Activity Resource Estimating [Proceso]. El proceso de estimar los tipos y cantidades de recursos necesarios para realizar cada actividad del cronograma.

Estimación por Tres Valores / Three-Point Estimate [Técnica]. Una técnica analítica que utiliza tres estimaciones de coste o duración en las que se muestra un escenario optimista, uno que es el más probable y uno pesimista. Esta técnica se aplica para aumentar la precisión de las estimaciones de coste o duración, cuando el componente de actividad o coste subyacente es incierto. También conocido como: Estimación de Tres Puntos.

Estructura de Desglose de la Organización / Organizational Breakdown Structure (OBS) [Herramienta]. Una descripción jerárquica de la organización del proyecto, dispuesta de manera tal que se relacionen los paquetes de trabajo con las unidades ejecutantes de la organización. También conocido como: Estructura de Desagregación de la Organización; Estructura de Descomposición de la Organización; Estructura de la División de la Organización; Estructura de la Organización; o Estructura Detallada de la Organización.

Estructura de Desglose de Recursos / Resource Breakdown Structure (RBS). Una estructura jerárquica de recursos por categoría de recurso y tipo de recurso utilizada en la nivelación de recursos de los cronogramas y para desarrollar cronogramas limitados por los recursos, y que puede usarse para identificar y analizar las asignaciones de recursos humanos a los proyectos. También conocido como: Desglose de la Estructura de Recursos; Estructura de Desagregación de Recursos; Estructura de Descomposición de Recursos; Estructura de la División de Recursos; o Estructura Detallada de Recursos.

Estructura de Desglose del Riesgo / Risk Breakdown Structure (RBS) [Herramienta]. Una descripción jerárquica de los riesgos del proyecto*, identificados y organizados por categoría de riesgo y subcategoría, que identifica las distintas áreas y causas de posibles riesgos. La estructura de desglose del riesgo a menudo suele adaptarse para tipos de proyectos específicos. También conocido como: Desglose de la Estructura de Riesgos; Estructura de Desagregación de Riesgos; Estructura de Descomposición del Riesgo; Estructura de la División del Riesgo; Estructura Detallada de Riesgos; o Estructura Detallada del Riesgo.

Estructura de Desglose del Trabajo (EDT) / Work Breakdown Structure (WBS) [Salida/Entrada]. Una descomposición jerárquica con orientación hacia el producto entregable relativa al trabajo que será ejecutado por el equipo del proyecto para lograr los objetivos del proyecto y crear los productos entregables requeridos. Organiza y define el alcance total del proyecto. Cada nivel descendente representa una definición cada vez más detallada del trabajo del proyecto. La EDT se descompone en paquetes de trabajo

Gestión de la Calidad del Proyecto / Project Quality Management [Área de Conocimiento]. Véase Apéndice G. También conocido como: Administración de la Calidad del Proyecto; Gerencia de la Calidad del Proyecto; o Gerenciamiento de Calidad del Proyecto.

Gestión de la Integración del Proyecto / Project Integration Management [Área de Conocimiento]. Véase Apéndice G. También conocido como: Administración de la Integración del Proyecto; Gerencia de la Integración del Proyecto; o Gerenciamiento de la Integración del Proyecto.

Gestión de las Adquisiciones del Proyecto / Project Procurement Management [Área de Conocimiento]. Véase Apéndice G. También conocido como: Administración de las Adquisiciones del Proyecto; Gerencia de las Adquisiciones del Proyecto; o Gerenciamiento de Adquisiciones del Proyecto.

Gestión de las Comunicaciones del Proyecto / Project Communications Management [Área de Conocimiento]. También conocido como: Administración de las Comunicaciones del Proyecto; Gerencia de las Comunicaciones del Proyecto; o Gerenciamiento de las Comunicaciones del Proyecto.

Gestión de los Costes del Proyecto / Project Cost Management [Área de Conocimiento]. También conocido como: Administración de los Costos del Proyecto; Gerencia de los Costos del Proyecto; Gerenciamiento de los Costos del Proyecto; o Gestión de los Costos del Proyecto.

Gestión de los Recursos Humanos del Proyecto / Project Human Resource Management [Área de Conocimiento]. Véase Apéndice G. También conocido como: Administración de los Recursos Humanos del Proyecto; Gerencia de los Recursos Humanos del Proyecto; o Gerenciamiento de los Recursos Humanos del Proyecto.

Gestión de los Riesgos del Proyecto / Project Risk Management [Área de Conocimiento]. También conocido como: Administración de los Riesgos del Proyecto; Administración de Riesgos del Proyecto; Gerencia de los Riesgos del Proyecto; o Gerenciamiento de Riesgos del Proyecto.

Gestión del Alcance del Proyecto / Project Scope Management [Área de Conocimiento]. Véase Apéndice G. También conocido como: Administración del Alcance del Proyecto; Gerencia del Alcance del Proyecto; o Gerenciamiento del Alcance del Proyecto.

Gestión del Portafolio / Portfolio Management [Técnica]. La gestión centralizada de uno o más portafolios, que incluye la identificación, priorización, autorización, gestión y control de proyectos, programas y otros trabajos relacionados, a fin de alcanzar objetivos estratégicos de negocio específicos. También conocido como: Administración del Portafolio; Gerencia del Portafolio; o Gerenciamiento del Portafolio.

Gestión del Tiempo del Proyecto / Project Time Management [Área de Conocimiento]. Véase Apéndice G. También conocido como: Administración del Tiempo del Proyecto; Gerencia del Tiempo del Proyecto; o Gerenciamiento del Tiempo del Proyecto.

Gestión del Valor Ganado / Earned Value Management (EVM). Una metodología de gestión para integrar alcance, cronograma y recursos, y para medir el rendimiento y el avance del proyecto en forma objetiva. El rendimiento se mide determinando el coste presupuestado del trabajo realizado (es decir, el valor ganado) y comparándolo con el coste real del trabajo realizado (es decir, el coste real). El avance se mide comparando el valor ganado con el valor planificado. También conocido como: Administración del Valor del Trabajo Realizado; Administración del Valor Ganado; Gerencia de Valor Ganado; o Gerenciamiento del Valor Ganado.

Gestionar a los Interesados / Manage Stakeholders [Proceso]. El proceso de gestionar las comunicaciones para satisfacer los requisitos de los interesados en el proyecto y resolver problemas con ellos. También conocido como: Administrar a los Interesados; Dirigir a los Interesados; Dirigir a los Involucrados; Gerenciar a los Interesados; o Gerenciar a los Involucrados.

Gestionar el Equipo del Proyecto / Manage Project Team [Proceso]. El proceso de hacer un seguimiento del rendimiento de los miembros del equipo, proporcionar comentarios, resolver problemas y coordinar cambios para mejorar el rendimiento del proyecto. También conocido como: Administrar el Equipo de Proyecto; Dirigir el Equipo del Proyecto; o Gerenciar el Equipo del Proyecto.

Grupos de Procesos del Proyecto / Project Process Groups. Los cinco grupos de procesos necesarios para cualquier proyecto que cuentan con dependencias claras, y que deben llevarse a cabo con la misma secuencia en cada proyecto, independientemente del área de aplicación o detalles específicos del ciclo de vida del proyecto aplicado. Los grupos de procesos son: iniciación, planificación, ejecución, supervisión y control, y cierre.

Hito del Cronograma / Schedule Milestone. Un evento importante del cronograma del proyecto, por ejemplo, un evento que impide que se lleve a cabo un trabajo en el futuro o que marca la conclusión de un producto entregable principal. Un hito del cronograma tiene duración cero. A veces se le denomina actividad hito. Véase también hito.

Holgura Total / Total Float (TF). La cantidad total de tiempo que una actividad del cronograma puede retrasarse respecto de su fecha de inicio temprana sin retrasar la fecha de finalización del proyecto ni violar una restricción del cronograma. Se calcula utilizando la técnica del método del camino crítico y determinando la diferencia entre las fechas de finalización tempranas y las fechas de finalización tardías. Véase también holgura libre.

Identificación de Riesgos / Risk Identification [Proceso]. El proceso de determinar qué riesgos podrían afectar el proyecto y documentar sus características.

Identificador de la Actividad / Activity Identifier. Una breve y única identificación numérica o de texto asignada a cada actividad del cronograma a fin de diferenciar esa actividad del proyecto de otras actividades. Generalmente, es único dentro de cualquier diagrama de red del cronograma del proyecto.

Índice de Rendimiento del Coste / Cost Performance Index (CPI). Una medida de eficiencia en función de los costes con respecto a un proyecto. Es la relación valor ganado (EV) y costes reales (AC). $CPI = EV \text{ dividido } AC$. Un valor igual o mayor que uno indica una condición favorable, y un valor menor que uno indica una condición desfavorable. También conocido como: Índice de Desempeño de Costos; Índice de Rendimiento de Costo; Índice de Rendimiento del Costo; o Índice del Desempeño de Costos.

Juicio de Expertos / Expert Judgement [Técnica]. Un juicio que se brinda sobre la base de la experiencia en un área de aplicación, área de conocimiento, disciplina, industria, etc. según resulte apropiado para la actividad que se está llevando a cabo. Dicha experiencia puede ser proporcionada por cualquier grupo o persona con una educación, conocimiento, habilidad, experiencia o capacitación especializada, y puede obtenerse de numerosas fuentes, incluyendo: otras unidades dentro de la organización ejecutante; consultores; interesados, incluidos clientes; asociaciones profesionales y técnicas; y grupos industriales.

Límites de Control / Control Limits. El área compuesta por tres desviaciones estándar a cada lado de la línea central, o promedio, de una distribución de datos normal trazada en un diagrama de control que refleja la variación prevista de los datos. Véase también límites de las especificaciones.

Línea Base / Baseline. El plan de fases de tiempo aprobado (para un proyecto, un componente de la estructura de desglose del trabajo, un paquete de trabajo o una actividad del cronograma), más o menos el alcance del proyecto, el coste, el cronograma y los cambios técnicos. Por lo general, se refiere a la referencia actual, pero también puede referirse a la referencia original o a alguna otra referencia. Generalmente, se utiliza con un modificador (por ej., costes de referencia, referencia del cronograma, referencia para la medición del rendimiento, referencia técnica). Véase también línea base para la medición del rendimiento.

Matriz de Probabilidad e Impacto / Probability and Impact Matrix [Herramienta]. Una manera común de determinar si un riesgo se considera bajo, moderado o alto mediante la combinación de las dos dimensiones de un riesgo: su probabilidad de ocurrencia y su impacto sobre los objetivos, en caso de ocurrir.

Miembros del Equipo del Proyecto / Project Team Members. Las personas que dependen, ya sea directa o indirectamente, del director de proyectos, y que son responsables de realizar el trabajo del proyecto como parte regular de sus obligaciones asignadas.

Mitigar el riesgo / Risk Mitigation [Técnica]. Una técnica de planificación de la respuesta a los riesgos* asociada con amenazas que pretende reducir la probabilidad de ocurrencia o el impacto de un riesgo por debajo de un umbral aceptable. También conocido como: Disminuir el Riesgo o Mitigación del Riesgo.

Modelo de Cronograma / Schedule Model [Herramienta]. Un modelo usado junto con métodos manuales o software de gestión de proyectos para realizar un análisis de la red del cronograma a fin de generar el cronograma del proyecto, para usarlo al gestionar la ejecución de un proyecto. Véase también cronograma del proyecto.

Organigrama / Organization Chart [Herramienta]. Un método para describir las interrelaciones entre un grupo de personas que trabajan juntas para lograr un objetivo común.

Paquete de Trabajo / Work Package. Un producto entregable o componente del trabajo del proyecto en el nivel más bajo de cada sector de la estructura de desglose del trabajo. El paquete de trabajo incluye las actividades del cronograma y los hitos del cronograma requeridos para completar el producto entregable del paquete de trabajo o el componente del trabajo del proyecto. Véase también control de cuenta.

Plan de Gestión de Calidad / Quality Management Plan [Salida/Entrada]. El plan de gestión de calidad describe cómo el equipo de dirección del proyecto implementará la política de calidad de la organización ejecutante

Plan de Gestión de Costes / Cost Management Plan [Salida/Entrada]. El documento que fija el formato y establece las actividades y los criterios necesarios para planificar, estructurar y controlar los costes del proyecto. Dependiendo de las necesidades de los interesados en el proyecto, un plan de gestión de costes puede ser formal o informal, muy detallado o ampliamente esbozado.

Plan de Gestión de las Adquisiciones / Procurement Management Plan [Salida/Entrada]. El documento que describe cómo serán gestionados los procesos de adquisición desde la etapa de adquisición de la documentación de adquisición hasta el cierre del contrato. También conocido como: Plan de Administración de las Adquisiciones; Plan de Gerencia de las Adquisiciones; o Plan de Gerenciamiento de las Adquisiciones.

Plan de Gestión de las Comunicaciones / Communication Management Plan [Salida/Entrada]. El documento que describe: las necesidades y expectativas de comunicación para el proyecto; cómo y bajo qué formato se comunicará la información; dónde y cuándo se realizará cada comunicación; y quién es el responsable de efectuar cada tipo de comunicación. Dependiendo de las necesidades de los interesados en el proyecto, un plan de gestión de las comunicaciones puede ser formal o informal, muy detallado o ampliamente esbozado. También conocido como: Plan de Administración de las Comunicaciones; Plan de Gerencia de Comunicaciones; o Plan de Gerenciamiento de las Comunicaciones.

Plan de Gestión de Riesgos / Risk Management Plan [Salida/Entrada]. El documento que describe cómo se estructurará y realizará en el proyecto la gestión de riesgos del proyecto. Es un plan subsidiario del

plan de gestión del proyecto o una parte de él. Dependiendo de las necesidades del proyecto, el plan de gestión de riesgos puede ser informal y ampliamente esbozado, o formal y muy detallado. La información del plan de gestión de riesgos varía según el área de aplicación y el tamaño del proyecto. El plan de gestión de riesgos es diferente del registro de riesgos ya que éste contiene la lista de riesgos del proyecto, los resultados del análisis de riesgos y las respuestas a los riesgos. También conocido como: Plan de Administración de Riesgos; Plan de Gerencia de Riesgos; o Plan de Gerenciamiento de Riesgos.

Plan de Gestión del Alcance del Proyecto / Project Scope Management Plan [Salida/Entrada]. El documento que describe cómo se definirá, desarrollará y verificará el alcance del proyecto, y cómo se creará y definirá la estructura de desglose del trabajo. Éste sirve de guía para saber cómo el equipo de dirección del proyecto gestionará y controlará el alcance del proyecto. Es un plan subsidiario del plan de gestión del proyecto o una parte de él. Dependiendo de las necesidades del proyecto, el plan de gestión del alcance del proyecto puede ser informal y ampliamente esbozado, o formal y muy detallado. También conocido como: Plan de Administración del Alcance del Proyecto; Plan de Gerencia del Alcance del Proyecto; o Plan de Gerenciamiento del Alcance del Proyecto.

Plan de Gestión del Cronograma / Schedule Management Plan [Salida/Entrada]. El documento que establece los criterios y las actividades para desarrollar y controlar el cronograma del proyecto. Es un plan subsidiario del plan de gestión del proyecto o una parte de él. El plan de gestión del cronograma puede ser formal o informal, muy detallado o ampliamente esbozado, según las necesidades del proyecto. También conocido como: Plan de Administración del Cronograma; Plan de Gerencia del Cronograma; o Plan de Gerenciamiento del Cronograma.

Plan de Gestión del Proyecto / Project Management Plan [Salida/Entrada]. Un documento formalmente aprobado que define cómo se ejecuta, supervisa y controla un proyecto. Puede ser resumido o detallado y estar compuesto por uno o más planes de gestión subsidiarios y otros documentos de planificación. También conocido como: Plan de Administración del Proyecto; Plan de Gerencia del Proyecto; Plan de Gerenciamiento de Proyectos; o Plan de la Dirección del Proyecto.

Planificación de Calidad / Quality Planning [Proceso]. El proceso de identificar qué estándares de calidad son relevantes para el proyecto y de determinar cómo satisfacerlos. También conocido como: Planeación de Calidad.

Planificación de la Gestión de Riesgos / Risk Management Planning [Proceso]. El proceso de decidir cómo enfrentar, planificar y ejecutar las actividades de gestión de riesgos para un proyecto. También conocido como: Planeación de la Administración de Riesgos; Planificación de la Administración de Riesgos; Planificación de la Gerencia de Riesgos; o Planificación del Gerenciamiento de Riesgos.

Planificación de la Respuesta a los Riesgos / Risk Response Planning [Proceso]. El proceso de desarrollar opciones y acciones para mejorar las oportunidades y reducir las amenazas a los objetivos del proyecto. También conocido como: Planeación de la Respuesta a los Riesgos.

Planificación de las Comunicaciones / Communications Planning [Proceso]. El proceso de determinar las necesidades con respecto a la información y las comunicaciones de los interesados en el proyecto: quiénes son, cuál es su nivel de interés e influencia sobre el proyecto, quién necesita qué tipo de información, cuándo la necesita y cómo se le entregará. También conocido como: Planeación de las Comunicaciones.

Planificación de los Recursos Humanos / Human Resource Planning [Proceso]. El proceso de identificar y documentar los roles dentro del proyecto, las responsabilidades y las relaciones de comunicación, así como de crear el plan de gestión de personal. También conocido como: Planeación de los Recursos Humanos.

Planificar las Compras y Adquisiciones / Plan Purchases and Acquisitions [Proceso]. El proceso de determinar qué comprar o adquirir, y cuándo y cómo hacerlo. También conocido como: Planear las Compras y Adquisiciones.

Plantilla / Template. Un documento parcialmente completo en un formato predefinido, que proporciona una estructura definida para recopilar, organizar y presentar información y datos. Las plantillas suelen basarse en documentos creados durante proyectos anteriores. Las plantillas pueden reducir el esfuerzo necesario para realizar un trabajo y aumentar la consistencia de los resultados.

Preparación del Presupuesto de Costes / Cost Budgeting [Proceso]. El proceso de sumar los costes estimados de actividades individuales o paquetes de trabajo a fin de establecer un coste de referencia. También conocido como: Preparación del Presupuesto de Costos o Presupuesto de Costos.

Presupuesto / Budget. La estimación aprobada para el proyecto o cualquier otro componente de la estructura de desglose del trabajo u otra actividad del cronograma. Véase también estimación.

Procedimiento / Procedure. Una serie de pasos que se siguen en un orden regular definitivo con un propósito.

Proceso / Process. El conjunto de medidas y actividades interrelacionadas realizadas para obtener un conjunto específico de productos, resultados o servicios.

Proceso de un Área de Conocimiento / Knowledge Area Process. Un proceso de dirección de proyectos identificable, dentro de un área de conocimiento.

Producto / Product. Un artículo producido, que es cuantificable y que puede ser un elemento terminado o un componente. Otras palabras para hacer referencia a los productos son materiales y bienes. Compárese con resultado y servicio. Véase también producto entregable.

Producto Entregable / Deliverable [Salida/Entrada]. Cualquier producto, resultado o capacidad de prestar un servicio único y verificable que debe producirse para terminar un proceso, una fase o un proyecto. A menudo se utiliza más concretamente en relación con un producto entregable externo, que es un producto entregable sujeto a aprobación por parte del patrocinador del proyecto o del cliente. Véase también producto, servicio y resultado. También conocido como: Entregable.

Restricción / Constraint [Dato Inicial]. El estado, la calidad o la sensación de ser restringido a un curso de acción o inacción determinado. Una restricción o limitación aplicable, ya sea interna o externa al proyecto, que afectará el rendimiento del proyecto o de un proceso. Por ejemplo, una restricción del cronograma consiste en una limitación o condicionamiento aplicado sobre el cronograma del proyecto que afecta el momento en el que una actividad del cronograma puede programarse y que suele **Glosario**

Riesgo / Risk. Un evento o condición incierta que, si se produce, tiene un efecto positivo o negativo en los objetivos de un proyecto. Véase también categoría de riesgo y estructura de desglose del riesgo.

Rol / Role. Una función definida que debe realizar un miembro del equipo del proyecto, como evaluar, archivar, inspeccionar o codificar.

Servicio / Service. Trabajo útil realizado que no produce un producto ni un resultado tangible, por ejemplo, llevar a cabo cualquiera de las funciones del negocio que respaldan la producción o la distribución. Compárese con producto y resultado. Véase también producto entregable.

Subproyecto / Subproject. Una porción más pequeña del proyecto general creada al subdividir un proyecto en componentes o partes más fáciles de gestionar. Generalmente, los subproyectos están representados en una estructura de desglose del trabajo. Un subproyecto puede ser considerado como un proyecto, gestionado como un proyecto y adquirido a un vendedor. Puede ser considerado una subred en un diagrama de red del cronograma del proyecto.

Técnica del Valor Ganado / Earned Value Technique (EVT) [Técnica]. Una técnica específica para medir el rendimiento del trabajo para un componente de la estructura de desglose del trabajo, una cuenta de control o un proyecto. También conocido como: Método de Acreditación; Normas de Devengo; o Técnica del Valor del Trabajo Realizado.

Triple Restricción / Triple Constraint. Un marco para evaluar demandas contrapuestas. La triple restricción suele representarse como un triángulo en el cual uno de los lados, o de los vértices, representa uno de los parámetros que gestiona el equipo de proyecto.

Usuario / User. La persona u organización que usará el producto o servicio del proyecto.

Validación / Validation [Técnica]. La técnica para evaluar un componente o producto durante una fase o proyecto, o al finalizar los mismos, a fin de garantizar que cumpla con los requisitos especificados. Compárese con verificación.

Valor Ganado / Earned Value (EV). El valor del trabajo completado expresado en términos del presupuesto aprobado asignado a dicho trabajo para una actividad del cronograma o un componente de la estructura de desglose del trabajo. También conocido como: Coste Presupuestado del Trabajo Realizado o Valor Devengado.

Valor Planificado / Planned Value (PV). El presupuesto autorizado asignado al trabajo planificado que debe realizarse respecto de una actividad del cronograma o componente de la estructura de desglose del trabajo. También conocido como Coste Presupuestado del Trabajo Planificado o Valor Planeado.

Variación / Variance. Una desviación, cambio o divergencia cuantificable de una referencia conocida o valor previsto.

Variación del Coste / Cost Variance (CV). Una medida de rendimiento en función de los costes con respecto a un proyecto. Es la diferencia algebraica entre el valor ganado (EV) y el coste real (AC). $CV = EV - AC$. Un valor positivo indica una condición favorable, y un valor negativo indica una condición desfavorable. También conocido como: Variación del Costo o Variación en los Costos.