



**Universidad
Norbert Wiener**

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y NEGOCIOS
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍAS**

**DISEÑO DE UN SISTEMA DE INFORMACIÓN GERENCIAL
APLICADO A EMPRESAS DEL SECTOR METALMECÁNICO PARA
INCREMENTAR LA RENTABILIDAD EN EL ÁREA DE
OPERACIONES**

CASO: METALES INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN S.A.C.

**PARA OPTAR TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO DE
SISTEMAS E INFORMÁTICA**

AUTORES

Bach. PINARES ROJAS, JOHN ERIK

Bach. GAMBOA ANCHANTE, YENNY GERALDINE

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN DE LA UNIVERSIDAD INGENIERÍA
DE SISTEMAS E INFORMÁTICA, INGENIERÍA INDUSTRIAL Y
GESTIÓN EMPRESARIAL E INGENIERÍA AMBIENTAL
LÍNEA DE INVESTIGACIÓN DEL PROGRAMA DE BIG DATA**

LIMA - PERÚ

2017

DEDICATORIA:

Nuestra tesis está dedicada en primer lugar a Dios por guiarnos en el camino del día a día.

A nuestros padres por acompañarnos y sacrificarse para poder culminar nuestros estudios.

A nuestros familiares y amigos incondicionales que siempre nos apoyaron.

A nuestros profesores que nos han brindado sus enseñanzas.

PRESENTACIÓN

Señores del Jurado:

Cumpliendo con el Reglamento de Grados y Títulos vigente en la Facultad de Ingeniería de la Universidad Privada Norbert Wiener.

Presentamos a vuestra consideración la tesis intitulada:

DISEÑO DE UN SISTEMA DE INFORMACIÓN GERENCIAL APLICADO A EMPRESAS DEL SECTOR METALMECÁNICO PARA INCREMENTAR LA RENTABILIDAD EN EL ÁREA DE OPERACIONES

CASO: METALES INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN S.A.C.

La misma que es el resultado de una investigación tecnológica o aplicada desarrollada bajo la modalidad de investigación en las ciencias del diseño, con la cual aspiramos obtener el Título Profesional de **INGENIERO DE SISTEMAS E INFORMÁTICA** que otorga esta casa superior de estudios.

Admito la posibilidad de algunas pequeñas deficiencias por lo que recurro a su elevado juicio de maestros para saberlas dispensar.

Lima, 15 de diciembre de 2014

Bach. Yenny Geraldine Gamboa Anchante

Bach. John Erik Pinares Rojas

INTRODUCCIÓN

No es difícil notar la cantidad de avances tecnológicos que se desarrollan en esta época. Sin embargo, saber aprovechar dichos avances dependerá del criterio de cada individuo. Es así como las personas y organizaciones tienen la responsabilidad de informarse acerca de las nuevas tendencias y encontrar su propio equilibrio entre costo/beneficio.

Business Intelligence forma parte de estas tendencias en el ámbito de las Tecnologías de Información, que generan múltiples beneficios a las empresas. Por lo tanto, tienen el desafío de investigar, implementar y comprobar qué tipos de Sistemas de Información son los que más se adecúan a sus necesidades y les ayudan a obtener mejores resultados.

La razón de la presente tesis es vislumbrar el mejor sendero a la empresa metalmeccánica Metales Ingeniería y Construcción S.A.C. en cuanto a la implementación de Sistemas de información y entender cuál es la percepción de la influencia en la toma de decisiones.

El estudio también permitirá sacar a la luz las diferencias de los sistemas de información de la actualidad y dará una respuesta a tomar en cuenta para su desarrollo.

Asimismo, hemos dividido nuestra tesis en 3 capítulos, en el primer capítulo desarrollamos el ámbito de investigación, la problemática y el diseño del artefacto.

En el Segundo capítulo se desarrolla la programación en cuanto a la duración del proyecto y el total de inversión.

En el Tercer capítulo hemos realizado la evaluación técnica, económica y financiera.

El Capítulo IV presenta las conclusiones de la investigación y se dan algunas recomendaciones importantes a seguir para mejorar la estabilidad y competitividad.

Finalmente se presenta las referencias bibliográficas y los anexos de la documentación utilizada para llevar a cabo la investigación.

RESUMEN

Actualmente las organizaciones se ven influenciadas por los avances tecnológicos que se observan a nivel mundial. El funcionamiento de la organización se lleva a cabo por medio de la toma de decisiones en el día a día, para lograr enfrentar todos los cambios que pueden surgir, tanto en el entorno interno como externo.

Nuestra tesis se refiere al tema del diseño de un sistema de información gerencial aplicado a empresas del sector metalmecánico para incrementar la rentabilidad en el área de operaciones, es decir el modelo que realizaremos facilita la toma de decisiones de la organización para manejar la información y reducir problemas de costos elevados y disminución en las ventas.

Para lo cual se desarrolló el diseño bajo la metodología Hefesto V2. Basada en Ralph Kimball. Como producto de la investigación obtenemos el caso de uso general del sistema, el diagrama de actividades general, y los prototipos de la solución, que permitirá al usuario manejar la información en el momento oportuno y realizar una óptima toma de decisiones.

ABSTRACT

Organizations today are influenced by technological advances that are observed worldwide. The functioning of the organization is done through decisions in the everyday, to achieve face all the changes that may occur in both the internal and external environment.

Our thesis addresses the issue of designing a management information system applied to companies in the metalworking sector to increase profitability in the area of operations, ie the model that will make easier decisions of the organization to manage information and reduce problems of high costs and lower sales.

For which the design was developed under the methodology Hephaestus V2. Based on Ralph Kimball. As a result of the investigation we obtain for general use of the system, the diagram of general activities, and prototypes of the solution, allowing the user to manage information in a timely manner and make an optimal decision making.

ÍNDICE

	Página
CAPÍTULO I: DISEÑO	
1.1. Ámbito de investigación	2
1.1.1. La Empresa	2
1.1.2. Estructura orgánica / Organigrama de la empresa	3
1.1.3 Actividad económica	4
1.1.4 Evolución histórica y situación actual	4
1.1.5 Misión	5
1.1.6. Visión	5
1.1.7. Objetivos Estratégicos	6
1.1.8. Metas	7
1.1.9. Cadena de valor y Análisis FODA	7
1.2 Situación problemática	9
1.2.1 Cancelación de proyectos	9
1.2.2 Demora en la entrega de reportes para la toma de decisiones	12
1.2.3 Gestión de presupuesto de producción ineficiente	13
1.2.4 Gestión de materiales ineficiente	13
1.2.5 Retraso en la entrega de proyectos	14
1.2.6 No cuenta con el suficiente personal capacitado:	14
1.3 Problema de investigación	15
1.4 Revisión de literatura y/o praxis.	15
1.4.1 La Información	15
1.4.2 Toma de Decisiones	16
1.4.3 Inteligencia de Negocios	16
1.4.4 Sistemas de Información Gerencial	19
1.4.5 Sistemas de Planificación de Recursos Empresariales (ERP)	20
1.4.6 Cuadro de Mando Integral	22
1.5 Alternativas de solución.	23
1.5.1 Primera alternativa	23
1.5.2 Segunda alternativa	23
1.5.3 Tercera alternativa	23

1.6	Análisis de alternativas	24
1.6.1	Implementar un Cuadro de Mando Integral (CMI)	24
1.6.2	Desarrollar un Sistema de Información Gerencial bajo la plataforma de Business Intelligence (Inteligencia de Negocios).	26
1.6.3	Adquirir SAP Business All in One	28
1.7	Selección de alternativas	29
1.7.1	Según la inversión total del proyecto	29
1.7.2	Según la duración	29
1.7.3	Según el análisis de robustez	30
1.8	Alternativa elegida	34
1.9	Diseño del Artefacto	36
1.9.1	Identificación de las necesidades o problema	37
1.9.2	Recopilación de Información	37
1.9.3	Planeamiento del Diseño	44
1.9.4	Diseño Preliminar	45
1.9.5	Diseño Definitivo	67
CAPÍTULO II: PROGRAMACIÓN		
2.1	Cronograma del Proyecto	71
2.2	Ruta crítica	73
2.3	Asignación de recursos	74
2.4	Cálculo de Inversión del Proyecto	75
2.5	Estimación de Riesgos	77
CAPÍTULO III: EVALUACIÓN		
3.1	Evaluación técnica.	82
3.1.1	Factibilidad económica	82
3.1.2	Factibilidad Financiera	82
3.1.3	Factibilidad tecnológica	83
3.1.4	Factibilidad ambiental	84
3.1.5	Factibilidad social	85
3.1.6	Factibilidad de tiempo de ejecución	85
3.1.7	Factibilidad de recursos humanos	86
3.1.8	Usabilidad	86
3.2	Evaluación Económica	87

3.2.1	Resumen de la información económica	87
3.2.2	Criterios de evaluación económica aplicables	88
3.2.3	Cuadro resumen de resultados	90
3.2.4	Análisis	91
3.2.5	Conclusión	91
3.3	Evaluación financiera	92
3.3.1	Resumen de la información financiera	92
3.3.2	Criterios de evaluación aplicados	93
3.3.3	Cuadro resumen de resultados	96
3.3.4	Análisis	96
3.3.5	Conclusión	97
CAPÍTULO IV: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES		
4.1	Conclusiones	99
4.2	Recomendaciones	100
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS		
ANEXOS		
1	Flujograma del Diseño	105
2	Caso del Negocio	106
3	Tareas de la Metodología Aplicada	117
4	Documentación de Requisitos	118
5	Documento de Análisis de Requisitos	121
6	EDT	130
7	Diccionario de EDT	131
8	Tarifario	134
9	Matriz de Stakeholders	135
10	Registro de Stakeholders	136
11	Acta de Constitución del Proyecto	138
12	Alcance del Proyecto	141

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla		Página
Tabla 1:	Análisis FODA de la Empresa Metales Ingeniería y Construcción S.A.C.	8
Tabla 2:	Costo de RR.HH. de evaluación preliminar de un proyecto por área.	9
Tabla 3:	Costo de otros recursos que participan en la evaluación preliminar de un proyecto.	9
Tabla 4:	Costo Total recursos que participan en la evaluación preliminar de un proyecto por área.	10
Tabla 5:	Costo total de la evaluación preliminar de proyectos perdidos en el año 2014 de la empresa Metales Ingeniería y Construcción S.A.C.	12
Tabla 6:	Tiempo promedio en entrega de reportes	13
Tabla 7:	Inversión de hardware de la alternativa 1.	24
Tabla 8:	Inversión total del proyecto de la alternativa 1.	25
Tabla 9:	Inversión total del proyecto de la alternativa 2.	26
Tabla 10:	Inversión Total de la alternativa 3.	28
Tabla 11:	Comparación de la inversión total del proyecto por alternativas.	29
Tabla 12:	Comparación de la duración del proyecto por alternativas	29
Tabla 13:	Funcionalidades del artefacto de la alternativa 1	30
Tabla 14:	Funcionalidades del artefacto de la alternativa 2	31
Tabla 15:	Funcionalidades del artefacto de la alternativa 3	32
Tabla 16:	Evaluación de alternativas por factor de comparación.	33
Tabla 17:	Resultados de los Factores de comparación y alternativa elegida.	34
Tabla 18:	Identificación de Preguntas y Análisis de la Información	47
Tabla 19:	Análisis de la Información.	48
Tabla 20:	Identificación de indicadores y perspectivas de análisis	49
Tabla 21:	Conformar indicadores	53
Tabla 22:	Rango de Aplicación de los Indicadores	54
Tabla 23:	Dimensión Cliente	58
Tabla 24:	Dimensión Área	58
Tabla 25:	Dimensión Departamento	59
Tabla 26:	Dimensión Proyecto	59
Tabla 27:	Dimensión Material	59

Tabla 28:	Dimensión Empresa	60
Tabla 29:	Dimensión Fecha	60
Tabla 30:	Dimensión Empleado	60
Tabla 31:	Dimensión Etapa_Galvanizado	61
Tabla 32:	Cronograma del Proyecto	71
Tabla 33:	Ruta Crítica del Cronograma del Proyecto	73
Tabla 34:	Roles y Trabajo de la Ruta Crítica	74
Tabla 35:	Inversión en Recursos Humanos	75
Tabla 36:	Matriz de Riesgos	77
Tabla 37:	Análisis de Riesgos	78
Tabla 38:	Financiación del proyecto	82
Tabla 39:	Bienes tangibles que la empresa brindará	83
Tabla 40:	Flujo de Caja Económico	87
Tabla 41:	Valor actual económico	88
Tabla 42:	Tasa interna de retorno económico	89
Tabla 43:	Coficiente de beneficio costo económico	89
Tabla 44:	Periodo de recupero económico	90
Tabla 45:	Resumen de resultados	90
Tabla 46:	Flujo de caja financiero	92
Tabla 47:	Valor actual neto financiero	93
Tabla 48:	Tasa interna de retorno financiero	93
Tabla 49:	Coficiente de beneficio costo financiero	94
Tabla 50:	Período de recupero financiero	94
Tabla 51:	Coficiente de beneficio neto inversión	95
Tabla 52:	Índice de rentabilidad anual	95
Tabla 53:	Resumen de Resultados	96

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura		Página.
Figura 1:	Organigrama de la Empresa Metales Ingeniería y Construcción S.A.C.	3
Figura 2:	Organigrama del Área de Operaciones de la Empresa Metales Ingeniería y Construcción S.A.C.	4
Figura 3:	Evolución de las Ventas totales desde el año 1998 al 2014 de la empresa Metales Ingeniería y Construcción S.A.C.	5
Figura 4:	Cadena de Valor de la empresa Metal Mecánica y Construcción S.A.C.	7
Figura 5:	Proyectos perdidos en el año 2014 (Elaboración Propia).	10
Figura 6:	Costo de la evaluación preliminar de proyectos perdidos del área de Metalmecánica en la empresa Metales Ingeniería y Construcción S.A.C. en el año 2014.	11
Figura 7:	Costo de la evaluación preliminar de proyectos perdidos del área de Obra Civil en la empresa Metales Ingeniería y Construcción S.A.C. en el año 2014	11
Figura 8:	Total de ventas perdidas por año en la empresa Construcción S.A.C. desde el año 2010 al 2014.	14
Figura 9:	Empleados capacitados en la empresa Metales Ingeniería y Construcción S.A.C. en el año 2014. (Elaboración Propia)	15
Figura 10:	Ciclo de la Vigilancia-Inteligencia	16
Figura 11:	Incremento del valor del apoyo en la toma de decisiones	17
Figura 12:	Fases del Proceso de BI	18
Figura 13:	Tipos de Sistemas de Información	19
Figura 14:	Representación de un ERP	21
Figura 15:	Bases de datos en sistemas ERP	21
Figura 16:	Cuadro de Mando Integral proporciona una estructura para transformar una estrategia en términos operativos.	22
Figura 17:	Flujograma basado en las ciencias del diseño	36
Figura 18:	Espina de Ishikawa de Problemas de la Empresa Metales Ingeniería y Construcción S.A.C.	37
Figura 19:	Proceso de Evaluación Preliminar	38
Figura 20:	Proceso de Gestión de Ejecución del Proyecto	38

Figura 21: Proceso de Gestión de Capacitación del Personal	39
Figura 22: Gestión del Proceso de Galvanizado	39
Figura 23: Proceso de Gestión de Accidentes Laborales	40
Figura 24: Proceso de Gestión de entrega de Proyectos	40
Figura 25: Caso de Uso del Negocio de Gestión de Evaluación Preliminar	41
Figura 26: Gestión de Ejecución Proyectos	41
Figura 27: Gestión de Capacitación de Personal	42
Figura 28: Gestión de Accidentes Laborales	42
Figura 29: Gestión del Proceso de Galvanizado	43
Figura 30: Gestión del Proceso de Entrega de Proyectos	43
Figura 31: Diagrama General de Casos de Uso de la empresa Metales Ingeniería y Construcción S.A.C.	44
Figura 32: Diagrama Modelo Entidad/Relación de la base de datos operacional	45
Figura 33: Modelo Conceptual de Evaluación de Proyectos	50
Figura 34: Modelo Conceptual de Realizar Proyectos	50
Figura 35: Modelo Conceptual de Capacitar_Empleados	51
Figura 36: Modelo Conceptual de Galvanizado	51
Figura 37: Modelo Conceptual de Accidentes_Laborales	52
Figura 38: Modelo Conceptual de Entregar_Proyectos	52
Figura 39: Correspondencias de Evaluación de Proyectos	55
Figura 40: Correspondencias de Realzar Proyectos	55
Figura 41: Correspondencias de Capacitar empleados	56
Figura 42: Correspondencias de Galvanizado	56
Figura 43: Correspondencias de Accidentes Laborales	57
Figura 44: Correspondencias de Entregar Proyectos	57
Figura 45: Modelo Conceptual Ampliado de Evaluación de Proyectos	61
Figura 46: Modelo Conceptual Ampliado de Realizar Proyectos	62
Figura 47: Modelo Conceptual Ampliado de Capacitar empleados	62
Figura 48: Modelo Conceptual Ampliado de Galvanizado	63
Figura 49: Modelo Conceptual Ampliado de Accidentes Laborales	63
Figura 50: Modelo Conceptual Ampliado de Entregar Proyectos	64
Figura 51: Tablas de Dimensiones	65
Figura 52: Tablas de Hechos	65

Figura 53:	Diagrama Modelo Entidad/Relación de la base de datos Datawarehouse	66
Figura 54:	Diagrama General de Casos de Uso del Sistema de Información Gerencial	67
Figura 55:	Diagrama de Actividades del Sistema de Información gerencial	68
Figura 56:	Inicio de Sesión al SIGOP	69
Figura 57:	Prototipo del Sistema de Información Gerencial (SIGOP)	69
Figura 58:	Distribución del trabajo	74

CAPÍTULO I

DISEÑO

1.1 Ámbito de investigación

1.1.1 La empresa

El trabajo de investigación se realizará en la empresa Metales Ingeniería y Construcción S.A.C. identificada con el RUC 20300166611, cuyo nombre comercial es MIMCO.

La sede principal está ubicada en la provincia constitucional del Callao en Jr. Pacífico Nro. 680, además cuenta con 2 establecimientos adicionales ubicados en el distrito de San Martín de Porres y en el distrito de Yurimaguas ubicado en el departamento de Loreto. Cuenta con 268 trabajadores distribuidos en las 3 sucursales mencionadas anteriormente.

Su representante legal es el Sr. Jorge Luis Villavicencio Gutiérrez cuya función principal es velar por el cumplimiento de los roles de las diferentes áreas de la empresa y de la administración de los negocios vinculados (alianzas estratégicas).

El área de Operaciones está ubicada en la sede central del Callao.

El gerente de operaciones es el Sr. Samuel Rubio. Su función principal es dirigir y controlar las sub áreas que tiene a su cargo, como hacer cumplir con los plazos de los proyectos y estándares de calidad.

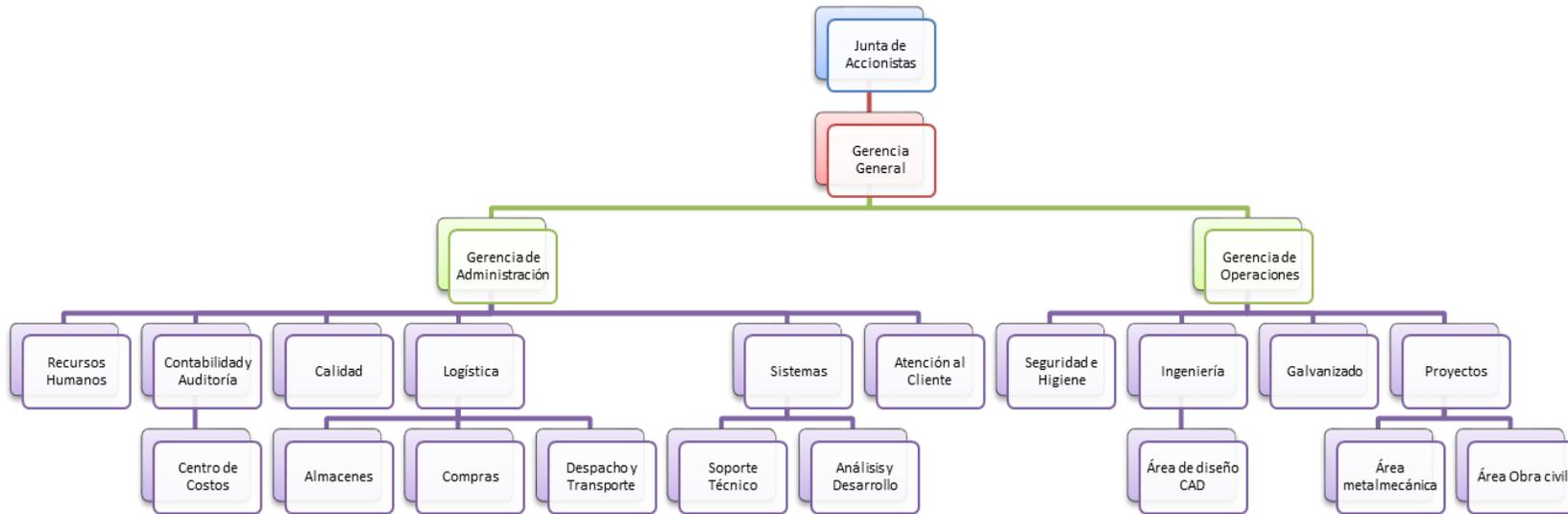


Figura 1: Organigrama de la Empresa Metales Ingeniería y Construcción S.A.C. (MIMCO S.A.C., 2013. Plan estratégico 2012 - 2016).

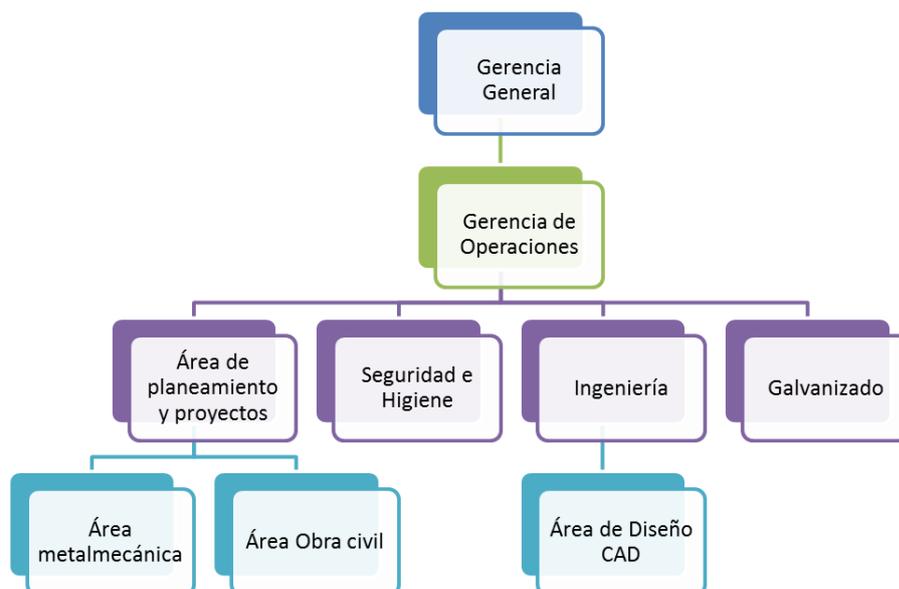


Figura 2: Organigrama del Área de Operaciones de la Empresa Metales Ingeniería y Construcción S.A.C. (MIMCO S.A.C., 2013. Plan estratégico 2012 - 2016).

1.1.3 Actividad económica

La actividad económica de la Empresa Metales Ingeniería y Construcción S.A.C. según la Clasificación Industrial Internacional Uniforme (CIIU) es la Fabricación de productos metálicos para uso estructural (28111).

1.1.4 Evolución histórica y situación actual

Es una empresa peruana con 17 años de experiencia, tiene una planta de producción de estructuras metálicas y galvanizado en caliente, provista de equipos mecánicos y automatizados. Cuenta con un equipo de profesionales calificados con amplia experiencia, software de última generación que le permite optimizar los diseños y un respaldo bancario que garantiza capacidad de financiamiento en sus obras. Su trabajo cumple con los estándares de calidad y seguridad, siendo reconocida por sus clientes.

Sin embargo existe la necesidad de análisis de información, lo que impide la acertada toma de decisiones por parte de la Gerencia de Operaciones, es por ello que hace dos años la empresa está disminuyendo sus ventas.

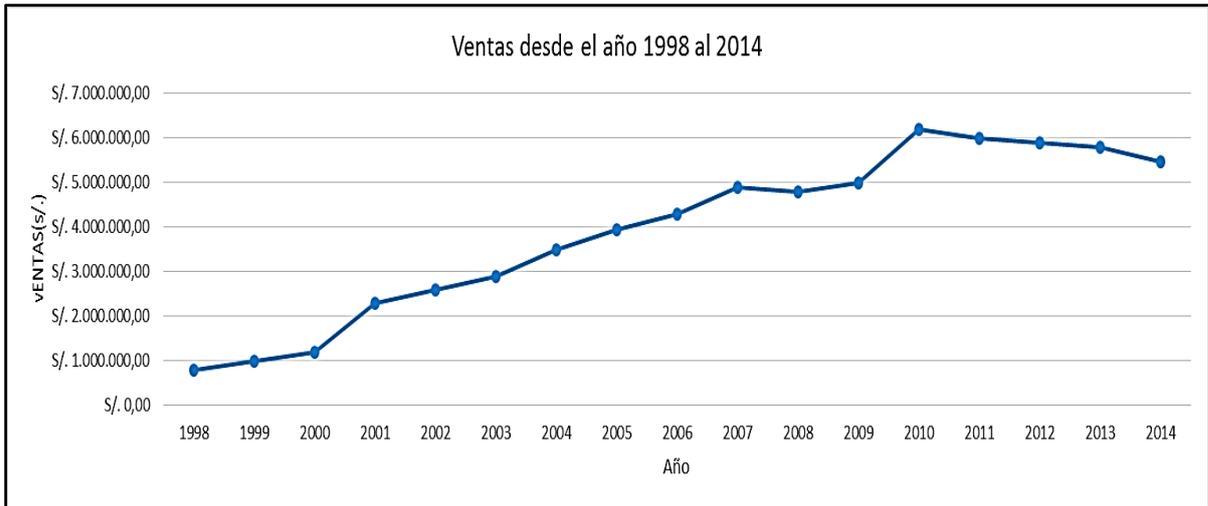


Figura 3: Evolución de las Ventas totales desde el año 1998 al 2014 de la empresa Metales Ingeniería y Construcción S.A.C. (Elaboración Propia).

Como se observa en la Figura 3 a partir del año 2012 las ventas totales han ido disminuyendo hasta bajar en 13,8% en el 2013 y un 15,7% en el año 2014, en relación al año 2009 donde obtuvo un mayor número de ventas.

1.1.5 Misión

Realizar trabajos de infraestructura con responsabilidad social y con el aporte de la mejor tecnología disponible, contribuyendo de esta manera al desarrollo del país.

1.1.6. Visión

Institucionalizar la empresa en donde cada trabajador perciba que su esfuerzo mejorará su nivel de vida y cada cliente tenga confianza en que obtendrá total satisfacción en sus requerimientos.

Valores Institucionales

- 1) Eficiencia.
- 2) Respeto al Trabajador.
- 3) Trabajo en Equipo.
- 4) Honradez y Excelencia.
- 5) Aprendizaje constante.
- 6) Compromiso social.
- 7) Respeto por la naturaleza.

1.1.7. Objetivos Estratégicos

1. Incrementar el nivel de posicionamiento de la organización (METALES INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN S.A.C. en el sector de fabricación de productos para su uso estructural mediante una mejora en la satisfacción del cliente, desarrollando un plan de capacitaciones al personal.
2. Mejorar los índices de rentabilidad mediante el incremento de los ingresos y la optimización de los recursos.
3. Ser socialmente responsables a partir del impacto positivo en el cumplimiento de las necesidades y expectativas de las partes interesadas.
4. Lograr la fidelización de los clientes.
5. Incrementar la competitividad de la empresa mediante la innovación tecnológica.
6. Desarrollar el talento humano a partir de capacitaciones periódicas.

1.1.8. Metas

1. Disminuir en un 15% el tiempo de entrega de proyectos para el año 2017.
2. Incrementar la participación en el mercado en un 25% para el año 2016.
3. Reducir el tiempo del proceso de galvanizado en un 10% para el 2016.
4. Incrementar nuestra cartera de clientes en un 20% para el año 2017.
5. Incrementar las ventas en un 10% para el año 2015.
6. Incrementar las capacitaciones a nuestro personal en un 15% para el año 2015.
7. Reducir los accidentes laborales en un 30% para el año 2015.
8. Incrementar nuestras campañas de marketing en un 15% para el 2015.
9. Optimizar el clima laboral en un 25% para el 2015.

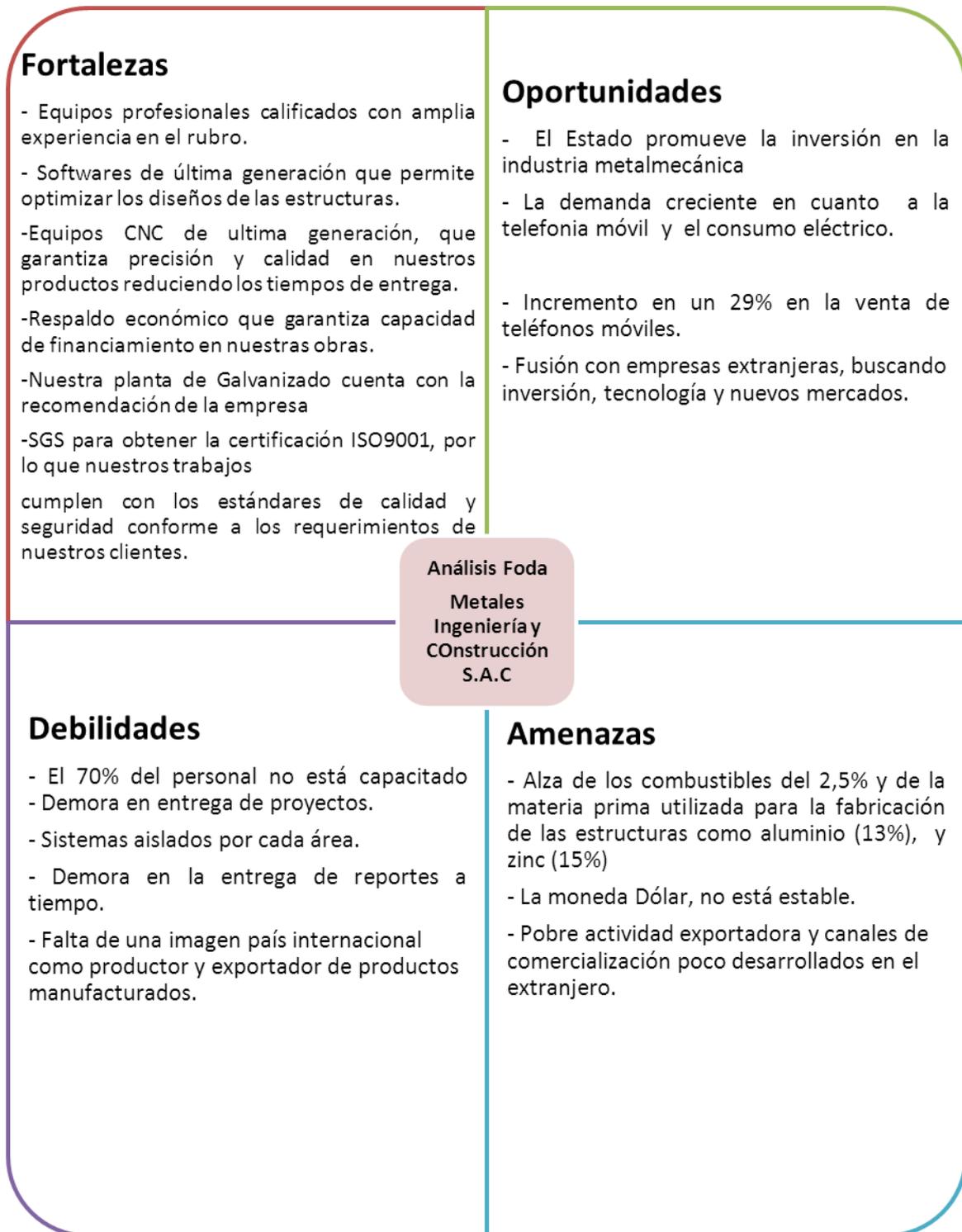
1.1.9. Cadena de valor y Análisis FODA



Figura 4: Cadena de Valor de la empresa Metal Mecánica y Construcción S.A.C. (Elaboración Propia).

Tabla 1:

Análisis FODA de la Empresa Metales Ingeniería y Construcción S.A.C.



Fuente: MIMCO S.A.C., 2013. Plan estratégico 2012 – 2016.

1.2. Situación problemática

En el ámbito de investigación se tiene la siguiente problemática:

1.2.1 Cancelación de proyectos

Cuando se realiza la evaluación preliminar de un proyecto que aproximadamente son 15 días para obras metalmecánicas pequeñas/medianas, y 20 días para obras civiles pequeñas/medianas se utilizan diversos recursos como mano de obra, capital, tiempo, materiales y maquinaria. Al no contar con la información necesaria los proyectos suelen cancelarse, ya que finalmente no se abastecen con la capacidad de producción, el espacio limitado, la falta de materiales y maquinarias, perdiendo tiempo y dinero porque previamente ya se había realizado dicha evaluación preliminar.

Tabla 2:

Costo de RR.HH de evaluación preliminar de un proyecto por área.

Tipo de Proyecto	Jefe Obra Civil	Total S/.	Jefe Metalmecánica	Total S/.	Topógrafo	Total S/.	Diseñador CAD	Total S/.	Jefe de Proyectos	Total S/.	Total RR.HH
Metalmecánica	50	957.03	80	1531.25	70	1276.04	35	583.33	75	3125	S/. 7,472.66
Obra Civil	85	1626.95	55	1052.73	75	1367.19	50	833.33	80	3333.33	S/. 8,213.54

Fuente: Elaboración Propia.

En la Tabla 2 se observan los recursos humanos que participan en la evaluación preliminar de un proyecto, además de las horas involucradas y el costo de las horas hombre por área.

Tabla 3:

Costo de otros recursos que participan en la evaluación preliminar de un proyecto.

Proyecto	Materiales	Maquinaria	Viáticos	Total Otros Recursos
Metalmecánica	400	300	200	S/. 900
Obra Civil	800	2.000,00	200	S/. 3,000

Fuente: Elaboración Propia.

La Tabla 3 muestra el costo de otros recursos por tipo de proyecto que involucra la evaluación preliminar de los mismos, demostrando que los proyectos de Obra Civil demandan mayor costo.

Tabla 4:

Costo Total recursos que participan en la evaluación preliminar de un proyecto por área.

Proyecto	RR.HH	Otros Recursos	Total Costo
Metalmecánica	S/. 7,472.66	S/. 900.00	S/. 8,372.66
Obra Civil	S/. 8,213.54	S/. 3.000.00	S/. 11,213.54

Fuente: Elaboración Propia.

En la Tabla 4 se observa el total del costo requerido para realizar la evaluación preliminar por tipo de proyecto, observándose que el tipo de proyecto que genera mayor costo es el de Obra civil.

Se consideran proyectos cancelados a aquellos que ya han realizado el proceso de evaluación preliminar y por malas gestiones en el área de operaciones han sido cancelados. En el año 2014 se cancelaron en total 19 proyectos, lo cual genera pérdida para la empresa, ya que se había realizado la evaluación preliminar, y más aún la empresa ya contaba con la venta del proyecto.

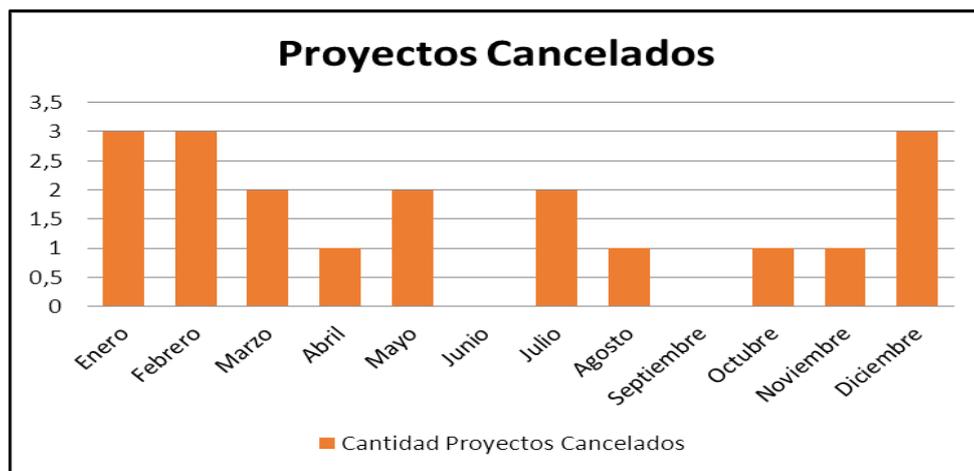


Figura 5: Proyectos perdidos en el año 2014(Elaboración Propia).

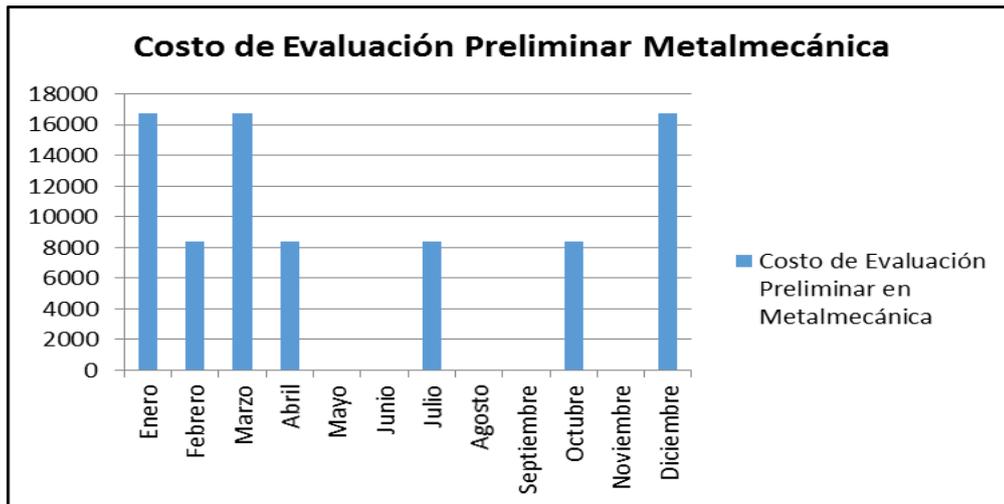


Figura 6: Costo de la evaluación preliminar de proyectos perdidos del área de Metalmecánica en la empresa Metales Ingeniería y Construcción S.A.C. en el año 2014 (Elaboración Propia).

El costo total de la evaluación preliminar de los proyectos perdidos en el área de Metalmecánica en la empresa Metales Ingeniería y Construcción S.A.C. en el año 2014 fue de S/. 83726,60 siendo los meses de enero, marzo y diciembre los que generaron mayor pérdida registrando S/. 16745,40 cada uno.

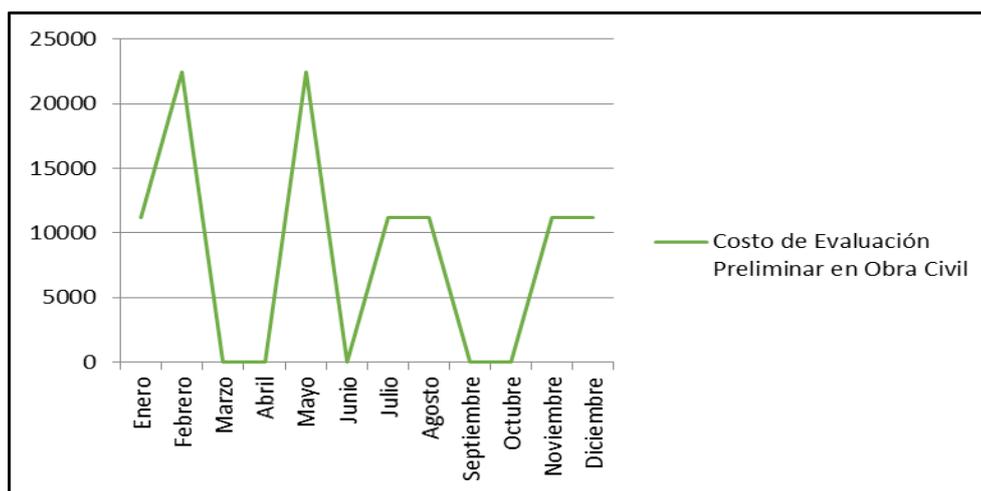


Figura7: Costo de la evaluación preliminar de proyectos perdidos del área de Obra Civil en la empresa Metales Ingeniería y Construcción S.A.C. en el año 2014 (Elaboración Propia).

El costo total de la evaluación preliminar de los proyectos perdidos en el área de obra civil en la empresa Metales Ingeniería y Construcción S.A.C. en el año 2014 fue de S/.100,921.90 siendo los meses de febrero y mayo los que generaron mayor pérdida registrando S/.22,427.10 cada uno.

Tabla 5:

Costo total de la evaluación preliminar de proyectos perdidos en el año 2014 de la empresa Metales Ingeniería y Construcción S.A.C.

Proyecto	Costo (S/.)
Metalmecánica	83,726.60
Obra Civil	100,921.90
Total	184,648.50

Fuente: Elaboración Propia.

En el año 2014 se perdieron S/. 184,648.50 en el estudio preliminar de proyectos que no se llegaron a realizar y/o terminar.

1.2.2 Demora en la entrega de reportes para la toma de decisiones

Dicha demora implica, en algunos casos, la cancelación en algún proyecto, ya que el gerente necesita aprobar la inversión solicitada por el área de proyectos.

Además los reportes entregados no siempre cumplen con mostrar la información necesaria, imposibilitando la eficiencia en la toma de decisiones en el Área de Operaciones e incrementando el retraso en la entrega y ejecución de los proyectos.

Tabla 6:

Tiempo promedio en entrega de reportes.

Principales Reportes Solicitados	Tiempo de Entrega (horas)
Ventas totales en un tiempo determinado	7
Capacitación de Trabajadores en un tiempo determinado	4
Compra de materiales en un tiempo determinado	6
Proyectos realizados en un tiempo determinado	10
Total	27

Fuente: Elaboración Propia.

Como se observa en la Tabla 6, el tiempo total en la entrega de reportes es de 27 horas, lo cual es demasiado, ya que tanto el Gerente General como el Gerente de Operaciones necesitan la información al instante para poder realizar diversas gestiones.

1.2.3 Gestión de presupuesto de producción ineficiente

Dicho presupuesto es sumamente importante ya que de este se derivarán una serie de parámetros para todos los demás presupuestos que se elaborarán posteriormente.

El gerente autoriza el proyecto a juicio de experto, presentándose así problemas en la fecha de entrega de los proyectos.

1.2.4 Gestión de materiales ineficiente

Se presentan nuevos proyectos y la planta no se abastece con los materiales existentes en almacén como consecuencia de la falta de control de los mismos, y por consiguiente los proyectos terminan cancelándose.

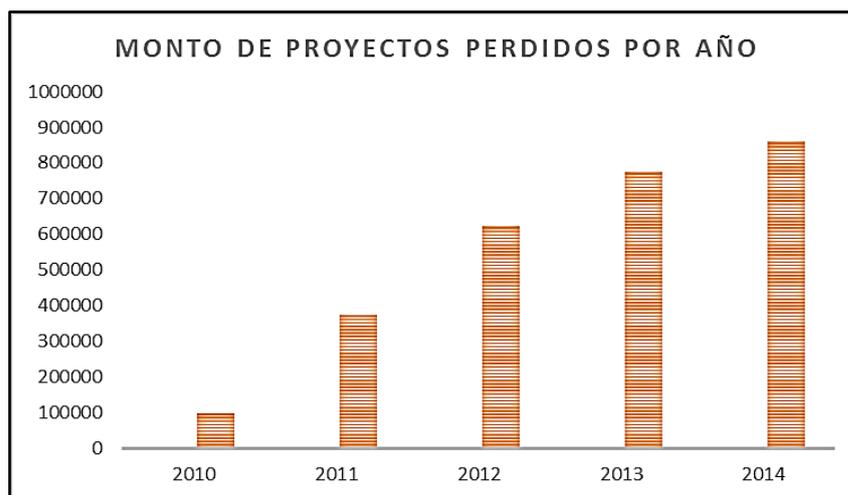


Figura 8: Total de ventas perdidas por año en la empresa Construcción S.A.C. desde el año 2010 al 2014 (Elaboración Propia).

En total se perdieron en ventas S/.250,000.00 (doscientos cincuenta mil y 00/100 nuevos soles) debido a la mala gestión del presupuesto de producción y la gestión de materiales.

1.2.5 Retraso en la entrega de proyectos

Al aceptar los nuevos proyectos y no hubiesen los materiales suficientes para llevarlos a cabo, se realiza un acuerdo con las empresas que permanecerán a la espera de la entrega de sus proyectos.

Como consecuencia se reduce el precio de venta establecido al inicio del proyecto, la pérdida de un proyecto o una penalidad establecida en el contrato.

1.2.6 No cuenta con el suficiente personal capacitado:

Sólo el 30% del personal recibe capacitaciones constantes, sin embargo no es suficiente ya que continuamente se utilizan nuevas máquinas y software. El personal no conoce su funcionamiento ni los procedimientos a seguir para evitar accidentes, desperdicios o demora en el diseño de la estructura.

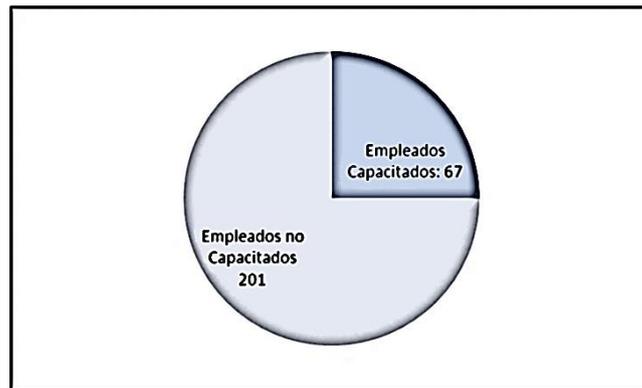


Figura 9: Empleados capacitados en la empresa Metales Ingeniería y Construcción S.A.C. en el año 2014. (Elaboración Propia).

1.3 Problema de investigación

Actualmente la empresa Metales Ingeniería y Construcción S.A.C. registra la pérdida de clientes y disminución de las ventas debido a la deficiente administración de la información que existe en el Área de Operaciones.

1.4 Revisión de literatura y/o praxis.

1.4.1 La Información

La información de la empresa debe referirse, a temas de interés estratégico para la entidad. Para algunas empresas la prioridad puede consistir en detectar a tiempo las tecnologías emergentes, que pueden representar amenazas u oportunidades. Para otras puede interesar conocer a fondo las actividades de un competidor. O bien, los requisitos de un mercado potencial o las condiciones de implantación en un país extranjero. Otras necesitan saber todas las normas de los países que importan sus productos o bien las reglamentaciones sobre el medio ambiente. Cada entidad debe determinar, de acuerdo con su estrategia, las áreas en las que quiere estar bien informada.(Escorza, 2007).

Este proceso puede representarse gráficamente, como muestra el Figura 10. Se observa que la información puede proceder tanto de fuentes formales, por ejemplo, de bases de datos,

como de fuentes informales (visita a una feria de muestras, conversación con un cliente, etc.)

Se aprecia también que las decisiones de la dirección, tal vez sobre temas nuevos, pueden sugerir o requerir sucesivos estudios de inteligencia, completándose el ciclo.



Figura 10: Ciclo de la Vigilancia-Inteligencia (Escorza, 2007).

1.4.2 Toma de Decisiones

El rol que juegan las nuevas tecnologías en el proceso de toma de decisiones y el desarrollo de la organización, es algo que aún no se ha medido en términos del impacto que genera en la organización. Sin embargo, lo que se sabe y nos queda claro es que a medida que se sepa más sobre los efectos que han causado, los elementos en los cuales nos pueden ayudar a realizar una mejor toma de decisiones, las empresas podrán alcanzar sus objetivos fijados de forma más integral y efectiva (Romero Guerrero, 2007).

1.4.3 Inteligencia de Negocios

Según (Cano, 2007) al hablar de BI (de ahora en adelante Inteligencia de Negocios) se supone que se trata de un análisis de información continuado en el tiempo, no solo en un momento puntual. Aunque evidentemente este último tipo de análisis nos puede aportar

valor, es incomparable con lo que nos puede aportar un proceso continuado de análisis de información, en el que por ejemplo se puede ver tendencias, cambios, variabilidades, etc.

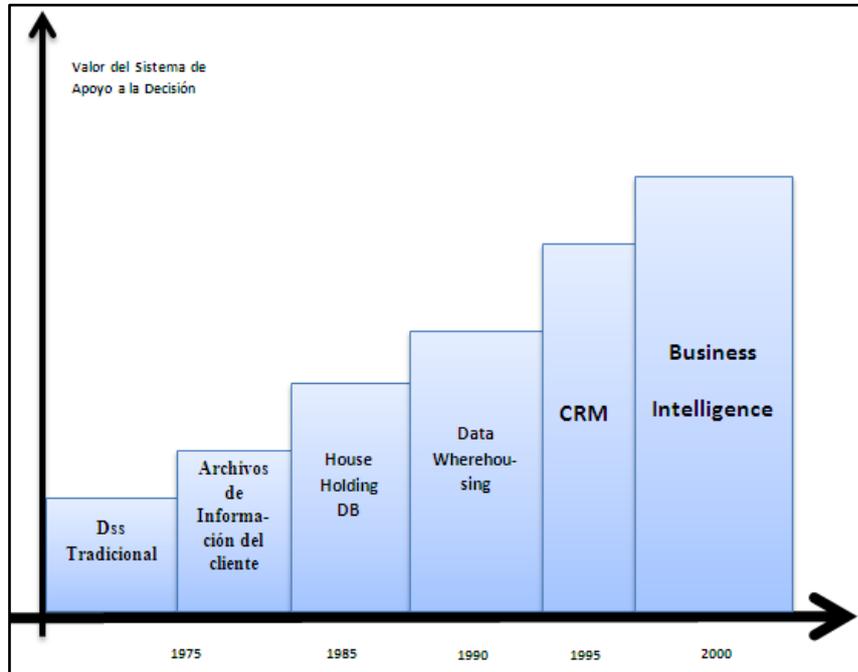


Figura 11: Incremento del valor del apoyo en la toma de decisiones (Terpeluk Moss & Atre, 2003).

Según (Bernabeu, 2010), se puede describir BI, como un concepto que integra por un lado el almacenamiento y por el otro el procesamiento de grandes cantidades de datos, con el principal objetivo de transformarlos en conocimiento y en decisiones en tiempo real, a través de un sencillo análisis y exploración.

La definición antes expuesta puede representarse a través de la siguiente fórmula:

$$\text{Datos} + \text{Análisis} = \text{Conocimiento}$$

Este conocimiento debe ser oportuno, relevante, útil y debe estar adaptado al contexto de la organización.

El proceso de BI está dividido en cinco fases: las cuales serán explicadas de acuerdo al siguiente Figura:

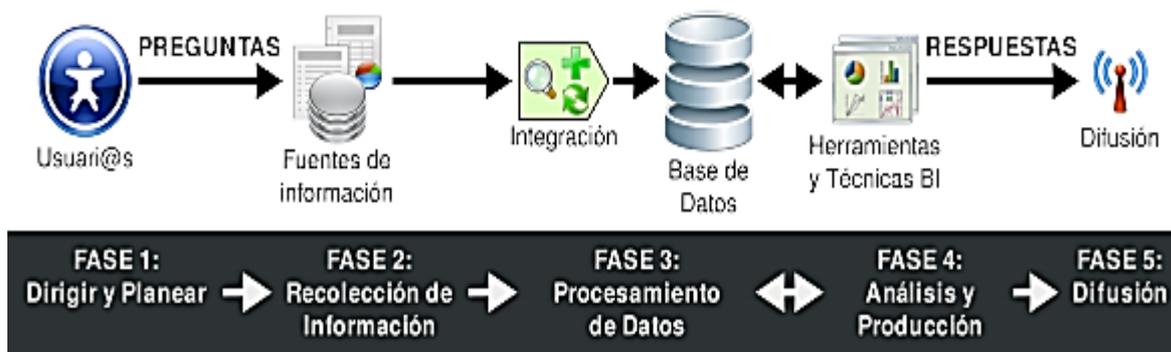


Figura 12: Fases del Proceso de BI. (Bernabeu, 2010).

1. Fase uno: Dirigir y planear. En esta fase inicial es donde se deberán recolectar los requerimientos de información específico de los diferentes usuarios, así como entender sus diversas necesidades para que luego en conjunto con ellos se generen las preguntas que les ayudarán a alcanzar sus objetivos.
2. Fase dos: Recolección de información: Es aquí donde se realiza el proceso de extraer desde las diferentes fuentes de información de la empresa, tanto internas como externas, los datos que serán necesarios para encontrar las respuestas a las preguntas planteadas en el paso anterior.
3. Fase tres: Procesamiento de datos. En esta fase es donde se integran y cargan los datos en crudo con un formato utilizable para el análisis. Esta actividad puede realizarse mediante la creación de una nueva base de datos, agregando datos a una base de datos ya existente o bien consolidando la información.
4. Fase cuatro: Análisis y Producción. Ahora se procederá a trabajar sobre los datos extraídos e integrados, utilizando herramientas y técnicas propias de la tecnología BI, para crear inteligencia. Como resultado final de esta fase se obtendrán las respuestas a las preguntas, mediante la creación de reportes, indicadores de rendimiento, cuadros de mando, Figuras estadísticas, etc.

5. Fase cinco: Difusión: Finalmente, se les entregará a los usuarios que los requieran las herramientas necesarias, que les permitirán explorar los datos de manera sencilla e intuitiva.



Figura 13: Tipos de Sistemas de Información (Saroka, 2002).

1.4.4 Sistemas de Información Gerencial

Según (Ferri, 2009) define a los Sistemas de Información Gerencial (de ahora en adelante SIG) como el método, herramienta o técnica de poner a disposición de los gerentes la información confiable y oportuna que se necesite para facilitar el proceso de toma de decisiones y permitir que las funciones de planeación, control y operaciones se realicen eficazmente en la organización. Un sistema de información gerencial utiliza la información del pasado, presente y de proyección para apoyar la solución de problemas y la toma de decisiones.

Cabe destacar que todas las funciones gerenciales; planeación, organización, dirección y control son necesarias para un buen desempeño organizacional. Para apoyar estas funciones son necesarios los Sistemas de Información Gerencial.

Todas las organizaciones cuentan con alguna clase o tipo de sistema de información gerencial. Las organizaciones han aprendido como utilizar la información como un instrumento eficaz para la administración; por ello, buscan que todos los datos medibles

sean organizados de manera que sea fácil registrarlos, almacenarlos, procesarlos, recuperarlos y comunicarlos.

Como se observa en el Figura 13, en el nivel más bajo de la pirámide, se encuentran los sistemas transaccionales, con sus diversas denominaciones y/o modalidades:

1. TPS (Transaction Processing Systems).
2. OLTP (Online Transaction Processing).
3. ERP (Enterprise Resource Systems).
4. CRM (Customer Relationship Management)

En el siguiente nivel, para la toma de decisiones semiestructuradas, en los niveles de control operativo y táctico, se encuentran los DSS (Decision Support Systems).

Y por último, en lo alto de la pirámide, se encuentran los sistemas de información para el nivel superior, con sus respectivas denominaciones y/o modalidades: BI (Business Intelligence), EIS/ESS (Execute Information Systems) y OLAP (On Line Analytical Processing) (Saroka, 2002).

1.4.5 Sistemas de Planificación de Recursos Empresariales (ERP)

Un ERP (Enterprise Resource Planning) es una aplicación informática y relativamente adaptable que incluye soluciones integradas de negocio para los principales procesos de la empresa, así como para sus funciones administrativas. Automatizan las actividades organizativas y la gestión de cadena de suministros, mediante la utilización de una base de datos única y la incorporación de las mejores prácticas de forma que puedan facilitar una rápida toma de decisiones, la reducción de los costes, y un mayor control(Escobar Pérez & Sierra Molina, 2007).

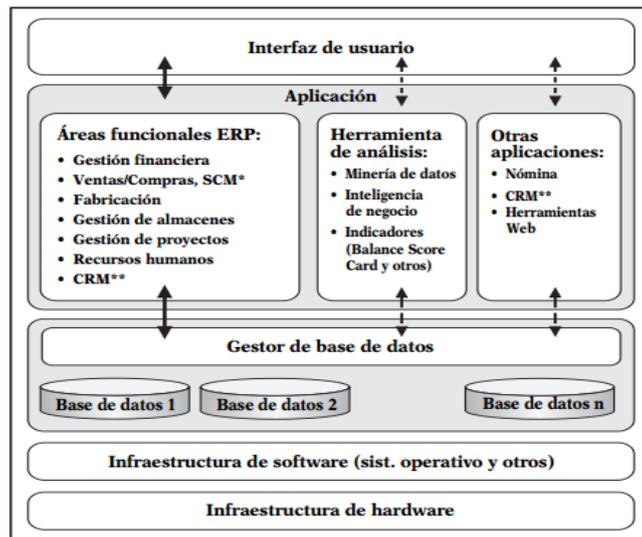


Figura 14: Representación de un ERP. (Escobar Pérez & Sierra Molina, 2007).

(Gerometta, 2007) Es habitual que cada departamento posea hoy su propio sistema informático, aislado de los demás sectores, la gran ventaja de un sistema ERP es la de combinar todos ellos juntos en un sólo programa de software integrado que trabaja con una base de datos común; de modo que todas las transacciones quedan registradas desde su origen, permitiendo consultar en línea cualquier información relevante.

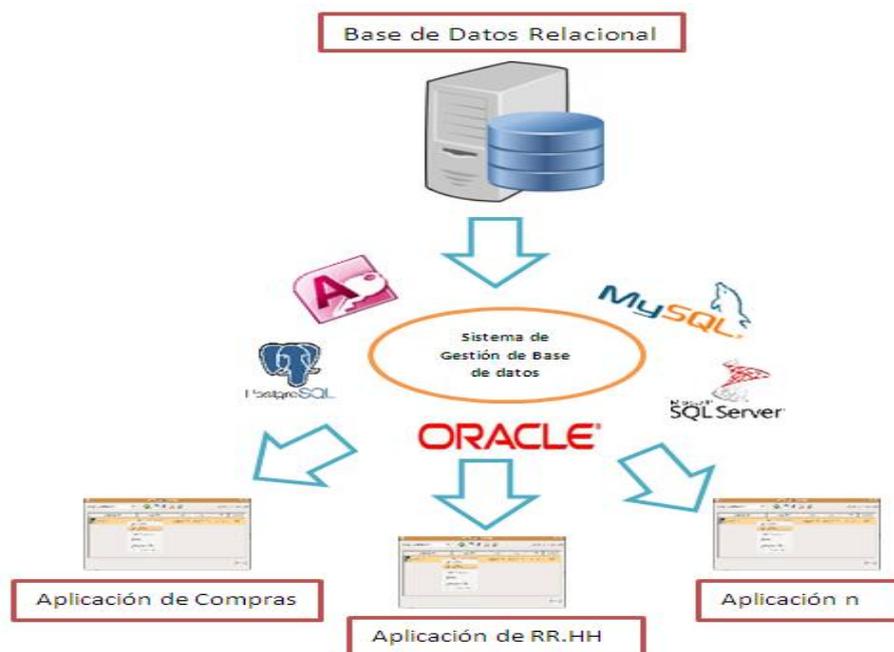


Figura 15: Bases de datos en sistemas ERP (Elaboración propia).

1.4.6 Cuadro de Mando Integral (CMI)

Según (Kaplan & Norton, 2002) El Cuadro de Mando Integral complementa los indicadores Financieros de la actuación pasada con medidas de los inductores de actuación futura.

Los objetivos e indicadores de Cuadro de Mando se derivan de la visión y estrategia de una organización y contemplan la actuación de la organización de cuatro perspectivas: la financiera, la del cliente, la del proceso interno y la de formación y crecimiento. Estas cuatro perspectivas proporcionan la estructura necesaria para el Cuadro de Mando Integral.

El Cuadro de Mando Integral pone énfasis en que los indicadores financieros y no financieros que deben formar parte del sistema de información para empleados en todos los niveles de la organización. Los empleados de primera línea han de comprender las consecuencias financieras de sus decisiones y acciones; los altos ejecutivos deben comprender los inductores del éxito financiero a largo plazo.

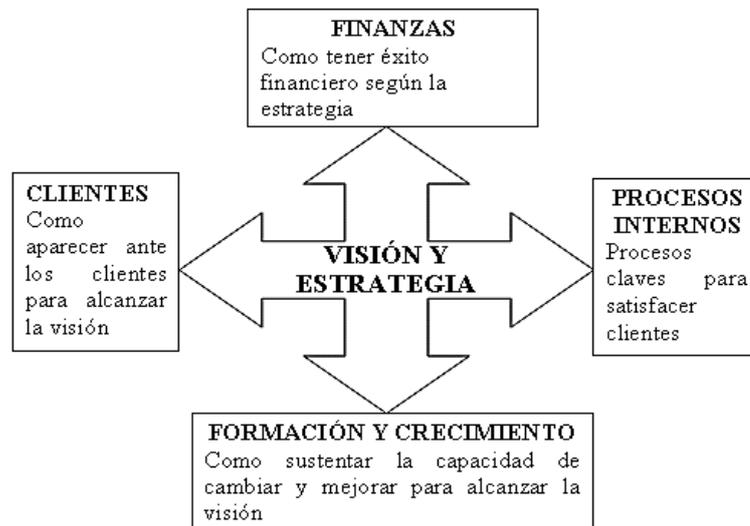


Figura 16: Cuadro de Mando Integral proporciona una estructura para transformar una estrategia en términos operativos. (Kaplan & Norton, 2002).

1.5 Alternativas de solución.

1.5.1 Primera alternativa: Implementar un Cuadro de Mando Integral (CMI) o también conocido como Balance Scorecard (BSC).

La implementación de esta herramienta en la empresa conllevará a un proceso de transformación y redefinición de estrategias debido a que básicamente se caracteriza porque está alineado al seguimiento de los indicadores de gestión que al análisis de la información enfocado en sus cuatro perspectivas (financiera, clientes, procesos internos y por último aprendizaje y crecimiento).

1.5.2 Segunda alternativa: Desarrollar un Sistema de Información Gerencial bajo la plataforma de Business Intelligence (Inteligencia de Negocios).

Utilizando la metodología Ralph Kimball lo cual se llevará a cabo con ayuda del personal de la empresa. Este SIG permitirá sobre todo a los usuarios que pertenecen al Área de Operaciones obtener sus reportes fácilmente y analizarlos en cuestión de minutos utilizando indicadores brindados por este. Además al tener colaboración con el personal de la empresa, se necesitará un tiempo menor en las actividades del análisis de requerimientos ya que son quienes conocen sus procesos y necesidades logrando facilitar el desarrollo de esta herramienta.

1.5.3 Tercera alternativa: Implementar el ERP SAP Business All in One

La implementación de SAP permitirá la integración de todas las áreas de la empresa ya que es un ERP. Sin embargo, todas las áreas tendrían que acostumbrarse a utilizarlo y una de las razones por las que las empresas fracasan en la implementación de un ERP, es la resistencia al cambio.

Además el consultor debería conocer la empresa y sus procesos actuales, lo cual podría significar un riesgo muy alto, porque el producto final puede o no ser el que se necesita.

1.6 Análisis de alternativas

1.6.1 Implementar un Cuadro de Mando Integral (CMI):

- Duración: El proyecto tendrá una duración aproximada de dieciocho (18) meses incluyendo la capacitación.
- La capacitación la realizará el jefe de proyecto con un costo de S/. 8000,00 (ocho mil nuevos soles).
- Inversión de Hardware: En cuanto a la inversión de hardware, se comprarán 7 (siete) computadoras y un servidor cuyo precio es de S/.13.720,00 (trece mil setecientos veinte y 00/100 nuevos soles).

Tabla 7:

Inversión de hardware de la alternativa 1.

Hardware	Precio Unitario	Cantidad (unidades)	Total
CPU I5 Tercera Generación	S/. 1.600,00	7	S/.11.200,00
Monitor LG 20"	S/. 315,00	7	S/. 2.205,00
Mouse HP	S/. 15,00	7	S/. 105,00
Teclado HP	S/. 30,00	7	S/. 210,00
Servidor	S/. 13,720	1	S/.13.720,00
Total		29	S/.29.240,00

Fuente: Elaboración Propia.

La inversión total del proyecto, incluyendo, hardware y capacitación es S/.601.240,00(seiscientos un mil doscientos cuarenta y 00/100 nuevos soles).

Tabla 8:

Inversión total del proyecto de la alternativa 1.

Recurso	Inversión
Proyecto: Implementar un CMI	S/.564.000,00
Hardware	S/. 29.240,00
Capacitación	S/. 8.000,00
Total	S/.601.240,00

Fuente: Elaboración Propia.

- Usabilidad: En el caso de la primera alternativa el Cuadro de Mando Integral permitirá obtener reportes e indicadores minuciosos sobre todos los procesos de negocio, deberá ser flexible e intuitivo.
- Diseño: Los indicadores y reportes pueden observarse tanto en una hoja de cálculo de Excel como en una página web, sincronizando automáticamente la información.
- Accesibilidad: Este sistema sólo podrá ser usado por el nivel estratégico de la empresa.
- Manejo de la herramienta: Suele ser sencillo aprender a manejar un Cuadro de Mando integral, sin embargo para entenderlo es necesario conocer los objetivos de la empresa para comprender la relación que existe con los indicadores.

1.6.2 Desarrollar un Sistema de Información Gerencial bajo la plataforma de Business Intelligence (Inteligencia de Negocios).

- Duración: El proyecto tendrá una duración aproximada de ocho (8) meses, permitirá optimizar el análisis de información tanto gerenciales como por área (planeamiento y proyectos, seguridad e higiene, galvanizado e ingeniería) gracias a los reportes definidos minimizando el tiempo de análisis de información.
- La capacitación de dicho sistema tomarán 30 horas aproximadamente, la ejecutará el Director del Proyecto y el costo será de S/. 2.050,00 (dos mil cincuenta nuevos soles.). Además se comprarán S/. 250.00 de útiles de escritorio y demás.
- Inversión de Hardware: En cuanto a la inversión de hardware, no será necesaria ya que en la empresa ya cuentan con el equipo suficiente para poder empezar con el desarrollo del proyecto.
- Inversión total del proyecto: La inversión total del proyecto, incluyendo personal, hardware y capacitación es S/. 131.519,12 (ciento treinta y un mil quinientos diecinueve y 12/100 nuevos soles).

Tabla 9:

Inversión total del proyecto de la alternativa 2.

Equipo de Proyecto	Total
Recursos	S/. 129.219,12
Capacitación y útiles	S/. 2.300,00
Total	S/. 131.519,12

Fuente: Elaboración Propia.

- Usabilidad: En el caso de la segunda alternativa el Sistema de Información Gerencial permitirá poder encontrar información relevante para tomar diferentes decisiones en el momento.
- Diseño: Los reportes pueden observarse tanto en una hoja de cálculo de Excel como en una página web, sincronizando automáticamente la información.
- Accesibilidad: Este sistema podrá ser usado por el nivel táctico de la empresa para permitir que conozcan la situación en la que se encuentran y cómo está trabajando el nivel operativo.
- Manejo de la herramienta: Será simple y entendible para que pueda ser manejado por cualquier persona involucrada obteniendo los reportes que necesita en minutos ya que contará con un menú con reportes definidos.

1.6.3 Adquirir SAP Business All in One

- Inversión de licencias, mantenimiento y hardware: Para conocer la inversión de licencias y servicios de esta versión de SAP, se consultó su página de presupuestos, de acuerdo al tipo de empresa, número de empleados y número de usuarios, se obtuvo como resultado la siguiente tabla:

Tabla 10: Inversión Total de la alternativa 3.

Recurso	S/.
Licencias	117046,40
Servicios	244834,40
Servidores	37040,00
Total	398920,80

Fuente: SAP, 2014.

- Duración de proyecto: El proyecto durará aproximadamente 7 meses según la implementación que realizó una empresa Partner de SAP. (crystalisconsulting, 2010).
- Usabilidad: Para lograr un mayor nivel de usabilidad es necesario que se contraten servicios adicionales, por ejemplo servicios para personalizar pantallas para hacerlas más intuitivas, poder visualizar los datos en cualquier dispositivo, etc.
- Diseño: Existen múltiples interfaces para poder utilizar SAP, se utilizan aplicaciones para realizar configuraciones dentro de la herramienta.
- Accesibilidad: SAP Business One, puede ser manejado por todas las áreas de la empresa ya que está relacionado a una sola base de datos, sin embargo no cuenta con un gran potencial para explotar la información necesaria o requiere de complementos o servicios adicionales elevando aún más el costo del proyecto.
- Manejo de la herramienta: Puede llegar a ser complejo ya que es un ERP, y probablemente el personal necesite más tiempo de capacitación.

1.7 Selección de alternativas

1.7.1 Según la inversión total del proyecto

Tabla 11:

Comparación de la inversión total del proyecto por alternativas.

N°	Alternativa	Inversión
1	Implementar un Cuadro de Mando Integral (CMI):	S/. 601,540.00
2	Desarrollar un Sistema de Información Gerencial bajo la plataforma de Business Intelligence.	S/. 131.519,12
3	Adquirir SAP Business One Standard	S/. 398.920,80

Fuente: Elaboración Propia.

Claramente se denota que por inversión la mejor alternativa es la 2, ya que es la de menor inversión, sin embargo tendrá un gran impacto en la organización porque se implementará en el área clave de la empresa (Operaciones) y todas las demás áreas que se derivan de esta para ayudar al análisis en la toma de decisiones.

1.7.2 Según la duración

Tabla 12:

Comparación de la duración del proyecto por alternativas

N°	Alternativa	Duración (Meses)
1	Implementar un Cuadro de Mando Integral (CMI):	18
2	Desarrollar un Sistema de Información Gerencial bajo la plataforma de Business Intelligence.	8
3	Adquirir SAP Business One Standard	7

Fuente: Elaboración Propia.

En cuanto a la duración del proyecto se observa que la tercera alternativa es la mejor, ya que ocupan 7 meses. Sin embargo se debe tener en cuenta que el tiempo de capacitación del SAP es relativo, probablemente el personal necesite más clases para manejar adecuadamente esta herramienta y no retrasar los procesos de la organización.

1.7.3 Según el análisis de robustez

1. Implementar un Cuadro de Mando Integral (CMI):

Tabla 13:

Funcionalidades del artefacto de la alternativa 1.

Procesos Funciones	Capacitación de Personal	Evaluación Preliminar de un	Entrega de Reportes a	Gestión de Presupuesto	Gestión de Materiales	Entrega de Proyectos
Seguimiento de indicadores de gestión	✓			✓	✓	✓
Obtener Reportes Gerenciales espontáneamente	✓	✓	✓			✓
Controlar Procesos internos	✓			✓	✓	
Alinear Estrategias						✓
Permitir intervención estratégica en todas las áreas de la empresa	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Alinear Programas e Inversiones				✓	✓	✓
Esvaluar la gestión estratégica de la organización	✓					✓

Fuente: Elaboración Propia.

En la tabla Nro. 13 se observan los procesos y las funciones que se cumplen en la alternativa 1, el resultado obtenido es 23 puntos.

2. Desarrollar un Sistema de Información Gerencial bajo la plataforma de Business Intelligence (Inteligencia de Negocios).

Tabla 14:

Funcionalidades del artefacto de la alternativa 2.

Procesos	Capacitación de Personal	Evaluación Preliminar de un Proyecto	Entrega de Reportes a tiempo	Gestión de Presupuesto	Gestión de Materiales	Entrega de Proyectos
Funciones						
Seguimiento de indicadores de gestión	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Obtener Reportes Gerenciales espontáneamente	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Controlar Procesos internos	✓			✓	✓	
Ayudar a la toma de decisiones	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Almacenamiento de Información	✓	✓		✓	✓	✓
Presentar Información Resumida y detallada		✓	✓	✓	✓	✓
Operatividad desde cualquier dispositivo con conexión a internet	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Vincular el área de Planeamiento y Proyectos con la Gerencia General		✓	✓		✓	✓

Fuente: Elaboración Propia.

En la tabla Nro. 14 se observan los procesos y las funciones que se cumplen en la alternativa 2, el resultado obtenido es 41 puntos.

3. Adquirir SAP Business All In One

Tabla 15:

Funcionalidades del artefacto de la alternativa 3.

Procesos	Capacitación de Personal	Evaluación Preliminar de un Proyecto	Entrega de Reportes a tiempo	Gestión de Presupuesto	Gestión de Materiales	Entrega de Proyectos
Funciones						
Brindar una plataforma de negocios flexible				✓		✓
Apoyar en la toma de decisiones	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Controlar Procesos del negocio	✓	✓		✓	✓	✓
Gestión de ciclos de venta de CRM						✓
Controlar el funcionamiento de contabilidad	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Controlar el funcionamiento de Producción				✓	✓	✓
Permitir una visibilidad completa del ciclo de vida del cliente			✓			✓
Controlar la Lista de materiales					✓	✓

Fuente: Elaboración Propia.

En la tabla Nro. 15 se observan los procesos y las funciones que se cumplen en la implementación de un Sistema de Información Gerencial, el resultado obtenido es 27 puntos.

El resultado final del análisis de robustez es el siguiente:

- Implementar un Cuadro de Mando Integral (CMI): 23 puntos.
- Desarrollar un Sistema de Información Gerencial: 41 puntos.
- Adquirir SAP Business All In One: 27 puntos.

Tabla 16:

Evaluación de alternativas por factor de comparación.

Alternativas	Implementar un Cuadro de Mando Integral (CMI):	Desarrollar un Sistema de Información Gerencial	Adquirir SAP Business One Estándar
Factor de Comparación			
Inversión total del proyecto	1	3	2
Duración	1	2	3
Usabilidad	3	2	1
Diseño	2	3	2
Accesibilidad	2	3	2
Manejo de la Herramienta	2	3	2
Capacitación	2	3	2
Licencias	1	3	2
Mantenimiento	1	3	2
Consultoría	2	3	1
Análisis de robustez	2	3	2
Total	19	31	21

Fuente: Elaboración Propia.

En el análisis presentado en la tabla 16, se calificaron los factores de comparación en base a “1”, “2” y “3”. A fin de poder tomar la decisión correcta al elegir las alternativas.

Donde 1 representaba el mínimo puntaje y 3 el máximo puntaje respectivamente. Al final de la tabla se aprecian unos totales que contribuirán a tomar la decisión final.

1.8 Alternativa elegida

Tabla 17: Resultados de los Factores de comparación y alternativa elegida.

Criterio	Implementar un Cuadro de Mando Integral (CMI):	Desarrollar un Sistema de Información Gerencial	Adquirir SAP Business One Standard
Total	19	31	21

Fuente: Elaboración Propia.

Según los factores de comparación presentados, la mejor alternativa es Desarrollar un sistema de Información Gerencial (segunda alternativa). Asimismo en la tabla 16 sobre los factores de comparación y alternativa elegida, se observa claramente que la segunda alternativa es la que obtuvo un mayor puntaje, seguido de SAP y finalmente el cuadro de mando integral.

Desde el año 2013 la empresa ha perdido clientes, lo que se reflejó en las ventas totales disminuyendo los dos últimos años un 13,8% en el año 2013 y un 15,7% en el año 2014. La segunda alternativa resolverá este problema gracias a que permitirá el control y el monitoreo constante de los procesos principales que involucra el área de Operaciones colaborando con la necesidad de información que día a día se presenta en dicha área.

Asimismo se desarrollará sobre una interfaz amigable al usuario, por lo que su manejo será fácil de entender.

Se desarrollará con herramientas Open Source (código abierto) que se adecúen a las necesidades del proyecto, evitando la compra de licencias, minimizando la inversión.

En el análisis de robustez se observa que las funciones de la segunda alternativa abarcan casi en su totalidad a los procesos críticos que está presentando actualmente el área de Operaciones.

Por otro lado, no se optó por la primera alterativa ya que la inversión y el tiempo que se muestra es mayor a las demás. Adicionalmente corre mayor riesgo de no ser una implementación exitosa.

Por otro lado, el análisis de robustez del artefacto demostró que el Cuadro de Mando Integral abarca básicamente los puntos del nivel estratégico de la empresa. Presentar este artefacto pudiera ser una propuesta a futuro una vez solucionados los problemas del área de Operaciones, demostrando así que esta alternativa no solucionaría el problema planteado.

No se eligió la tercera alternativa, aunque el tiempo de duración del proyecto era menor, ya que presentaba un costo de mantenimiento anual. Otras desventajas son la resistencia al cambio de los usuarios ya que tendrían que cambiar su forma de trabajo, las capacitaciones las ejecutaría un consultor externo, incluso para obtener reportes que permitan el análisis de información es difícil para el SAP.

En el análisis de robustez se observa que las funciones del tercer artefacto no abarcan en su totalidad a los procesos realizados por la empresa actualmente. Se podría optar por esta solución si se desearan cambiar la forma de trabajo del área, y por el momento no surge la necesidad.

1.9 Diseño del Artefacto

Para la elaboración del artefacto, se optó por desarrollar las siguientes etapas bajo la modalidad de Ciencias del Diseño (Hevner & Chatterjee, 2010).



Figura 17: Flujograma basado en las ciencias del diseño (Hevner & Chatterjee, 2010).

Para conocer la metodología completa, ir al Anexo 1.

1.9.1 Identificación de las necesidad eso problema

La siguiente figura muestra los problemas actuales de la empresa en estudio:

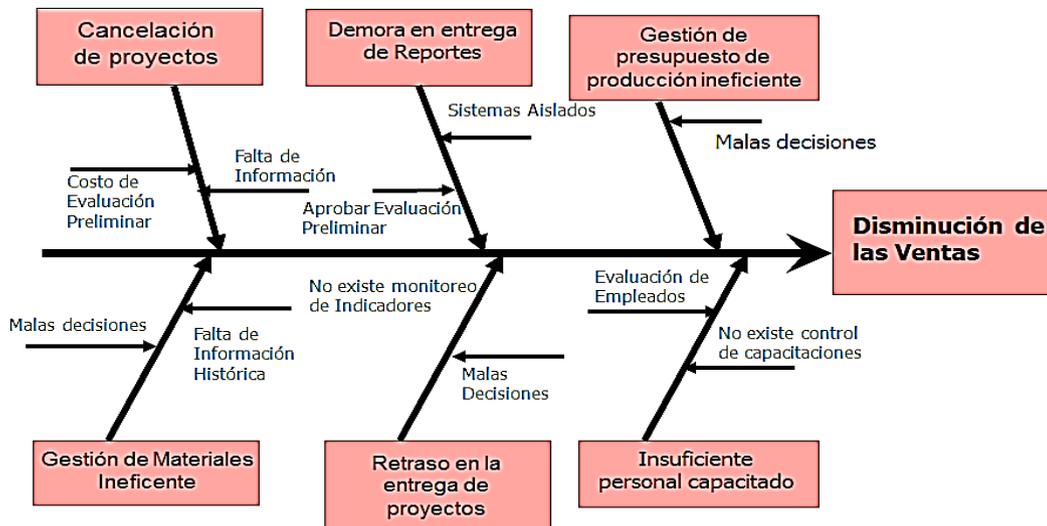


Figura 18: Espina de Ishikawa de Problemas de la Empresa Metales Ingeniería y Construcción S.A.C. (Elaboración Propia).

La problemática causa la disminución de las ventas, sin embargo en general se produce por la mala gestión de los proyectos debido a la deficiente administración de la información.

Para conocer el Caso de Negocio, ir al Anexo 2.

1.9.2 Recopilación de Información

1.9.2.1 Procesos del Negocio

Se describen los procesos del negocio de la empresa para identificar con facilidad dónde están los problemas y oportunidades de crecimiento y mejora, asimismo ayudará a entender mejor el funcionamiento de la empresa para realizar el artefacto propuesto.

1. Gestión de Accidentes Laborales
2. Gestión de Capacitaciones
3. Gestión de Evaluación Preliminar
4. Gestión de Entrega de Proyectos
5. Gestión de Ejecución de Proyectos

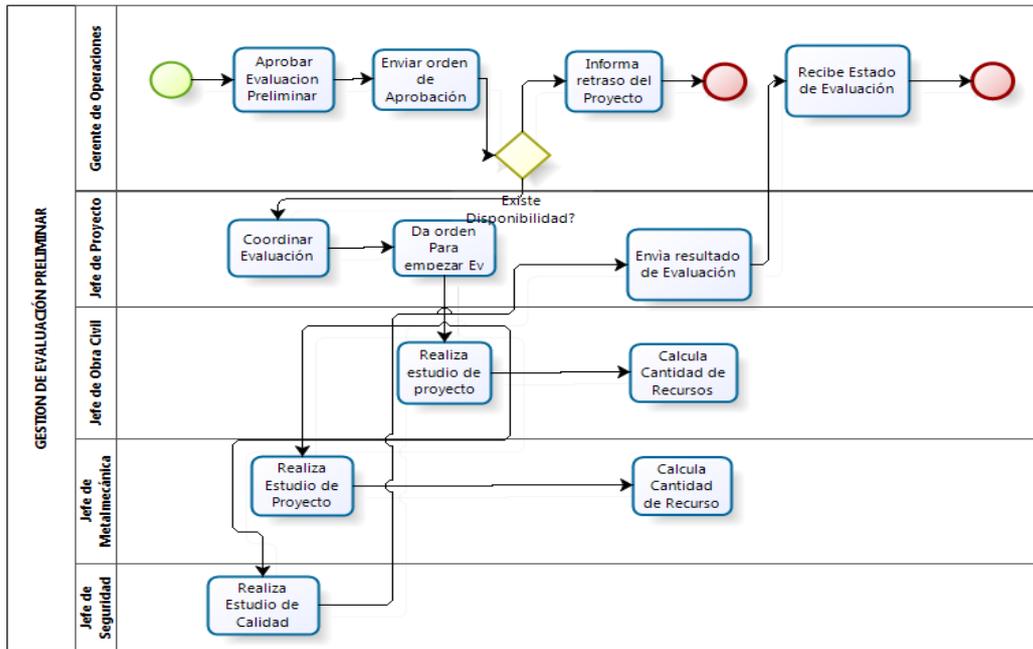


Figura 19: Proceso de Evaluación Preliminar (Elaboración Propia).

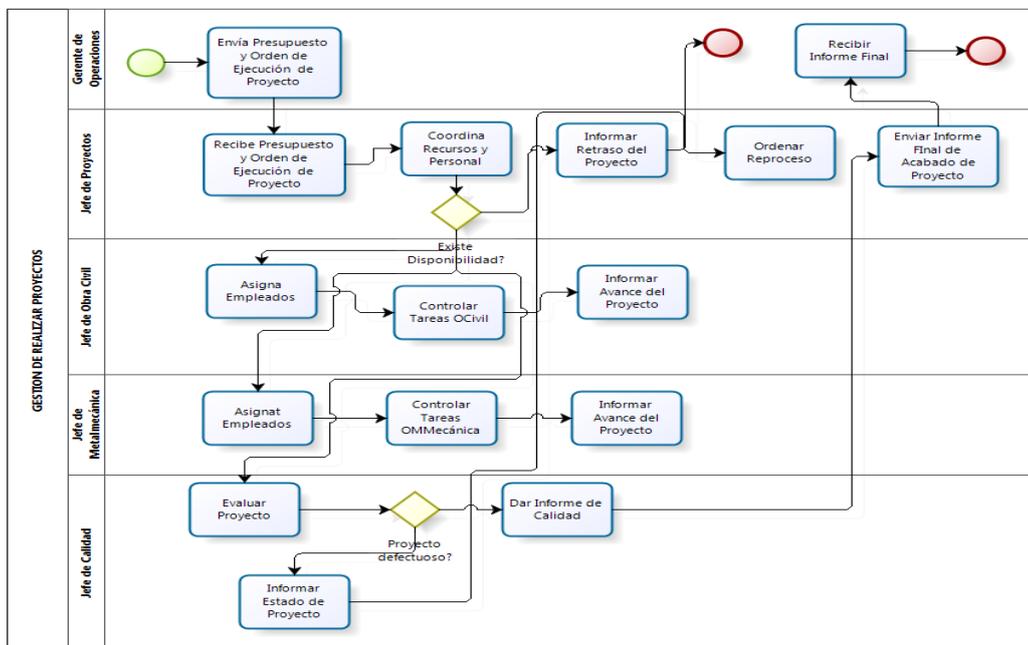


Figura 20: Proceso de Gestión de Ejecución del Proyecto (Elaboración Propia).

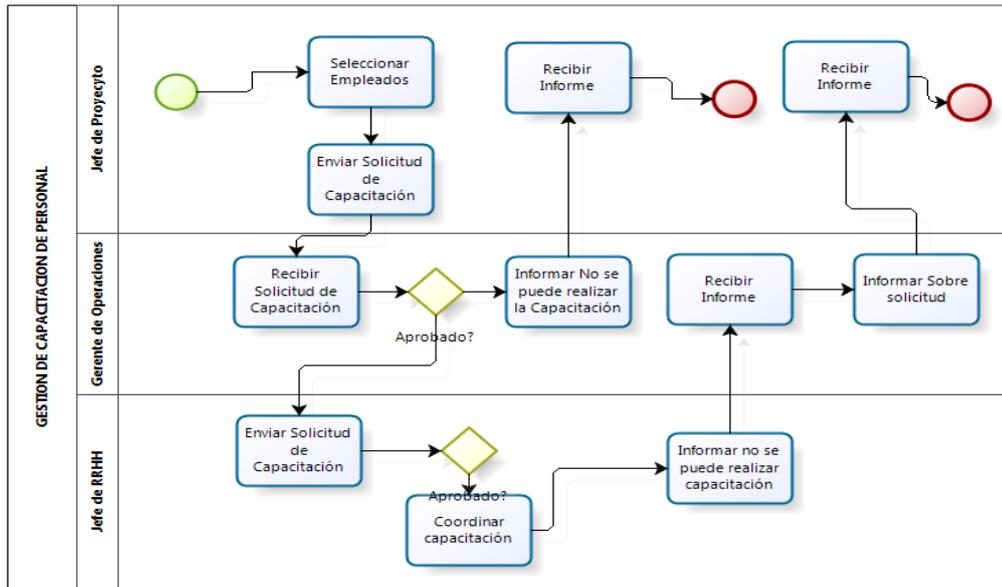


Figura 21: Proceso de Gestión de Capacitación del Personal (Elaboración Propia).

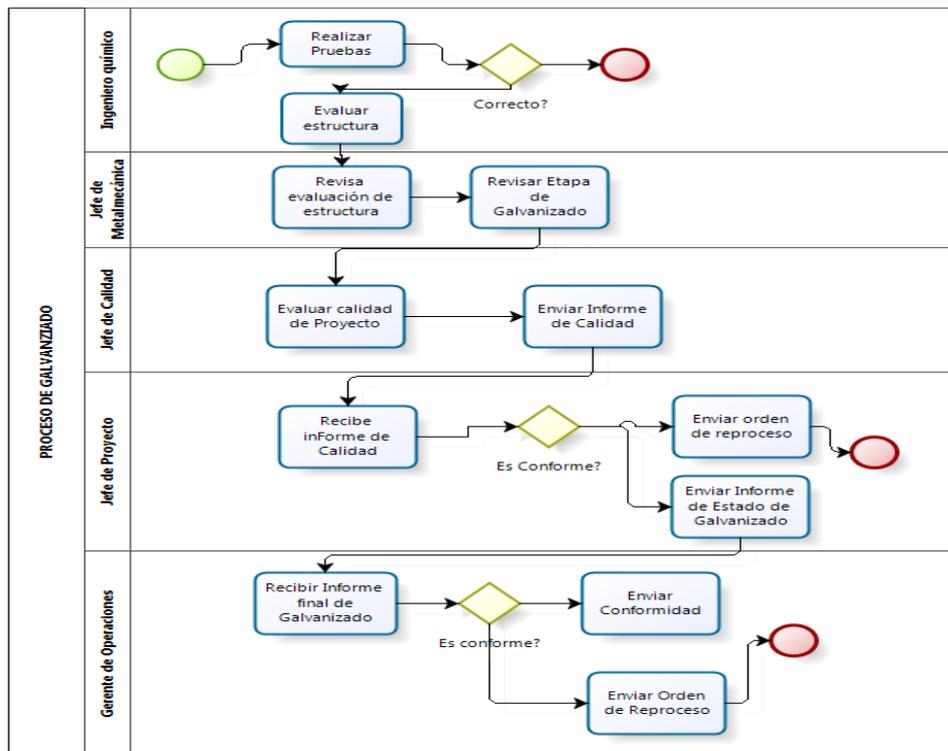


Figura 22: Gestión del Proceso de Galvanizado (Elaboración Propia).

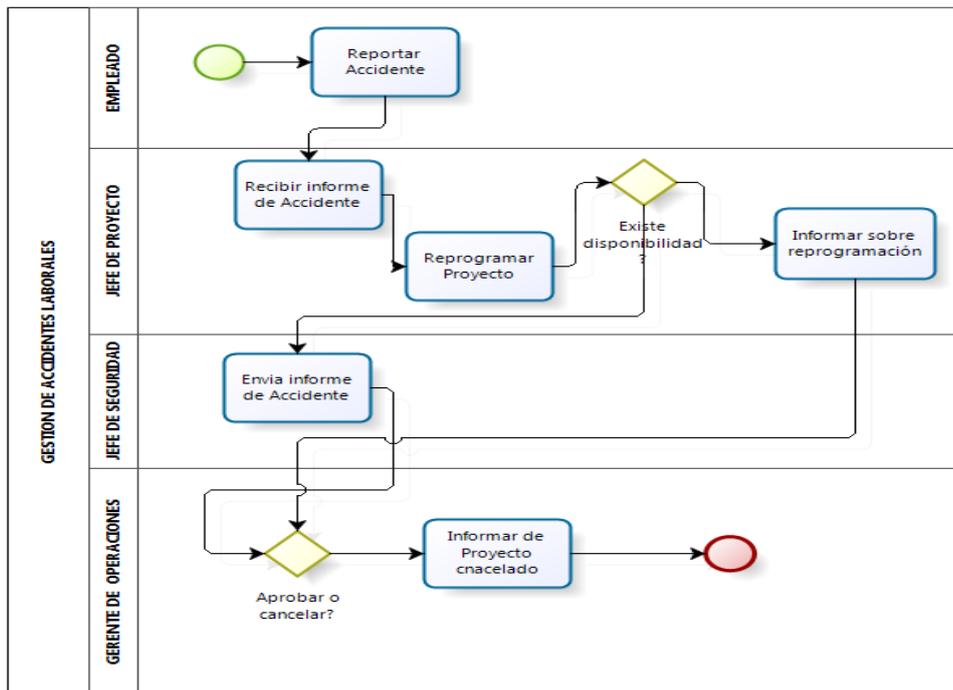


Figura 23: Proceso de Gestión de Accidentes Laborales (Elaboración Propia).

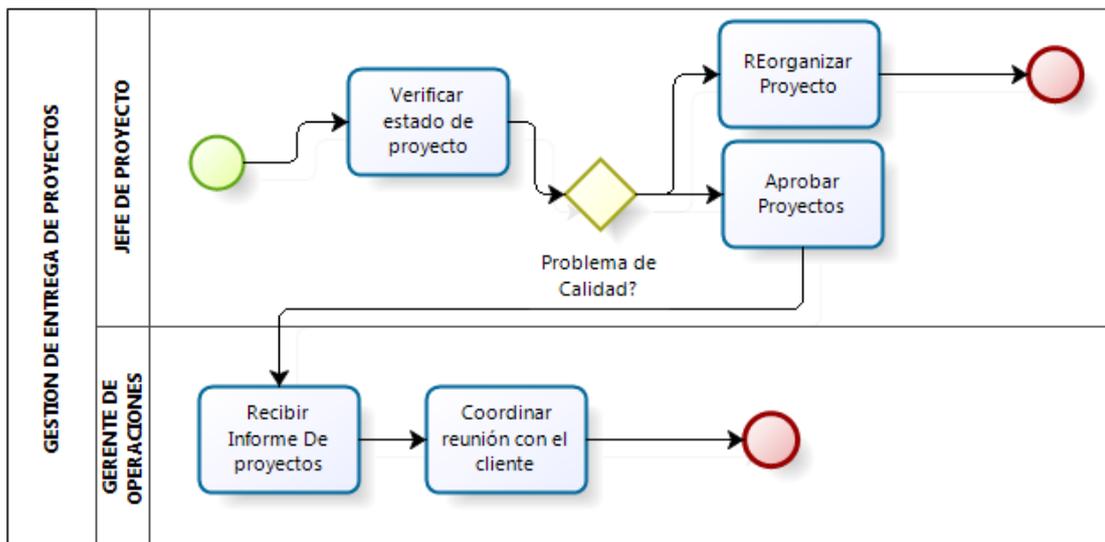


Figura 24: Proceso de Gestión de entrega de Proyectos (Elaboración Propia).

1.9.2.2 Casos de Uso del Negocio

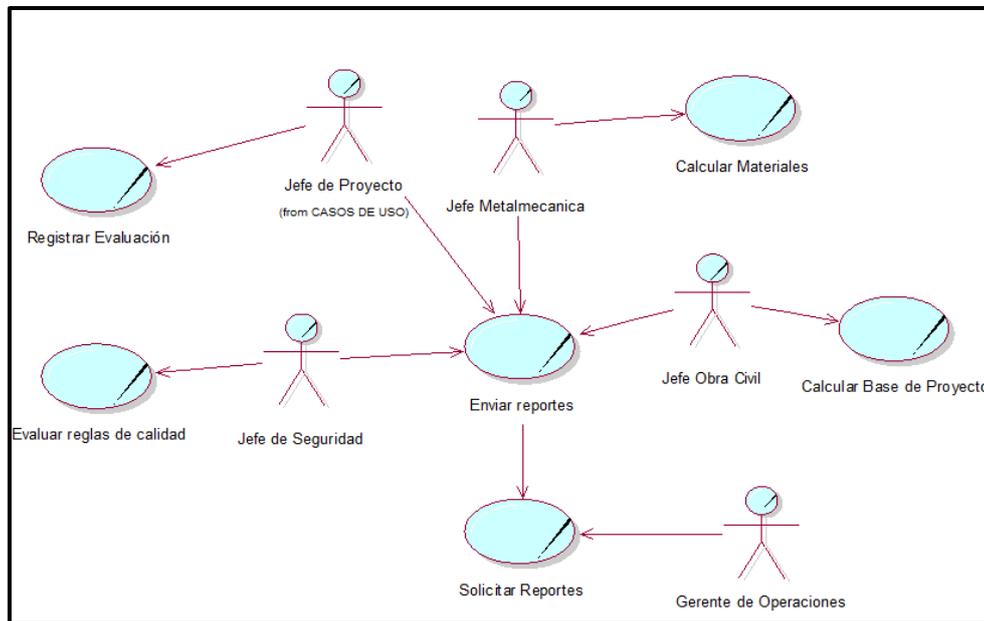


Figura 25: Caso de Uso del Negocio de Gestión de Evaluación Preliminar (Elaboración Propia).

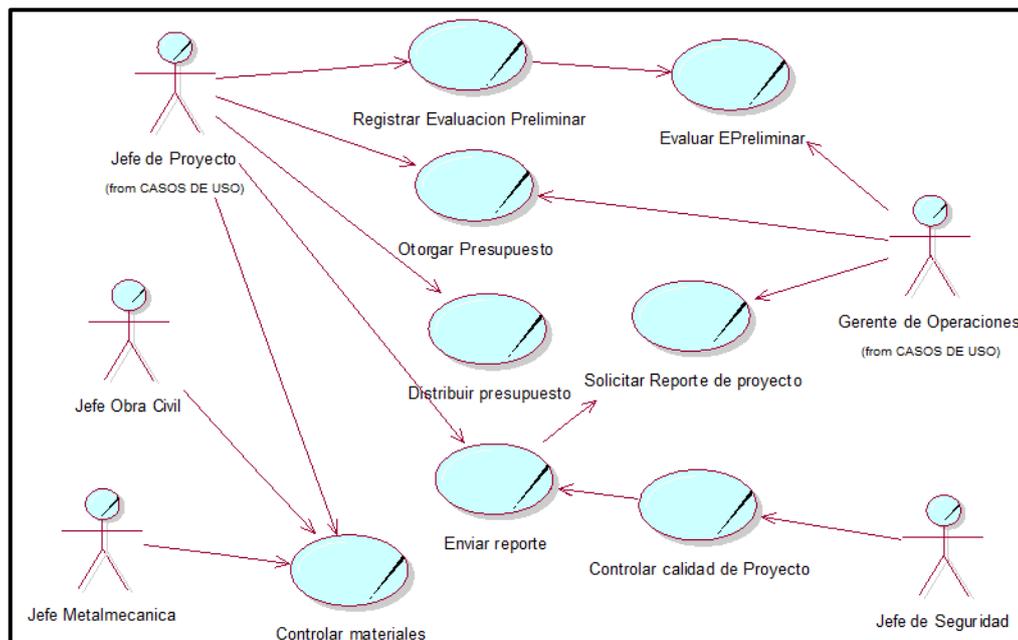


Figura 26: Gestión de Ejecución Proyectos (Elaboración Propia).

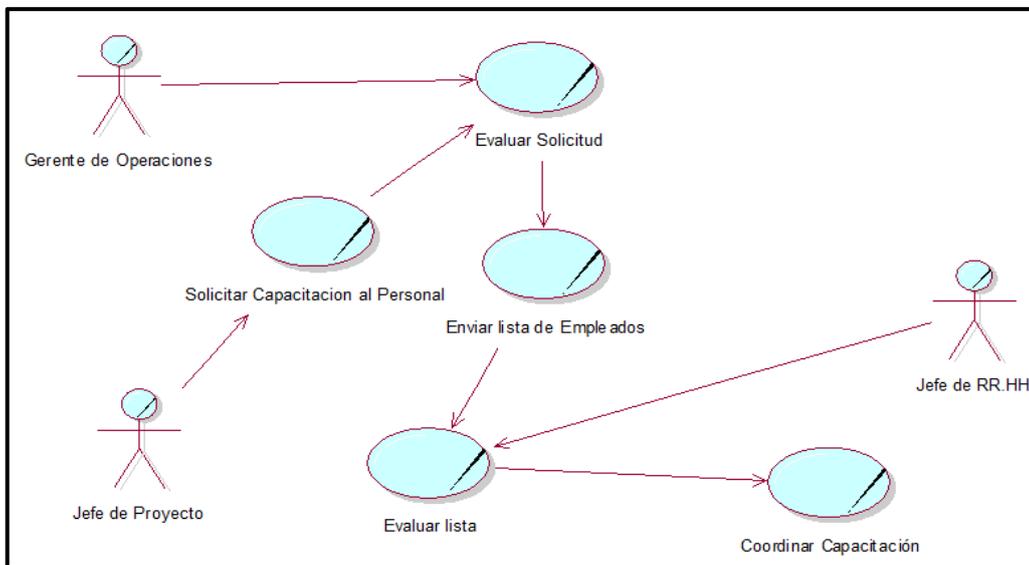


Figura 27: Gestión de Capacitación de Personal(Elaboración Propia).

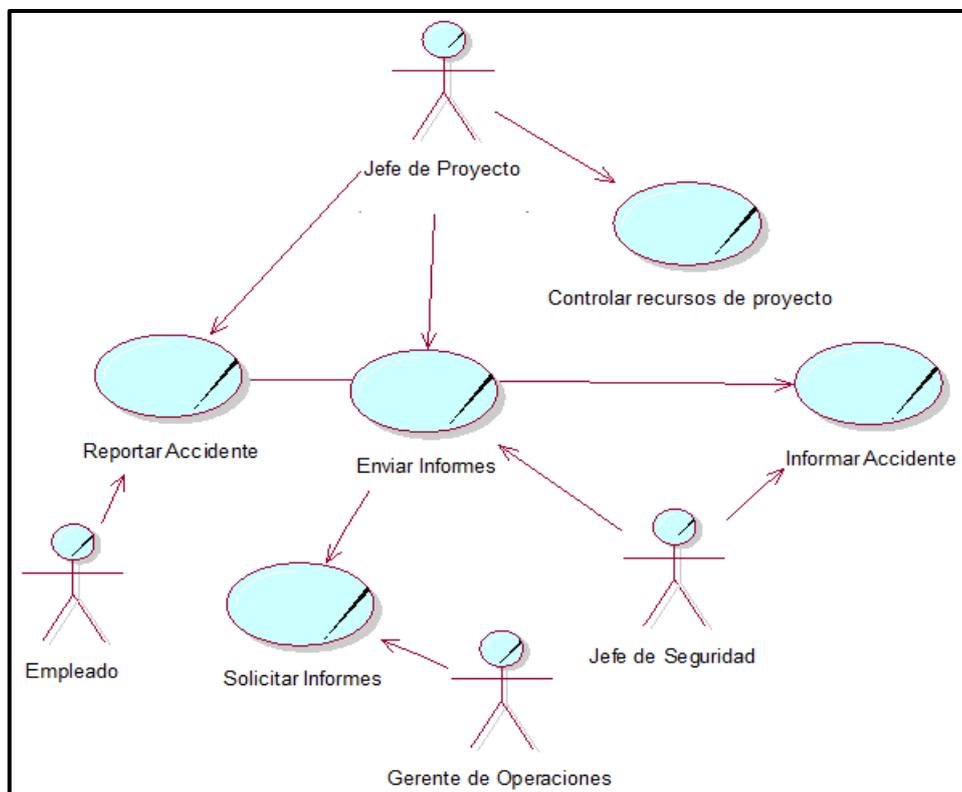


Figura 28: Gestión de Accidentes Laborales (Elaboración Propia).

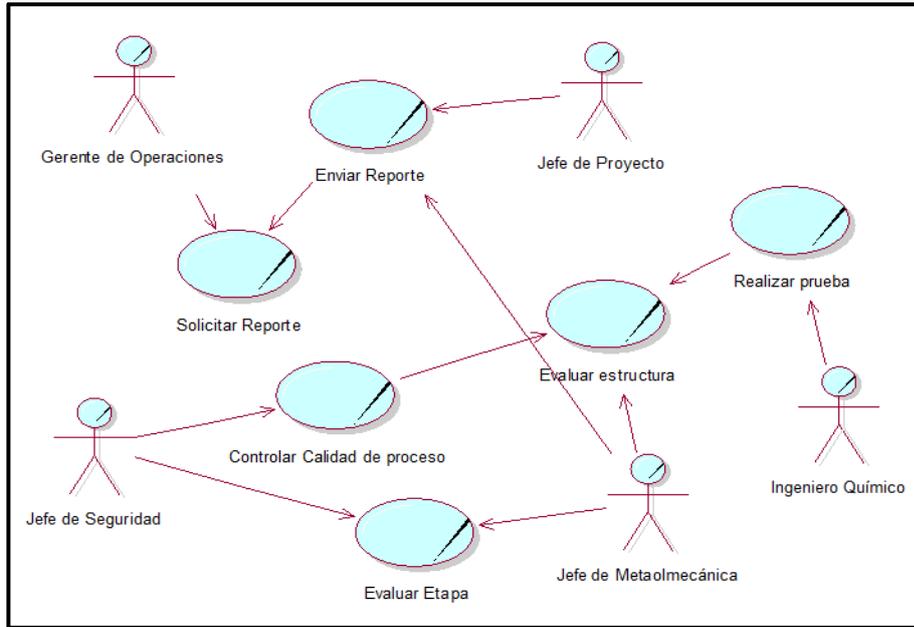


Figura 29: Gestión del Proceso de Galvanizado (Elaboración Propia).

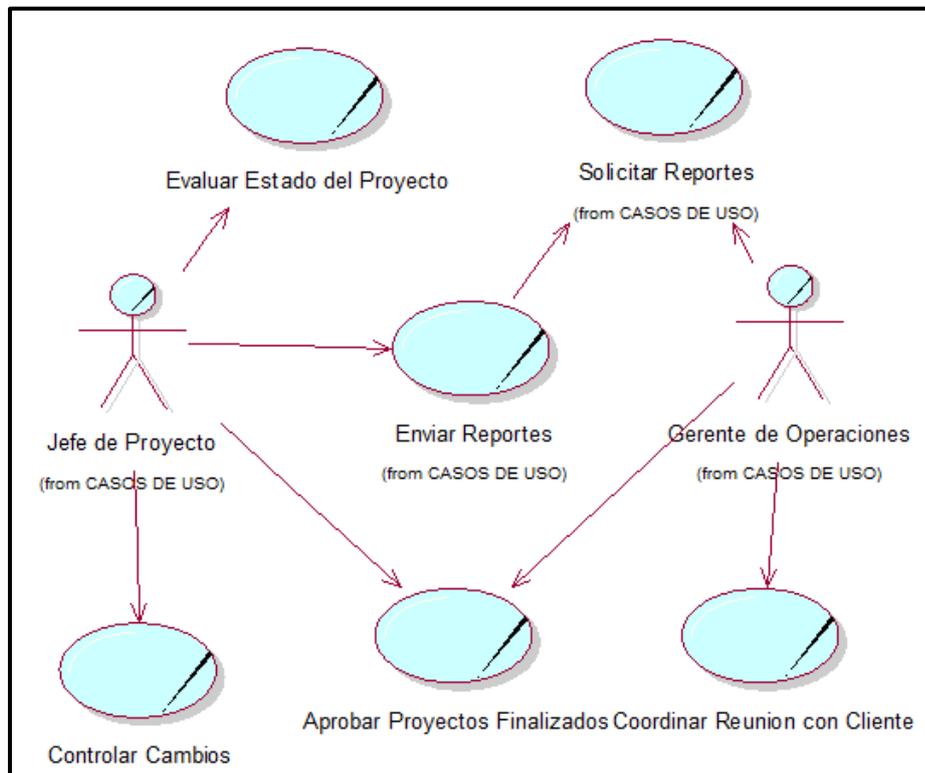


Figura 30: Gestión del Proceso de Entrega de Proyectos(Elaboración Propia).

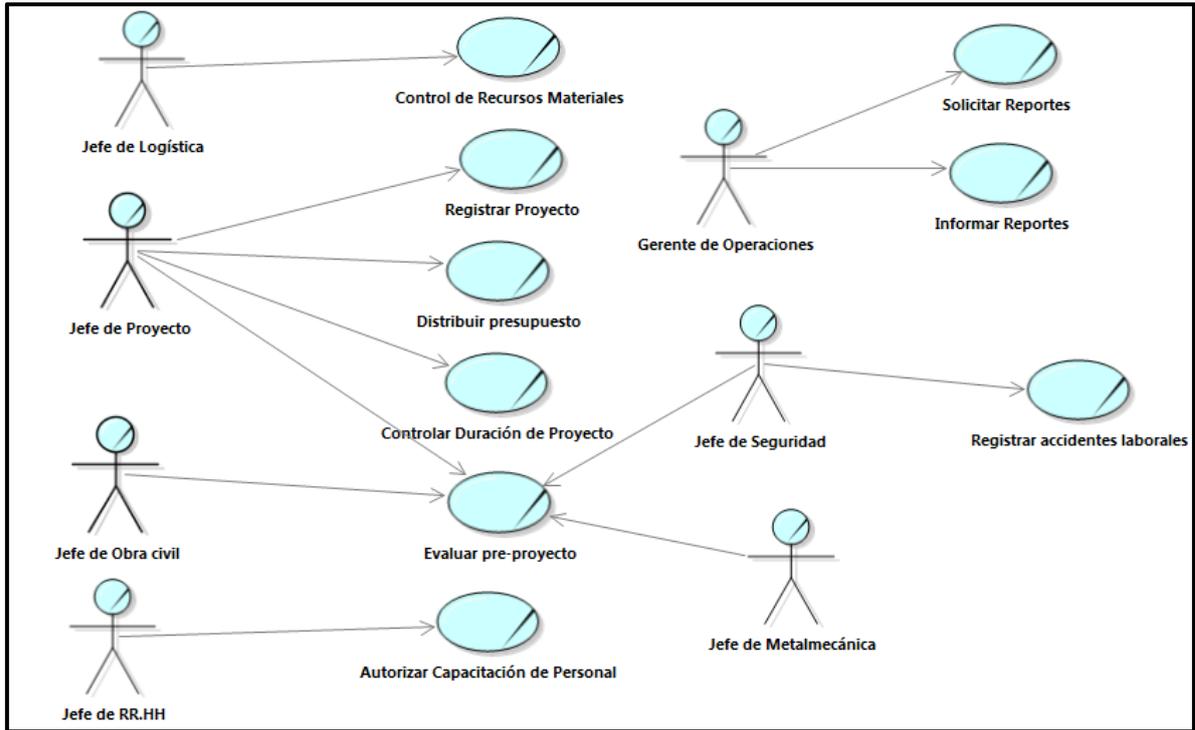


Figura 31: Diagrama General de Casos de Uso de la empresa Metales Ingeniería y Construcción S.A.C. (Elaboración Propia).

Luego del Análisis efectuado se deduce el diagrama general de casos de uso para el Sistema de Información Gerencial, el cual está alineado a todos los procesos en estudio.

1.9.3 Planeamiento del Diseño

Para elaborar el artefacto, se realizaron las etapas de la metodología Hefesto V2

Para conocer sobre las metodologías Ralph Kimball y Hefesto, ir al Anexo 3.

1.9.4 Diseño Preliminar

Antes de realizar la metodología se presenta la base de datos operacional actual de Metales Ingeniería y Construcción S.A.C.

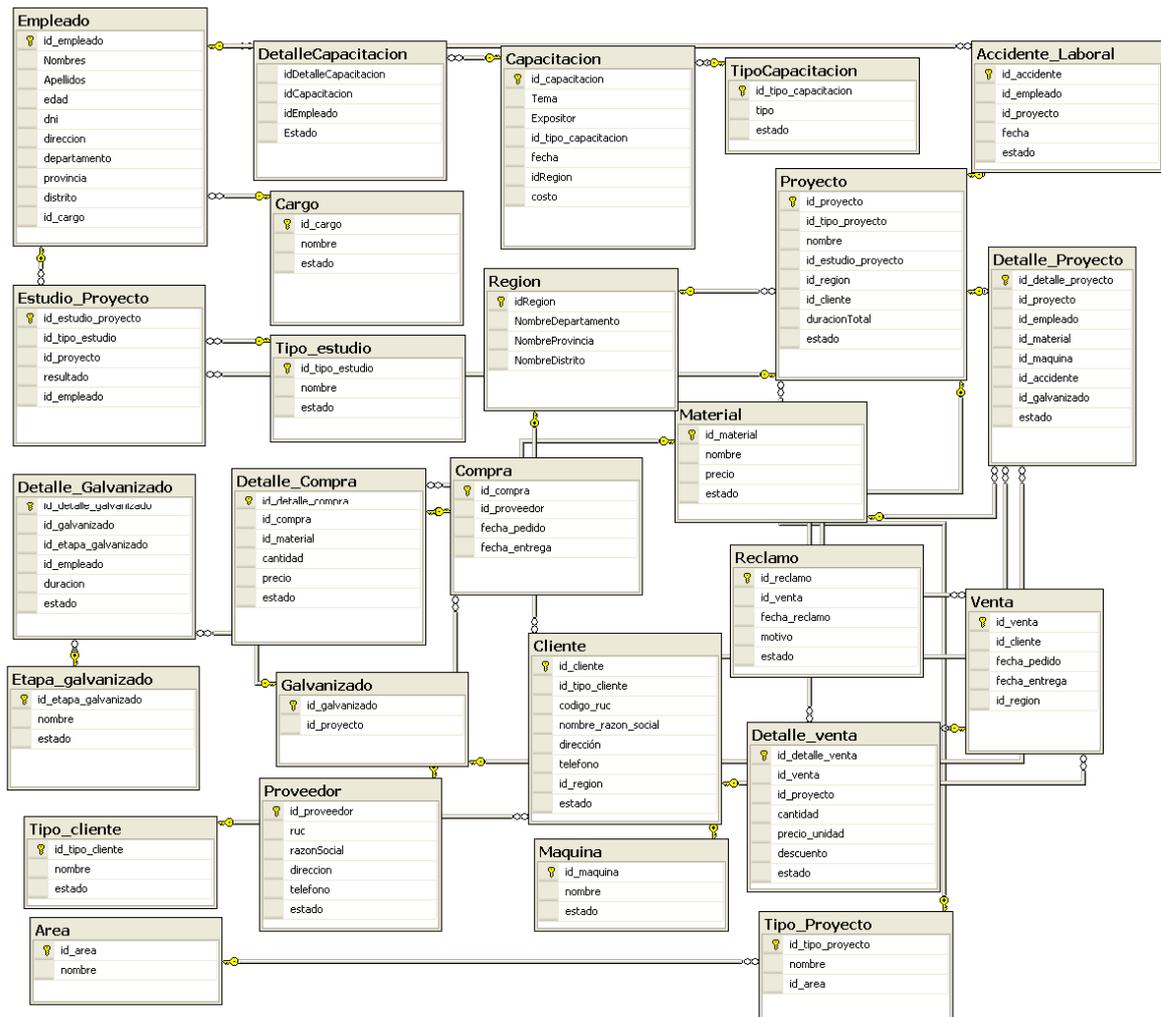


Figura 32: Diagrama Modelo Entidad/Relación de la base de datos operacional (Elaboración Propia).

1.9.4.1 Aplicación de la Metodología

Para que el Gerente de Operaciones pueda tomar decisiones correctas, se realizó una encuesta para recopilar la información siguiendo la metodología KimBall y así obtener las dimensiones e indicadores correspondientes.

A continuación se realiza el análisis de requerimientos en base a las siguientes metas del área de Operaciones y la entrevista realizada a usuarios de dicha área.

1. Disminuir en un 15% el tiempo de entrega de proyectos para el año 2017.
2. Incrementar la participación en el mercado en un 25% para el año 2016.
3. Reducir el tiempo del proceso de galvanizado en un 10% para el 2016.
4. Incrementar las capacitaciones a nuestro personal en un 15% para el año 2015.
5. Incrementar las ventas en un 10% para el año 2015.
6. Reducir los accidentes laborales en un 30% para el año 2015.

- Análisis de Requerimientos
- Identificar Preguntas y Análisis de la Información

Tabla 18:

Identificación de Preguntas y Análisis de la Información.

Nº	Usuario	Pregunta Obtenida	Medio	Pregunta Formulada
1	Gerente de Operaciones	¿Cuál es la cantidad de proyectos cancelados en un semestre	Entrevista	Cantidad de Proyectos cancelados en un tiempo determinado.
2	Gerente de Operaciones	¿Cuál es el costo total de los proyectos por área en un semestre?	Entrevista	Costo total por proyecto por área en un tiempo determinado.
3	Gerente de Operaciones	¿Cuál es la cantidad de proyectos aprobados por área por mes	Entrevista	Cantidad de proyectos aprobados por área en un tiempo determinado.
4	Jefe de Recursos Humanos	¿Cuál es la cantidad de empleados capacitados semestralmente?	Entrevista	Cantidad de empleados capacitados en un tiempo determinado.
5	Jefe de Proyectos	¿Cuál es la duración total de los proyectos por área por mes?	Entrevista	Duración total de proyectos por área en un tiempo determinado.
6	Jefe de Proyectos	¿Cuántos días demora el proceso de galvanizado por proyecto por etapas, por área en un tiempo determinado?	Entrevista	Duración del proceso de galvanizado por proyecto, por etapas y por área en un tiempo determinado.
7	Jefe de Compras	¿Cuál es el material más utilizado en un proyecto por trimestre	Entrevista	Cantidad de material utilizado en un proyecto en un tiempo determinado.
8	Jefe de Seguridad e Higiene	¿Cuál es el accidente más frecuente en los proyectos por área y por trimestre?	Entrevista	Accidente más frecuente en los proyectos por área en un tiempo determinado.
9	Gerente de Operaciones	¿Cuál es la cantidad de proyectos vendidos por área por empresa, por departamento en un año?	Entrevista	Cantidad de proyectos vendidos por área ,por empresa, por departamento en un tiempo determinado
10	Gerente de Operaciones	¿Cuál es el importe total de proyectos vendidos en un mes?	Entrevista	Importe total de proyectos vendidos en un tiempo determinado
11	Gerente de Operaciones	¿Cuántos proyectos no se entregan a tiempo en un año?	Entrevista	Cantidad de proyectos no entregados en un tiempo determinado.
12	Gerente de Operaciones	¿Cuál es el costo adicional por demora en la entrega de proyectos en un semestre?	Entrevista	Costo por demora en entrega por proyectos en un tiempo determinado.

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 19:

Análisis de la Información.

Nº	Usuario	Pregunta Formulada	Medio	Factibilidad Nivel de Información	Factibilidad Nivel de Objetivo Estratégico	Objetivo Estratégico	Factibilidad Disponibilidad Información
1	Jefe de Proyectos	Cantidad de Proyectos cancelados en un tiempo determinado.	Entrevista	Sí	Sí	1, 2	Sí
2	Jefe de Proyectos	Costo total por proyecto por área en un tiempo determinado.	Entrevista	Sí	Sí	2	Sí
3	Jefe de Proyectos	Cantidad de proyectos aprobados por área en un tiempo determinado.	Entrevista	Sí	Sí	1	Sí
4	Jefe de Recursos Humanos	Cantidad de empleados capacitados en un tiempo determinado.	Entrevista	Sí	Sí	1, 6	Sí
5	Jefe de Proyectos	Duración total de proyectos por área en un tiempo determinado.	Entrevista	Sí	Sí	2	Sí
6	Jefe de Proyectos	Duración del proceso de galvanizado por proyecto, por etapas y por área en un tiempo determinado.	Entrevista	Sí	Sí	2	Sí
7	Jefe de Compras	Cantidad de material utilizado en un proyecto en un tiempo determinado.	Entrevista	Sí	Sí	2	Sí
8	Jefe de Seguridad e Higiene	Accidente más frecuente en los proyectos por área en un tiempo determinado.	Entrevista	Sí	Sí	6	Sí
9	Gerente de Administración	Cantidad de proyectos vendidos por área ,por empresa, por departamento en un tiempo determinado	Entrevista	Sí	Sí	1	Sí
10	Gerente de Administración	Importe total de proyectos vendidos en un tiempo determinado	Entrevista	Sí	Sí	1	Sí
11	Jefe de Proyectos	Cantidad de proyectos no entregados en un tiempo determinado.	Entrevista	Sí	Sí	4	Sí
12	Gerente de Administración	Costo por demora en entrega por proyectos en un tiempo determinado.	Entrevista	Sí	Sí	4	Sí

Fuente: Elaboración Propia.

- Identificación de indicadores y perspectivas de análisis

Tabla 20:

Identificación de indicadores y perspectivas de análisis

N°	Descomposición de la Pregunta	Dimensión	Hecho	Indicador
1	Cantidad de Proyectos cancelados en un Tiempo determinado.	Proyecto Mes/Año	Evaluación_Proyectos	Cantidad
2	Costo total por proyecto por área en un Tiempo determinado.	Mes/Año Área Proyecto	Realizar_Proyectos	Costo total Cantidad
3	Cantidad de proyectos aprobados por área en un Tiempo determinado.	Proyecto Mes/Año Área	Evaluación_Proyectos	Cantidad
4	Cantidad de empleados capacitados en un Tiempo determinado.	Empleados Capacitación Mes/Año	Empleados Capacitados	Cantidad
5	Duración total de proyectos por área en un Tiempo determinado.	Proyecto Mes/Año Área	Realizar_Proyectos	Tiempo
6	Duración del proceso de galvanizado por proyecto, por etapas y por área en un Mes/Año determinado.	Galvanizado Proyecto, Área Etapa_Galvanizado Mes/Año	Galvanizados	Tiempo
7	Cantidad de material utilizado en un proyecto en un Tiempo determinado.	Material Proyecto Mes/Año	Proyectos	Cantidad
8	Accidente más frecuente en los proyectos por área en un Tiempo determinado.	AccidenteLaboral Proyecto Área Mes/Año Empleado	Accidentes Laborales	Cantidad
9	Cantidad de proyectos entregados por área ,por empresa, por departamento en un Tiempo determinado	Proyecto Ventas Área Departamento Cliente Mes/Año	Proyectos Entregados	Cantidad
10	Importe total de proyectos entregados en un Tiempo determinado	Ventas Proyecto Mes/Año	Proyectos Entregados	Importe
11	Cantidad de proyectos no entregados en un Tiempo determinado.	Proyecto Ventas	Proyectos Entregados	Cantidad
12	Costo por demora en entrega por proyectos en un Tiempo determinado.	Ventas Proyecto Mes/Año	Proyectos no Entregados	Costo Cantidad

Fuente: Elaboración Propia.

- Modelo Conceptual

Modelo Conceptual: Evaluación de Proyectos

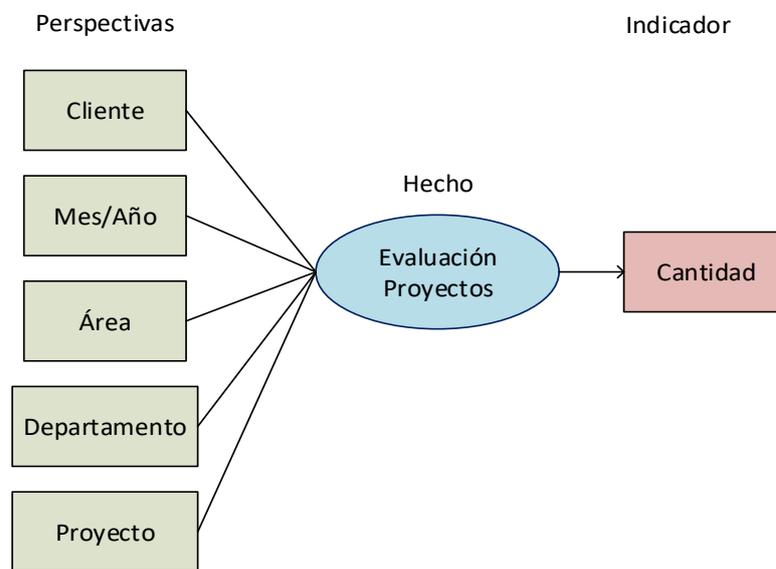


Figura 33: Modelo Conceptual de Evaluación de Proyectos (Elaboración Propia).

Modelo Conceptual: Realizar_Proyectos

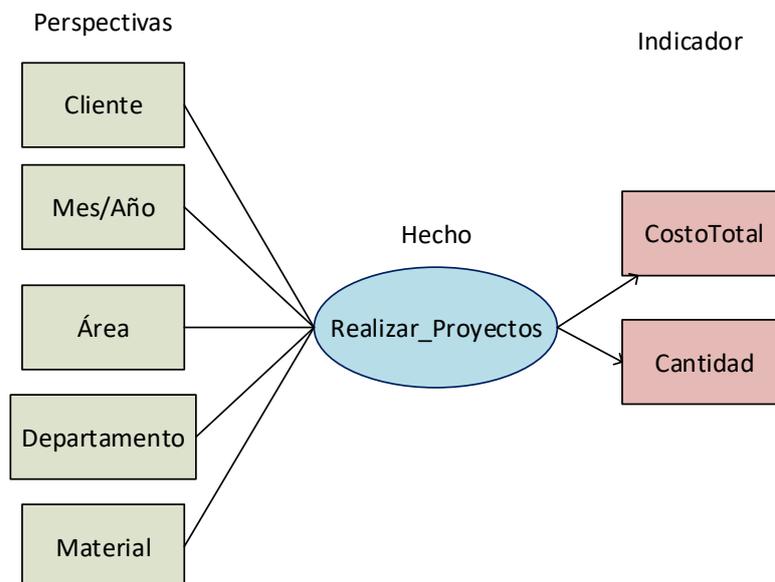


Figura 34: Modelo Conceptual de Realizar Proyectos (Elaboración Propia).

Modelo Conceptual: Capacitar Empleados

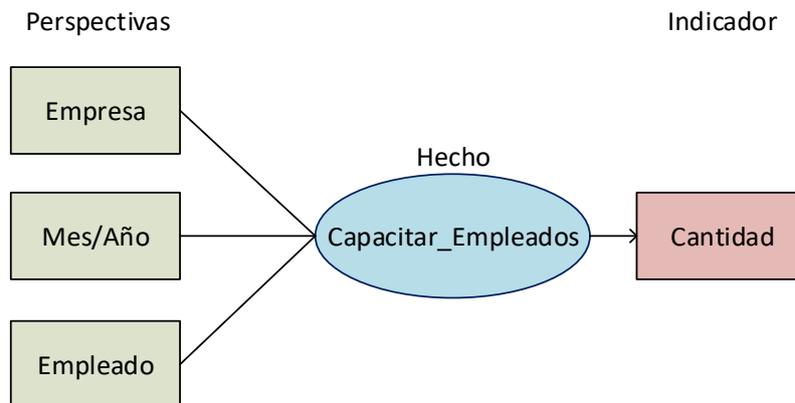


Figura 35: Modelo Conceptual de Capacitar_Empleados (Elaboración Propia).

Modelo Conceptual: Galvanizado

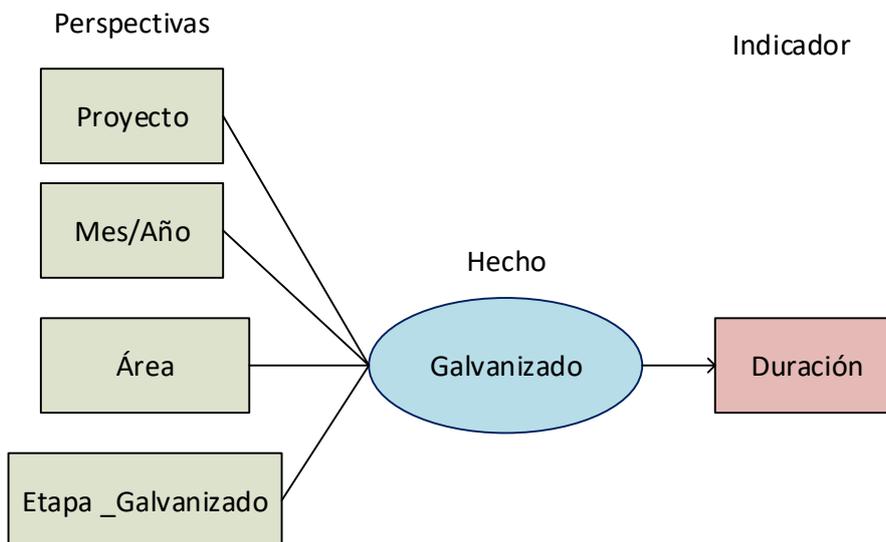


Figura 36: Modelo Conceptual de Galvanizado (Elaboración Propia).

Modelo Conceptual: Accidentes_Laborales

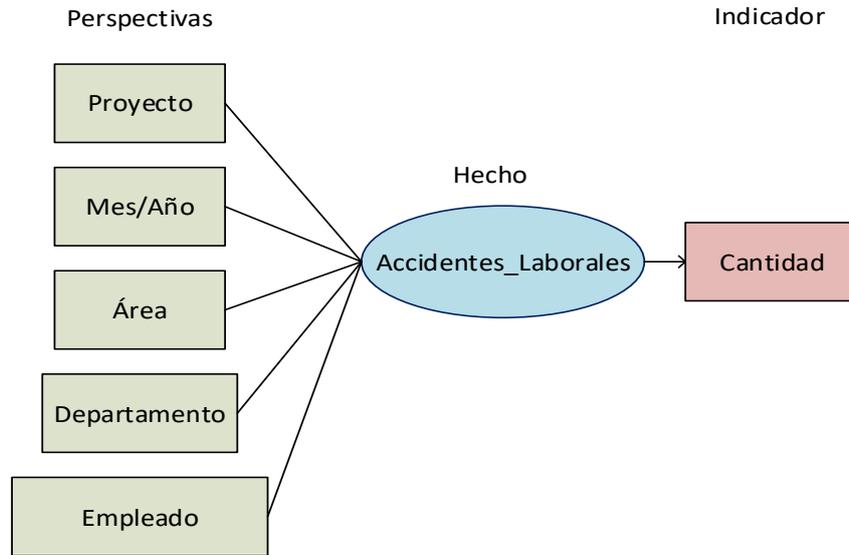


Figura 37: Modelo Conceptual de Accidentes_Laborales (Elaboración Propia).

Modelo Conceptual: Entregar_Proyectos

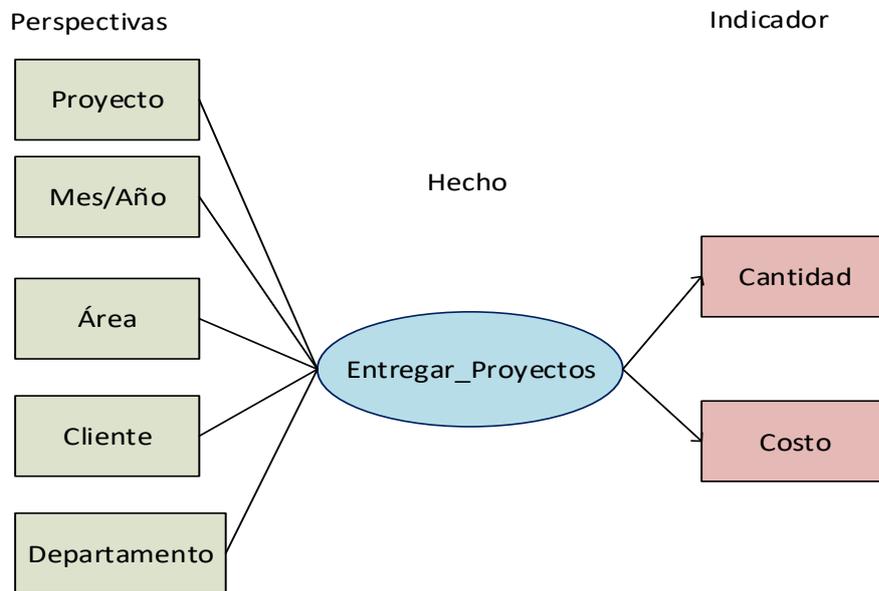


Figura 38: Modelo Conceptual de Entregar_Proyectos (Elaboración Propia).

- Análisis de los OLTP
- Conformar indicadores

Tabla 21:

Conformar indicadores

Hecho	Indicador	Función de Sumatoria
Evaluación_Proyectos	Cantidad	SUM
Realizar_Proyectos	Cantidad	SUM
	Costo	SUM
Capacitar_Empleados	Cantidad	SUM
Galvanizado	Duración	SUM
Accidentes_Laborales	Cantidad	SUM
Entregar_Proyectos	Cantidad	SUM
	Costo	SUM

Fuente: Elaboración Propia.

Dichos indicadores fueron presentados por la coordinadora de proyectos de la empresa alineados con el análisis de información presentado anteriormente.

Tabla 22:

Rango de Aplicación de los Indicadores.

Nro.	Nombre	Módulo	Fórmula		ROJO	AMARILLO	VERDE
1	Proyectos Aprobados	Evaluación Preliminar	$\frac{\text{Proyectos aprobados}}{\text{Total de Proyectos Evaluados}}$	x 100%	<40%	>=40% y <80%	>=80%
2	Proyectos Cancelados	Evaluación Preliminar	$\frac{\text{Proyectos Cancelados}}{\text{Total de Proyectos Evaluados}}$	x 100%	<60%	>=60% y <30%	>=30%
3	Empleados Capacitados	Capactación del Personal	$\frac{\text{Empleados Capacitados}}{\text{Total de Empleados}}$	x 100%	<40%	>=40% y <70%	>=70%
4	Optimización de Materiales	Ejecución de Proyectos	$\frac{\text{Total de Materiales Reales} - \text{Total de Materiales Previstos}}{\text{Total de Materiales Reales}}$	x 100%	<60%	>=60% y <75%	>=75%
5	Tiempo de Galvanizado	Galvanizado	$\frac{\text{Total de Toneladas Galvanizadas}}{\text{Total de Horas}}$	x 100%	<60%	>=60% y <75%	>=75%
6	Accidentes Laborales	Accidentes Laborales	$\frac{\text{Accidentes}}{\text{Total de Proyectos}}$	x 100%	>40%	>=40% y <15%	<=15%
7	Proyectos Entregados	Proyectos Entregados	$\frac{\text{Proyectos Vendidos}}{\text{Total de Proyectos}}$	X 100%	<50%	>=50% y < 80%	>= 80%

Fuente: Elaboración Propia.

- Establecer correspondencias

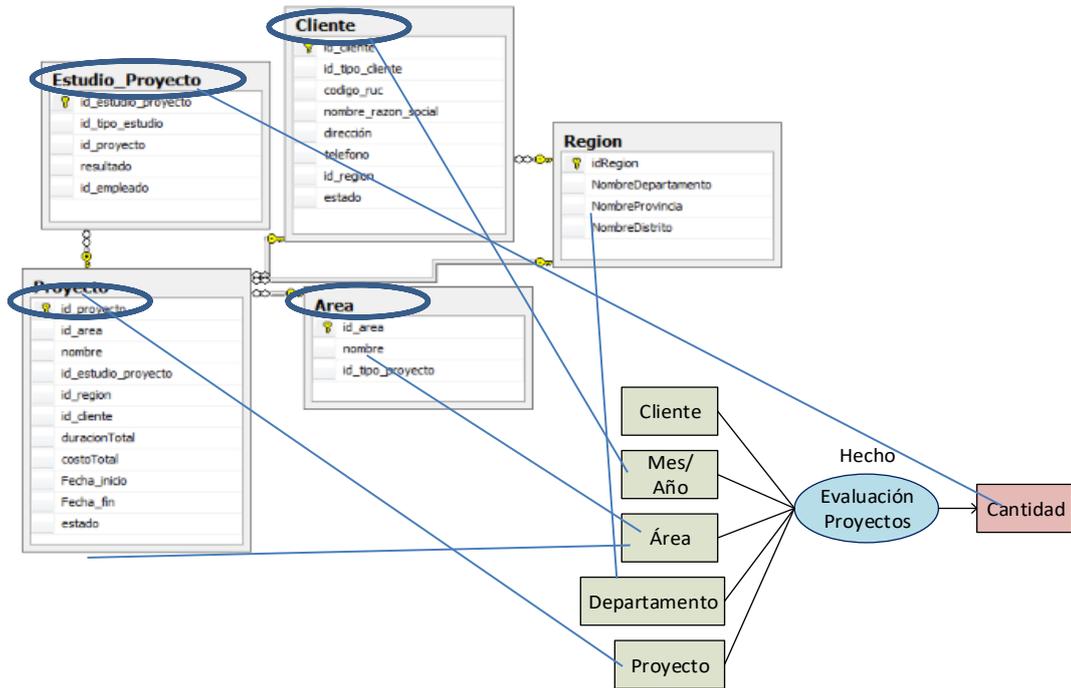


Figura 39: Correspondencias de Evaluación de Proyectos (Elaboración Propia).

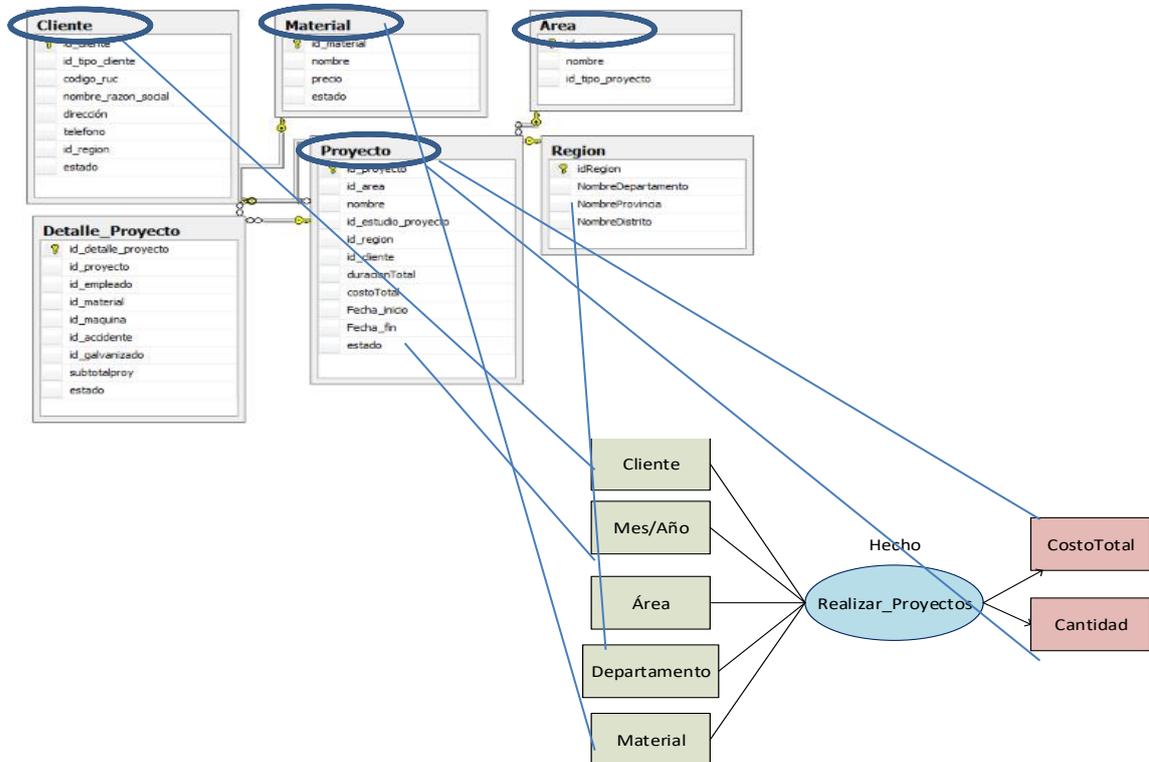


Figura 40: Correspondencias de Realizar Proyectos (Elaboración Propia).

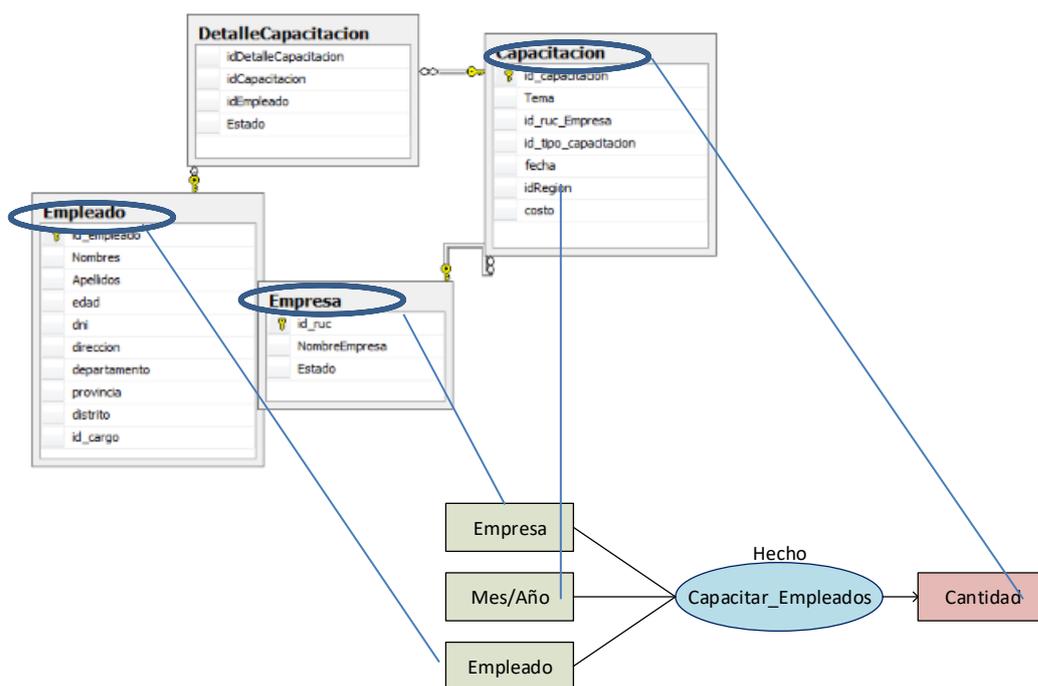


Figura 41: Correspondencias de Capacitar empleados (Elaboración Propia).

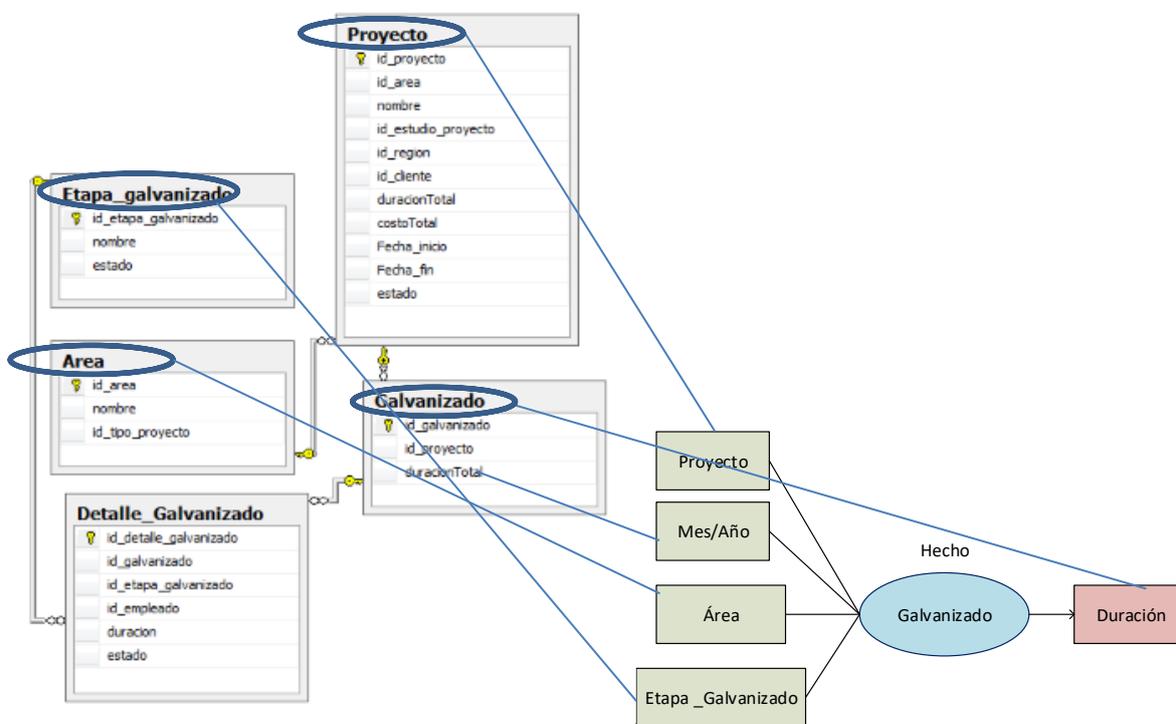


Figura 42: Correspondencias de Galvanizado (Elaboración Propia).

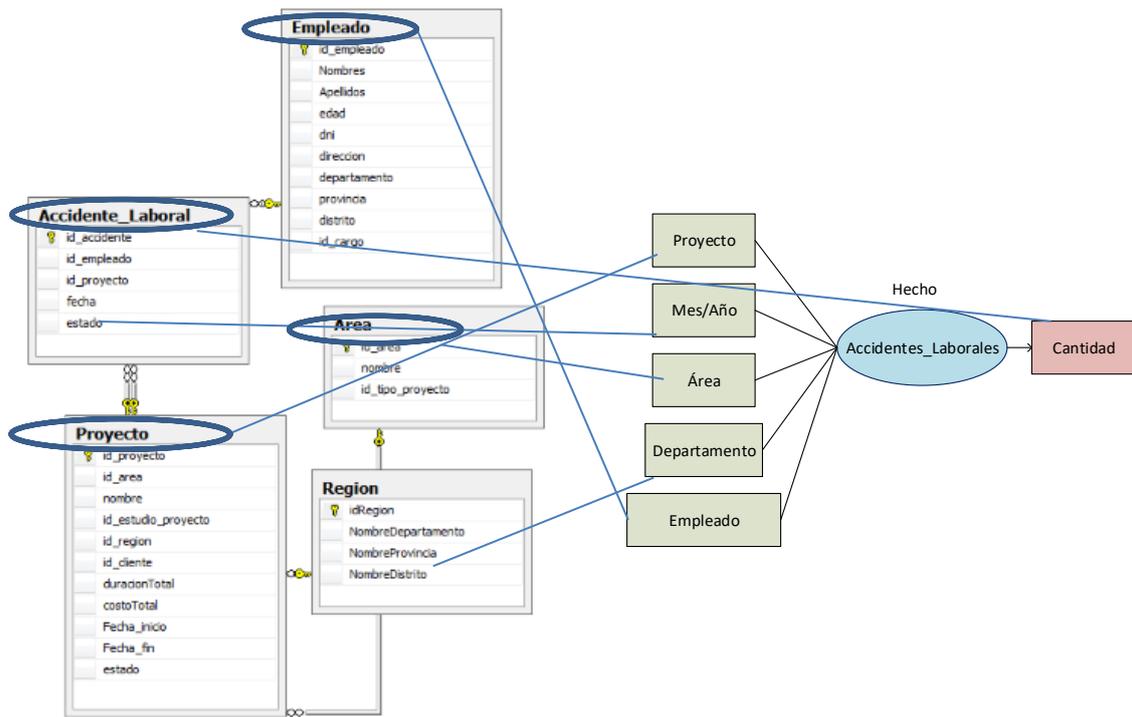


Figura 43: Correspondencias de Accidentes Laborales (Elaboración Propia).

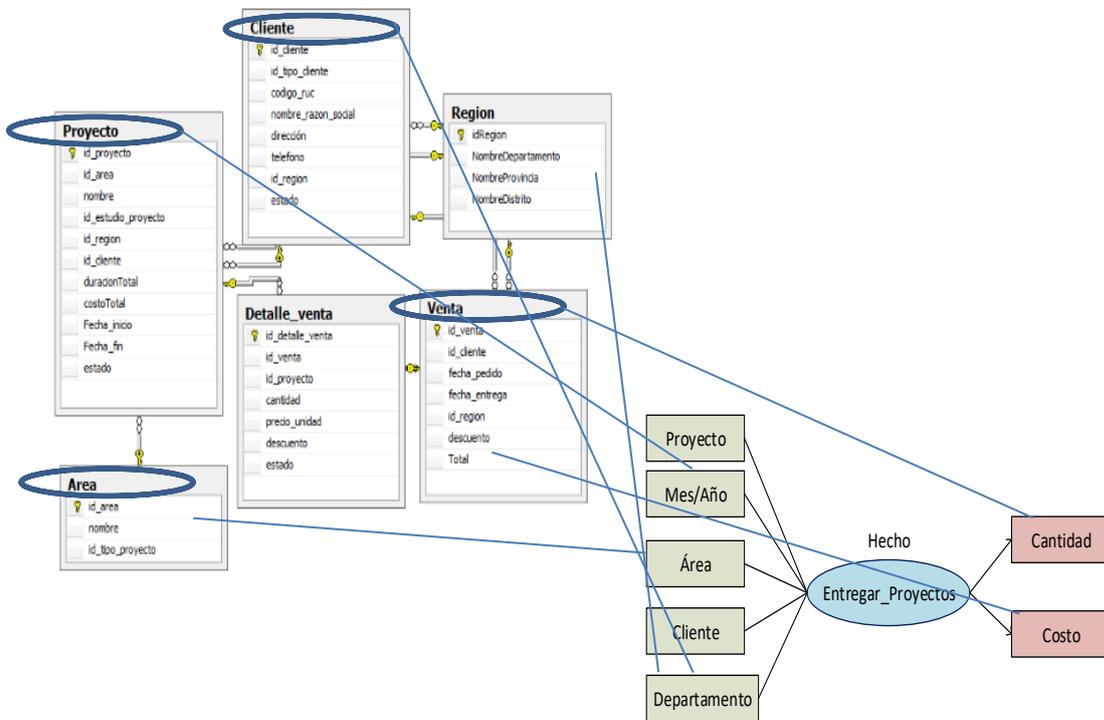


Figura 44: Correspondencias de Entregar Proyectos (Elaboración Propia).

- Nivel de Granularidad

A Continuación se presentan las dimensiones y las columnas de la base de datos del Datawarehouse

1. Dimensión Cliente

Tabla23:

Dimensión Cliente

Columna	Descripción
Id_cliente	Código para identificar al cliente.
Id_tipo_cliente	Código para conocer si el cliente es empresa o una entidad estatal.
Nombre_razonSocial	Nombre de la empresa o entidad estatal.
estado	Para conocer si está activo el cliente.

Fuente: Elaboración Propia.

2. Dimensión Área

Tabla 24:

Dimensión Área.

Columna	Descripción
Id_area	Código para identificar al área.
Nombre	Nombre del área.

Fuente: Elaboración Propia.

3. Dimensión Región (Departamento)

Tabla 25:

Dimensión Departamento.

Columna	Descripción
Idregion	Código para identificar a la región.
nombre_departamento	Nombre del Departamento
Nombre_provincia	Nombre de la Provincia
nombre_distrito	Nombre del Distrito

Fuente: Elaboración Propia.

4. Dimensión Proyecto

Tabla 26:

Dimensión Proyecto.

Columna	Descripción
Id_proyecto	Código para identificar al proyecto.
Nombre	Nombre del proyecto.

Fuente: Elaboración Propia.

5. Dimensión Material

Tabla 27: Dimensión Material.

Columna	Descripción
Id_material	Código para identificar al material.
Nombre	Nombre del material.

Fuente: Elaboración Propia.

6. Dimensión Empresa

Tabla 28:

Dimensión Empresa.

Columna	Descripción
Id_ruc	Código para identificar a la empresa que capacita al personal.
Nombre_empresa	Nombre de la empresa.

Fuente: Elaboración Propia.

7. Dimensión Fecha

Tabla 29:

Dimensión Fecha.

Columna	Descripción
Idfecha	Código para identificar a la fecha.
mes	Nombre del Mes.
año	Nombre del Año.

Fuente: Elaboración Propia.

8. Dimensión Empleado

Tabla 30:

Dimensión Empleado.

Columna	Descripción
Id_empleado	Código para identificar al empleado
Nombres_apellidos	Nombre del empleado.

Fuente: Elaboración Propia.

9. Dimensión Etapa_Galvanizado

Tabla 31:

Dimensión Etapa_Galvanizado.

Columna	Descripción
Id_etapa_galvanizado	Código para identificar a la etapa del galvanizado.
Nombre	Nombre de la etapa del galvanizado.

Fuente: Elaboración Propia.

▪ Modelo Conceptual Ampliado

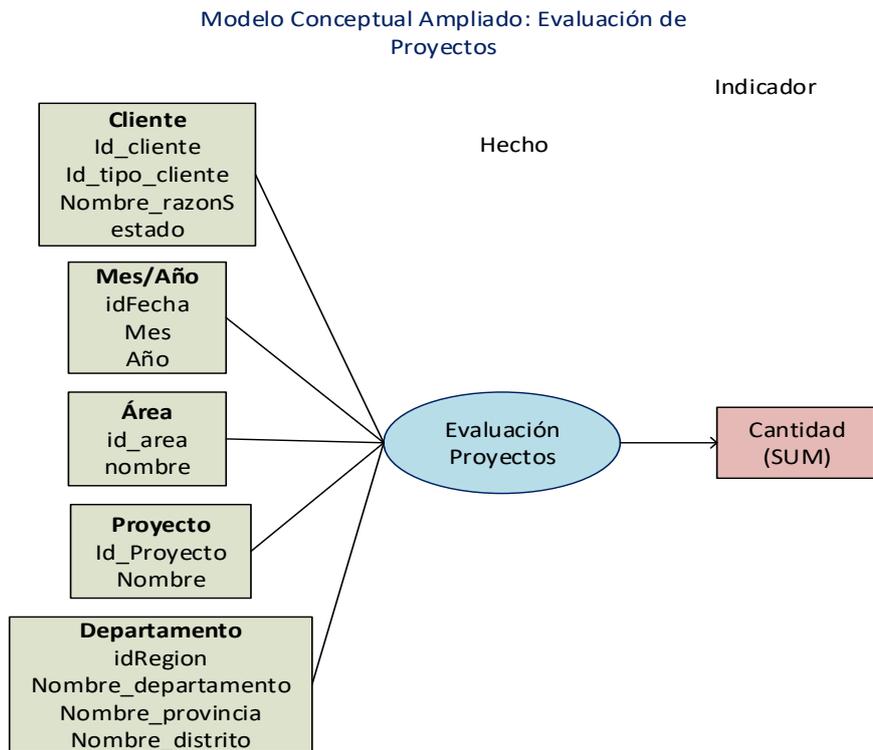


Figura 45: Modelo Conceptual Ampliado de Evaluación de Proyectos (Elaboración Propia).

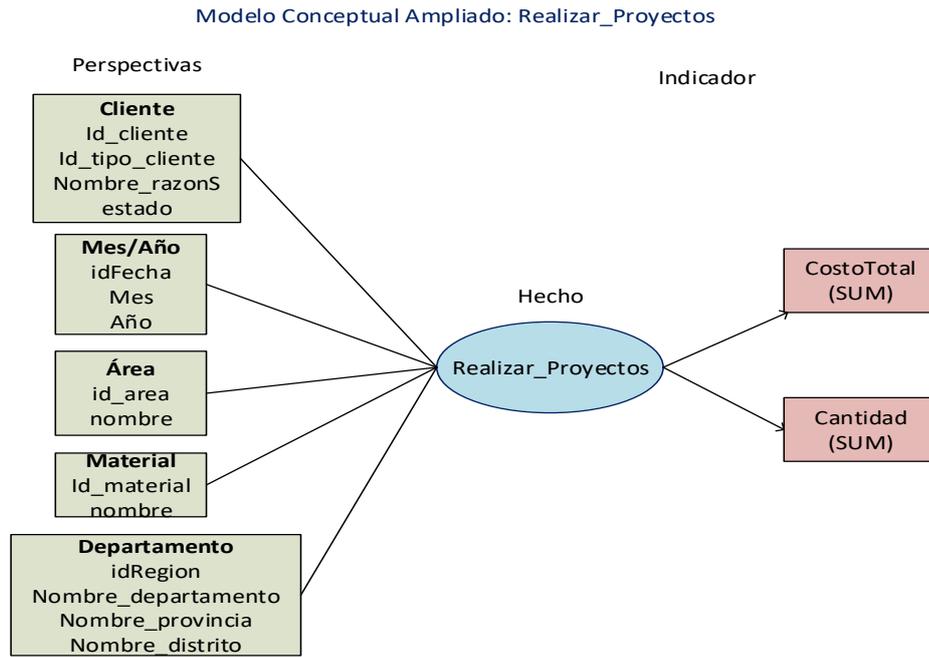


Figura 46: Modelo Conceptual Ampliado de Realizar Proyectos (Elaboración Propia).

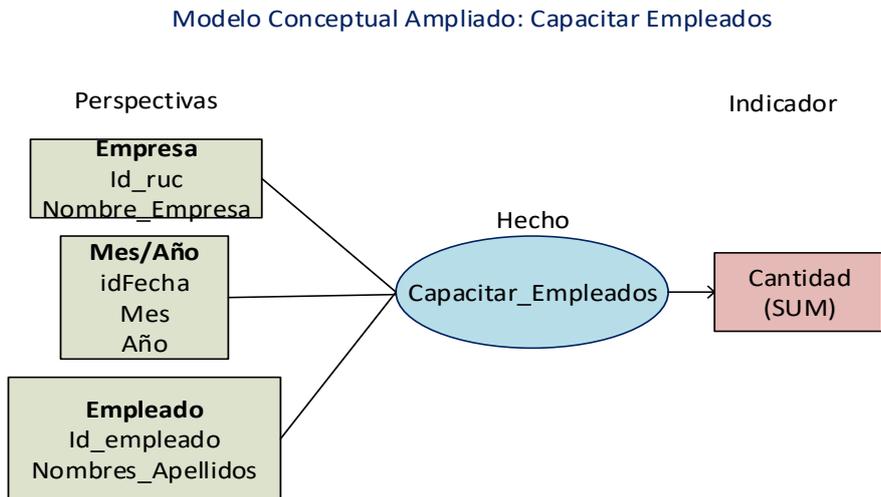


Figura 47: Modelo Conceptual Ampliado de Capacitar empleados (Elaboración Propia).

Modelo Conceptual Ampliado: Galvanizado

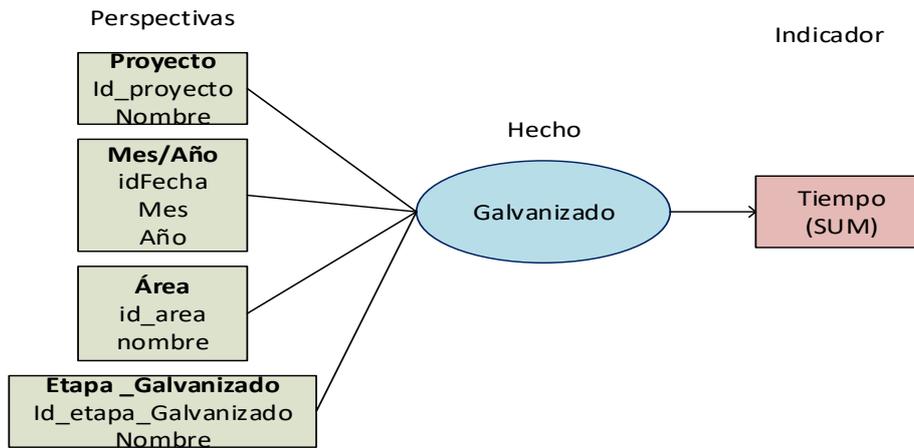


Figura 48: Modelo Conceptual Ampliado de Galvanizado (Elaboración Propia).

Modelo Conceptual Ampliado: Accidentes_Laborales

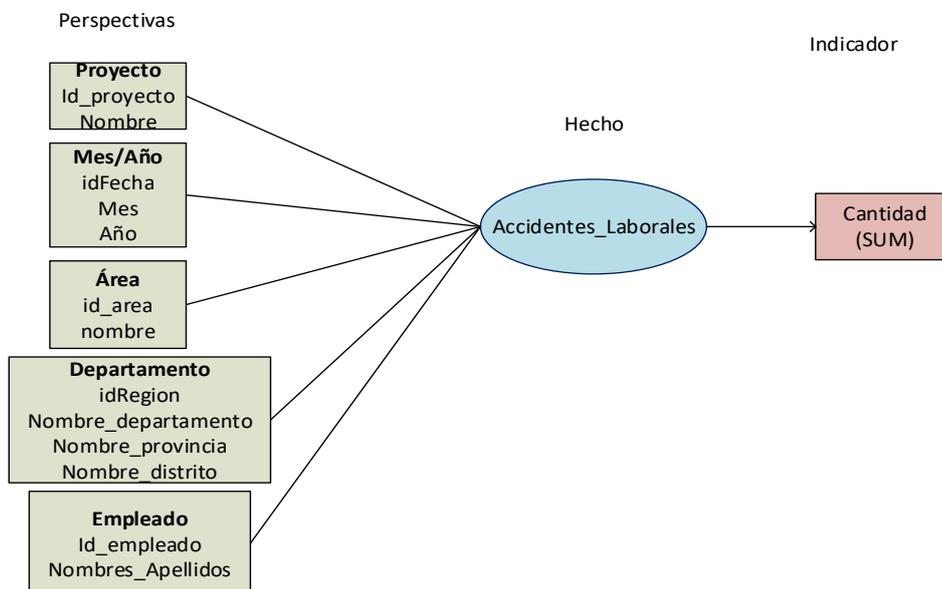


Figura 49: Modelo Conceptual Ampliado de Accidentes Laborales (Elaboración Propia).

Modelo Conceptual Ampliado: Entregar_Proyectos

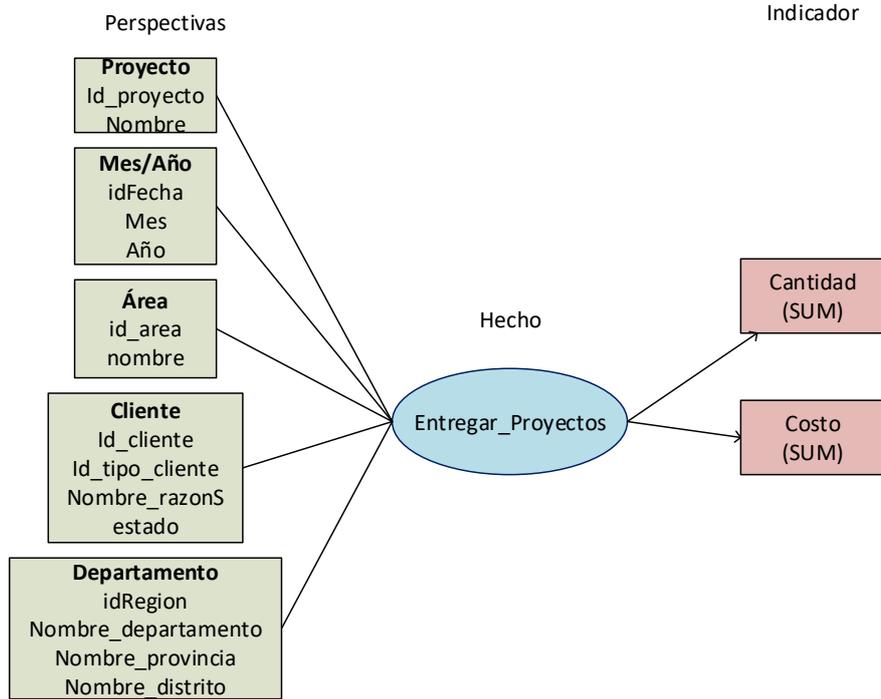


Figura 50: Modelo Conceptual Ampliado de Entregar Proyectos (Elaboración Propia).

- Modelo Lógico del Datawarehouse

- Tipo del Modelo Lógico del Datawarehouse

Se optó por utilizar el modelo estrella ya que puede resultar más sencillo, entendible, se puede aplicar a cualquier sistema, y si tuviera errores, se detectan rápidamente.

- Tablas de Dimensiones

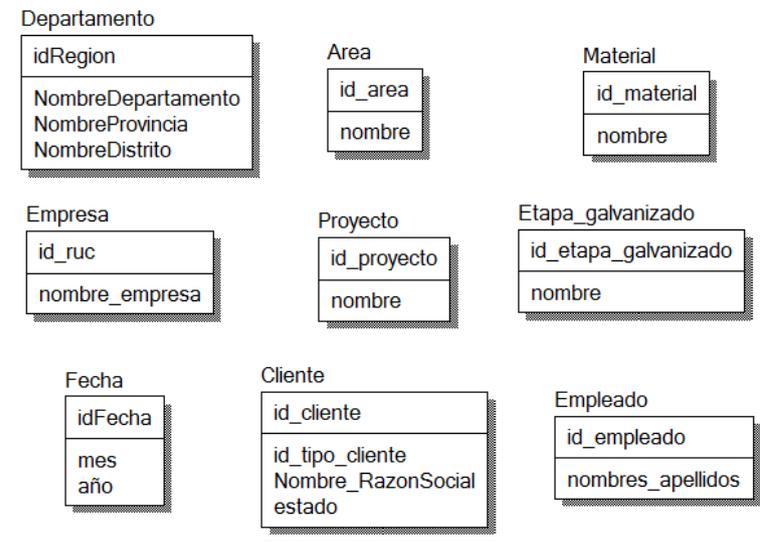


Figura 51: Tablas de Dimensiones (Elaboración Propia).

- Tablas de hechos

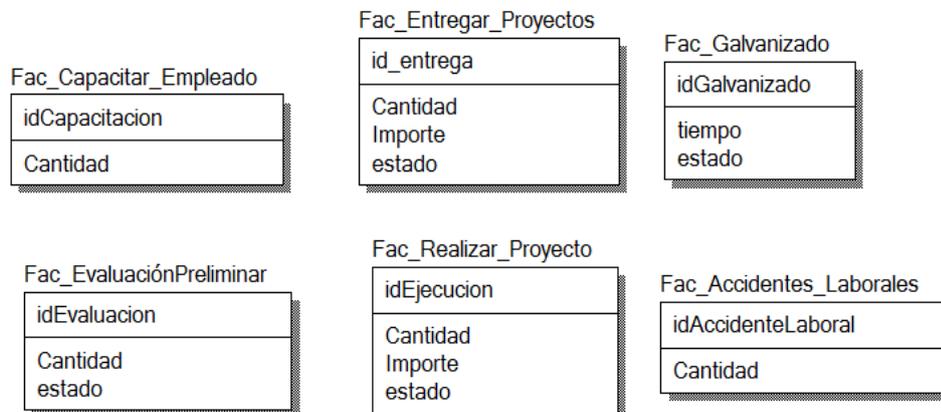


Figura 52: Tablas de Hechos (Elaboración Propia).

- Uniones

Luego de realizar la metodología basada en Ralph Kimball, se obtuvo el diagrama final de la Base de Datos, que servirá para realizar el sistema de información gerencial.

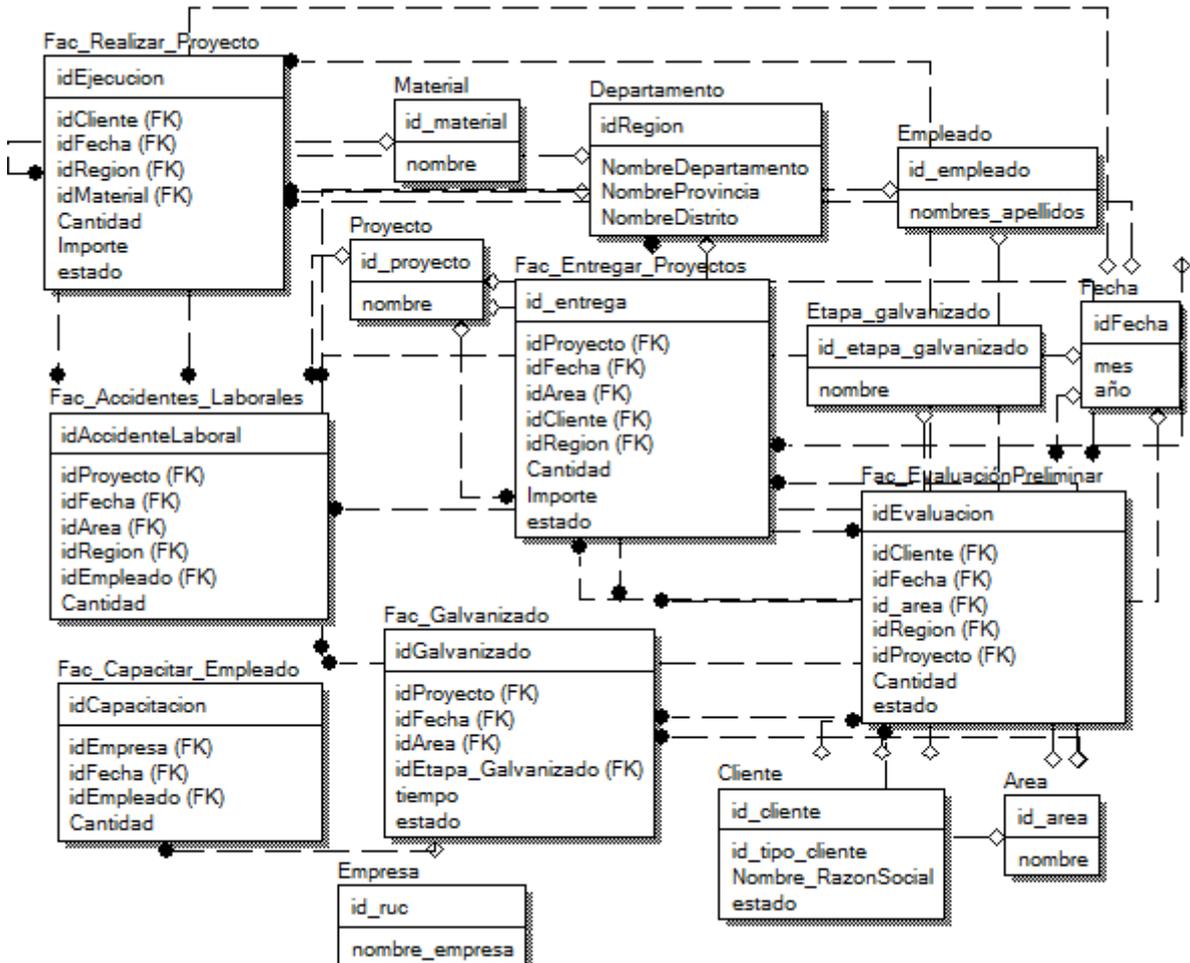


Figura 53: Diagrama Modelo Entidad/Relación de la base de datos Datawarehouse. (Elaboración Propia).

1.9.5 Diseño Definitivo

Al concluir el Diseño del Datawarehouse, se realizó el Caso de uso del Sistema de Información Gerencial y el diagrama de actividades general, que demuestran las tareas que se realizarán al implementar dicho sistema, permitiendo la eficiente toma de decisiones en el área de operaciones.

Por consiguiente, se denota que el sistema fue diseñado de acuerdo a los requerimientos recolectados en el área de la empresa en estudio.

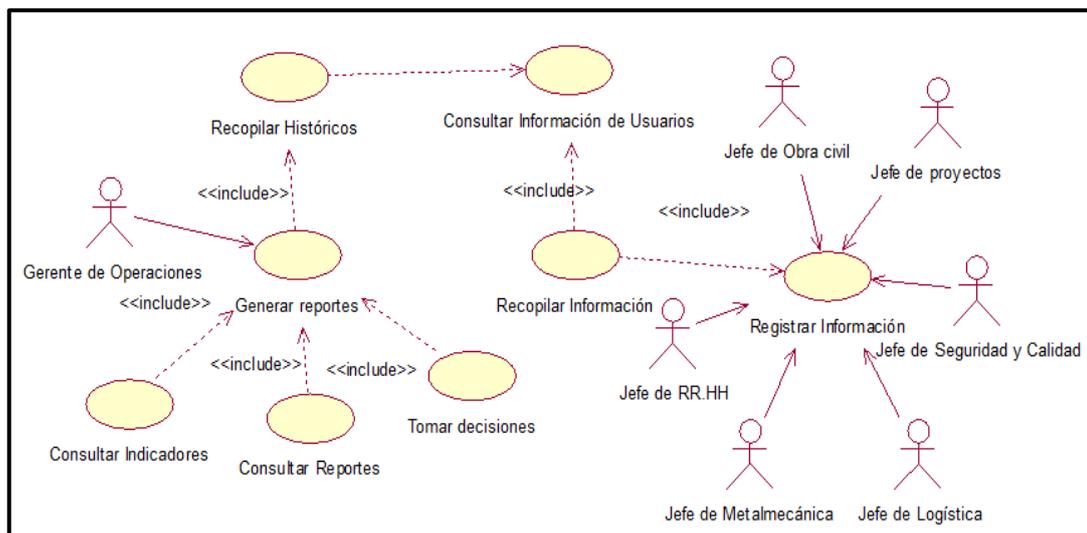


Figura 54: Diagrama General de Casos de Uso del Sistema de Información Gerencial (Elaboración Propia).

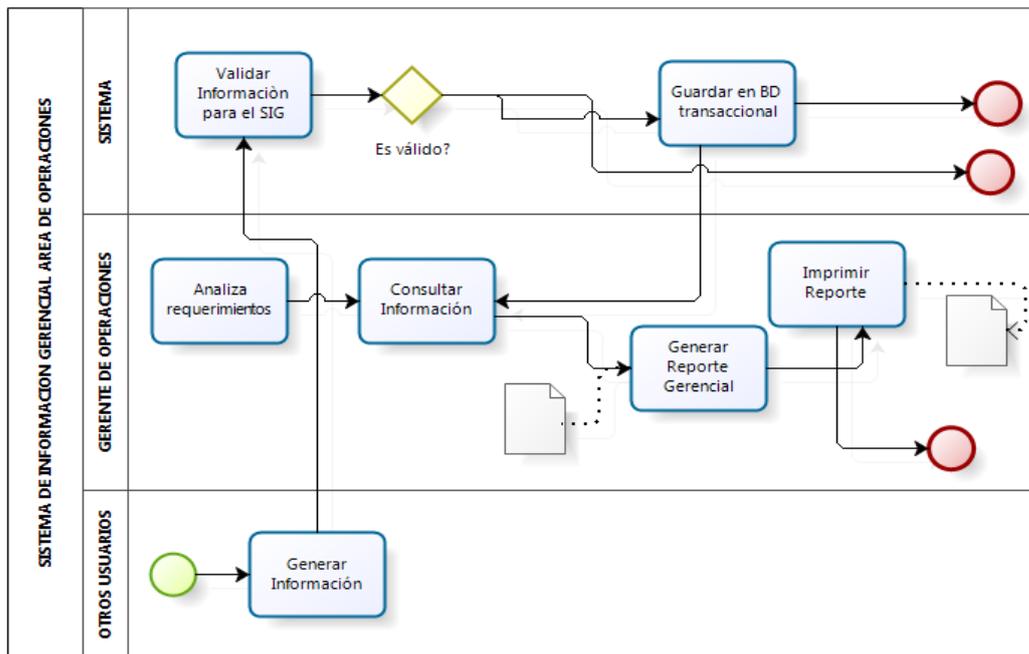


Figura 55: Diagrama de Actividades del Sistema de Información gerencial. (bizagui, 2014).

Luego de obtener el diseño definitivo de nuestro artefacto se realizará la evaluación técnica, económica, y financiera que se detallará en el Capítulo III.

1.9.4.1 Prototipo de la Solución



Figura 56: Inicio de Sesión al SIGOP (Elaboración Propia).

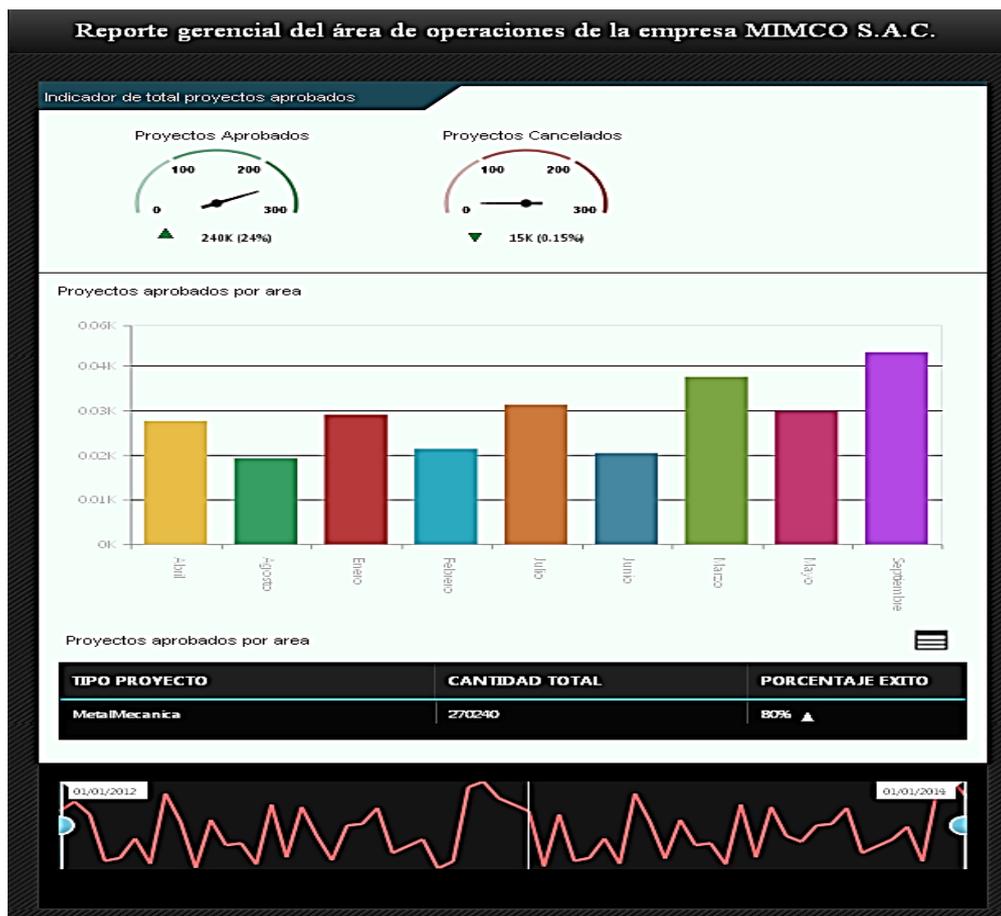


Figura 57: Prototipo del Sistema de Información Gerencial (SIGOP) (Elaboración Propia).

CAPÍTULO II

PROGRAMACIÓN

2.1 Cronograma del Proyecto

Para la gestión del proyecto se utilizó la Guía del PMBOK 5ta. Edición(Project Management Institute , 2013)

Tabla 32:

Cronograma del Proyecto.

EDT	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin
1	Proyecto SIG	181 días	lun 05/01/15	lun 17/08/15
1.1	Preliminares	6 días	lun 05/01/15	lun 12/01/15
1.1.1	Instalación de equipos y materiales	3 días	lun 05/01/15	mié 07/01/15
1.1.2	Desarrollo preliminar de REQUISITOS	3 días	jue 08/01/15	lun 12/01/15
1.2	Inicio	15 días	lun 12/01/15	vie 30/01/15
1.2.1	Definición del alcance del proyecto	4 días	lun 12/01/15	vie 16/01/15
1.2.2	Definición de suposiciones y restricciones	2 días	vie 16/01/15	lun 19/01/15
1.2.3	Aprobación del alcance del proyecto	2 días	lun 19/01/15	mié 21/01/15
1.2.4	Definición del equipo del proyecto	3 días	mié 21/01/15	lun 26/01/15
1.2.5	Elaboración del cronograma de entregables del proyecto	2 días	lun 26/01/15	mié 28/01/15
1.2.6	Reunión de Kick Off	2 días	mié 28/01/15	vie 30/01/15
1.3	Elaboración	104 días	vie 30/01/15	mar 09/06/15
1.3.1	Identificación de procesos	7 días	vie 30/01/15	sáb 07/02/15
1.3.1.1	Mapeo de Procesos	7 días	vie 30/01/15	sáb 07/02/15
1.3.2	Documentación de Análisis	13 días	sáb 07/02/15	mar 24/02/15
1.3.2.1	Especificación de Casos de Uso de Negocio	3 días	mar 10/02/15	vie 13/02/15
1.3.2.2	Especificación de los CU del sistema	3 días	vie 13/02/15	mié 18/02/15
1.3.2.3	Catálogo de Requerimientos	2 días	sáb 07/02/15	mar 10/02/15
1.3.2.4	Documento de Requisitos (ver Anexos 4 y 5).	1 día	mar 10/02/15	mié 11/02/15
1.3.2.5	EDT	1 día	mié 11/02/15	jue 12/02/15
1.3.2.6	Diagrama de RED	1 día	jue 12/02/15	vie 13/02/15
1.3.2.7	Ruta critica	1 día	vie 13/02/15	lun 16/02/15
1.3.2.8	Asignación de recursos	3 días	lun 16/02/15	jue 19/02/15
1.3.2.9	Plan de gestión de riesgos	3 días	jue 19/02/15	lun 23/02/15
1.3.2.10	Aprobación de los documentos	1 día	lun 23/02/15	mar 24/02/15
1.3.3	Análisis de requerimientos ETL	8 días	mar 24/02/15	jue 05/03/15
1.3.3.1	Identificación de Preguntas	2 días	mar 24/02/15	jue 26/02/15
1.3.3.2	Identificación de indicadores y perspectivas de Análisis	3 días	jue 26/02/15	lun 02/03/15
1.3.3.3	Elaboración del modelo conceptual	3 días	mar 03/03/15	jue 05/03/15
1.3.4	Análisis del OLTP	10 días	vie 06/03/15	mié 18/03/15
1.3.4.1	Determinación de indicadores	2 días	vie 06/03/15	lun 09/03/15
1.3.4.2	Elaboración de correspondencias	2 días	lun 09/03/15	mié 11/03/15
1.3.4.3	Nivel de Granularidad	3 días	mié 11/03/15	sáb 14/03/15
1.3.4.4	Elaboración final del modelo conceptual	3 días	sáb 14/03/15	mié 18/03/15
1.3.5	Diseño y Modelamiento de base de datos	7 días	mié 18/03/15	vie 27/03/15
1.3.5.1	Diseño Conceptual	1 día	mié 18/03/15	jue 19/03/15
1.3.5.2	Diseño Lógico	1 día	jue 19/03/15	vie 20/03/15
1.3.5.3	Diseño Físico	1 día	vie 20/03/15	lun 23/03/15
1.3.5.4	Diccionario de Datos	1 día	lun 23/03/15	mar 24/03/15
1.3.5.5	Diseño multidimensional	3 días	mar 24/03/15	vie 27/03/15
1.3.6	Diseño y Modelamiento de la aplicación Web	56 días	vie 27/03/15	jue 04/06/15
1.3.6.1	Diagrama de clases	1 día	vie 27/03/15	sáb 28/03/15
1.3.6.2	Diagrama de actividades	1 día	sáb 28/03/15	lun 30/03/15
1.3.6.3	Diagrama de componentes	1 día	lun 30/03/15	mar 07/04/15
1.3.6.4	Diagrama de secuencias	2 días	mar 07/04/15	jue 04/06/15
1.3.7	Documentación de arquitectura	3 días	jue 04/06/15	mar 09/06/15
1.3.7.1	Documento de análisis	1 día	jue 04/06/15	vie 05/06/15
1.3.7.2	Documento de Arquitectura OLAP	1 día	vie 05/06/15	lun 08/06/15

1.3.7.3	Documento de Arquitectura WEB	1 día	lun 08/06/15	mar 09/06/15
1.4	Construcción	105 días	sáb 28/03/15	jue 06/08/15
1.4.1	Fases del ETL	105 días	sáb 28/03/15	jue 06/08/15
1.4.1.1	Preparación ambiente de Hardware	3 días	mar 09/06/15	vie 12/06/15
EDT	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin
1.4.1.2	Identificación tablas en modelado	4 días	mar 16/06/15	sáb 25/07/15
1.4.1.3	Diccionario de Datos	1 día	sáb 28/03/15	lun 30/03/15
1.4.1.4	Paquetes de Dimensiones	2 días	lun 30/03/15	mié 01/04/15
1.4.1.5	Paquete Tablas de Hechos	2 días	mié 01/04/15	vie 03/04/15
1.4.1.6	Corrección de ETL	2 días	vie 03/04/15	lun 06/04/15
1.4.1.7	Creación de Campos Calculados	2 días	lun 06/04/15	mié 08/04/15
1.4.1.8	Creación de Jerarquías	4 días	mié 08/04/15	mar 14/04/15
1.4.1.9	Conexión a la base de datos multidimensional	1 día	mar 14/04/15	mié 15/04/15
1.4.1.10	Creación de Repositorio	2 días	mié 15/04/15	vie 17/04/15
1.4.1.11	Definición de indicadores	2 días	vie 17/04/15	lun 20/04/15
1.4.1.12	Módulo de Seguridad	8 días	lun 20/04/15	mié 29/04/15
1.4.1.13	Módulo de Mantenimiento	18 días	jue 30/04/15	vie 22/05/15
1.4.1.14	Módulo de evaluación preliminar	10 días	vie 22/05/15	mié 03/06/15
1.4.1.15	Módulo de ejecución de proyectos	11 días	mié 03/06/15	mié 17/06/15
1.4.1.16	Módulo entrega de proyectos	10 días	mié 17/06/15	mar 30/06/15
1.4.1.17	Módulo de accidentes laborales	10 días	mar 30/06/15	lun 13/07/15
1.4.1.18	Módulo de capacitación de personal	12 días	lun 13/07/15	lun 27/07/15
1.4.1.19	Validación de interfaces	6 días	lun 27/07/15	mar 04/08/15
1.4.1.20	Identificación de riesgos	2 días	mar 04/08/15	jue 06/08/15
1.5	Transición	53 días	mar 09/06/15	jue 13/08/15
1.5.1	Elaboración manuales del sistema	2 días	mar 09/06/15	jue 11/06/15
1.5.2	Elaboración manuales del ETL	2 días	jue 11/06/15	sáb 13/06/15
1.5.3	Instalación y configuración del sistema	4,38 días	sáb 13/06/15	lun 27/07/15
1.5.4	Capacitación del sistema y del código fuente	5 días	jue 06/08/15	mié 12/08/15
1.5.5	Verificación de las especificaciones y requisitos del sistema	1 día	mié 12/08/15	jue 13/08/15
1.6	Cierre	2 días	jue 13/08/15	sáb 15/08/15
1.6.1	Elaboración informe del cierre de proyecto	1 día	jue 13/08/15	vie 14/08/15
1.6.2	Elaboración informe interno de proyecto	1 día	vie 14/08/15	sáb 15/08/15

Fuente: Elaboración Propia, (Microsoft Project, 2014).

Para conocer el EDT del proyecto, ir al Anexo 6.

Para conocer el Diccionario de EDT del proyecto, ir al Anexo 7.

2.2 Ruta crítica

Tabla 33:

Ruta Crítica del Cronograma del Proyecto.

1 Proyecto SIG	
1.1	Preliminares
1.1.1	Instalación de equipos y materiales
1.1.2	Desarrollo preliminar de REQUISITOS
1.2	Inicio
1.2.1	Definición del alcance del proyecto
1.2.2	Definición de suposiciones y restricciones
1.2.3	Aprobación del alcance del proyecto
1.2.6	Reunión de Kick Off
1.3	Elaboración
1.3.1	Identificación de procesos
1.3.1.1	Mapeo de Procesos
1.3.2	Documentación de Análisis
1.3.2.3	Catálogo de Requerimientos
1.3.2.4	Documento de Requisitos
1.3.2.5	EDT
1.3.2.6	Diagrama de RED
1.3.2.7	Ruta critica
1.3.2.9	Plan de gestión de riesgos
1.3.2.10	Aprobación de los documentos
1.3.3	Análisis de requerimientos ETL
1.3.3.1	Identificación de Preguntas
1.3.3.2	Identificación de indicadores y perspectivas de Análisis
1.3.3.3	Elaboración del modelo conceptual
1.3.4	Análisis del OLTP
1.3.4.1	Determinación de indicadores
1.3.4.2	Elaboración de correspondencias
1.3.4.4	Elaboración final del modelo conceptual
1.3.5	Diseño y Modelamiento de base de datos
1.3.5.1	Diseño Conceptual
1.3.5.2	Diseño Lógico
1.3.5.3	Diseño Físico
1.3.5.5	Diseño multidimensional
1.3.6	Diseño y Modelamiento de la aplicación Web
1.3.6.1	Diagrama de clases
1.4	Construcción
1.4.1	Fases del ETL
1.4.1.4	Paquetes de Dimensiones
1.4.1.5	Paquete Tablas de Hechos
1.4.1.9	Conexión a la base de datos multidimensional
1.4.1.11	Definición de indicadores
1.4.1.12	Módulo de Seguridad
1.4.1.13	Módulo de Mantenimiento
1.4.1.14	Módulo de evaluación preliminar
1.4.1.15	Módulo de ejecución de proyectos
1.4.1.16	Módulo entrega de proyectos
1.4.1.17	Módulo de accidentes laborales
1.4.1.18	Módulo de capacitación de personal
1.4.1.19	Validación de interfaces
1.4.1.20	Identificación de riesgos
1.5	Transición
1.5.4	Capacitación del sistema y del código fuente
1.5.5	Verificación de las especificaciones y requisitos del sistema
1.6	Cierre
1.6.1	Elaboración informe del cierre de proyecto
1.6.2	Elaboración informe interno de proyecto

Fuente: Elaboración Propia (Microsoft Project, 2014).

2.3 Asignación de recursos

La siguiente Figura muestra el trabajo previsto para cada recurso humano, se puede apreciar que el analista funcional ocupa el mayor tiempo del trabajo a lo largo del proyecto.

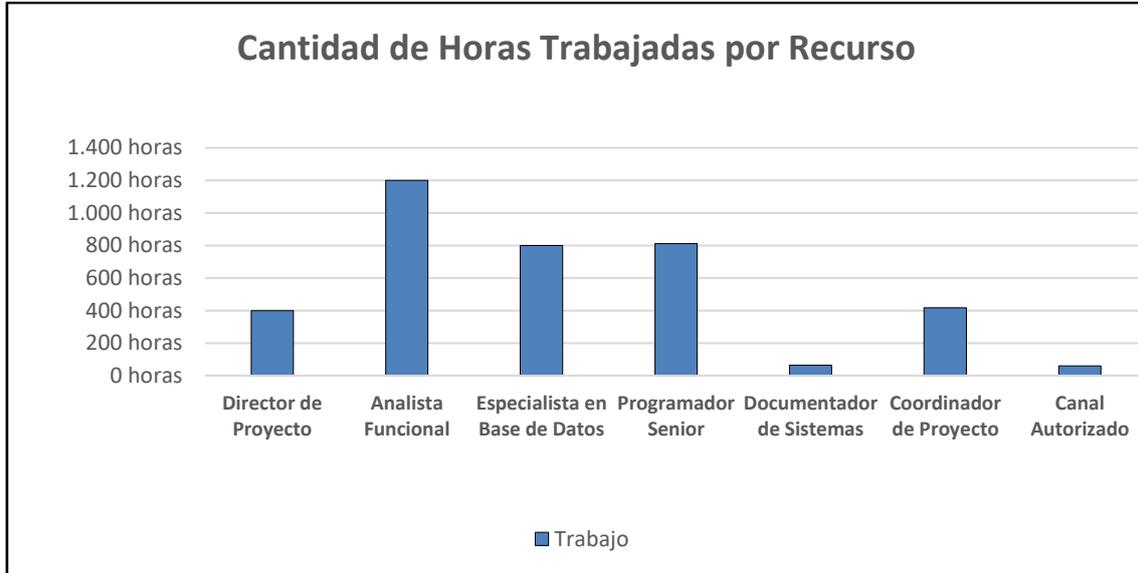


Figura 58: Distribución del trabajo (Elaboración Propia realizada con Microsoft Project 2014).

A continuación se detallan las horas que conforman las tareas de la ruta crítica del proyecto

Tabla 34:

Roles y Trabajo de la Ruta Crítica.

Nombre	Comienzo	Fin	Trabajo Restante
Director de Proyecto	lun 05/01/15	sáb 15/08/15	400 horas
Analista Funcional	lun 12/01/15	jue 13/08/15	1.200 horas
Especialista en Base de Datos	vie 13/02/15	sáb 25/07/15	800 horas
Programador Senior	sáb 07/02/15	jue 06/08/15	811.03 horas
Documentador de Sistemas	sáb 28/03/15	sáb 13/06/15	64 horas
Coordinador de Proyecto	lun 05/01/15	sáb 15/08/15	416 horas
Canal Autorizado	vie 16/01/15	mié 17/06/15	59.03 horas

Fuente: Elaboración Propia.

2.4 Cálculo de Inversión del Proyecto

Tabla 35:

Inversión en Recursos Humanos.

Rol	Iniciales	Grupo	Tarifa	Trabajo	S/.
Director del Proyecto	DP	Equipo de Proyecto	S/. 65.00 /hora	400.00 horas	S/. 26,000.00
Programador Senior	PS	Equipo de Proyecto	S/. 28.00 /hora	811.03 horas	S/. 22,709.12
Especialista en Base de Datos	EBD	Equipo de Proyecto	S/. 30.00 /hora	800.00 horas	S/. 24,000.00
Analista Funcional	AF	Equipo de Proyecto	S/. 35.00 /hora	1200.00 horas	S/. 42,000.00
Maquetador Senior	MS	Equipo de Proyecto	S/. 20.00 /hora	680.00 horas	S/. 13,600.00
Documentador de Sistemas	DS	Equipo de Proyecto	S/. 15.00 /hora	64.00 horas	S/. 960.00
Canal Autorizado	CA	Equipo de Proyecto	S/. 0.00 /hora	59.03 horas	S/. 0.00
Coordinador de Proyecto	C	Equipo de Proyecto	S/. 0.00 /hora	416.00 horas	S/. 0.00
TOTAL				4430.06 horas	S/. 129,269.12

Fuente: Elaboración Propia.

Para conocer el Tarifario empleado, ir al Anexo 8.

En la selección de alternativas del capítulo I, se muestra el costo de la capacitación, el cual asciende a S/. 2050.00 nuevos soles y un costo adicional estimado de S/. 250.00 nuevos soles para útiles de escritorio.

En conclusión, se obtienen los siguientes datos:

1. Costo Total del Proyecto: S/.131.519,12
2. Duración del Proyecto: 8 Meses
3. Cantidad de Recursos Humanos: 7

Sin embargo, se solicita a la empresa Metales Ingeniería y Construcción S.A.C. el 10% de proyecto adicional, para cubrir las reservas de gestión y reservas de contingencia que pudieran presentarse durante la ejecución del proyecto. En el caso no se utilice, dicho monto será devuelto a la coordinadora de proyectos, representante de la empresa.

2.5 Estimación de Riesgos

Para la identificación de los riesgos se utilizaron las técnicas de tormenta de ideas y entrevista a expertos.

A continuación se presentan los riesgos con el análisis cualitativo correspondiente enlazado con la matriz de probabilidad e impacto (leyenda).

Tabla 36:

Matriz de Riesgos

MATRIZ DE RIESGOS				
RIESGO	Prob. De que ocurra	Gravedad (Impacto)	Valor del Riesgo	Nivel de Riesgo
Resistencia al Cambio.	3	5	15	Muy grave
Los Usuarios No desean compartir información.	3	5	15	Muy grave
La información que brinden los usuarios no es la correcta.	2	4	8	Apreciable
Bajo nivel de satisfacción de los usuarios con la herramienta.	2	3	6	Apreciable
Incumplimiento de la fecha de aprobación de entregables.	2	2	4	Apreciable
Desaprobación de Entregables.	1	3	3	Apreciable
Requisitos mal definidos o incompletos.	2	5	10	Importante
Falta o problemas de comunicación entre los miembros del equipo de proyecto.	2	3	6	Apreciable
Ineficiente control de cambios.	3	3	9	Importante
Que el equipo de proyecto no haga un seguimiento a sus tareas/actividades.	3	5	15	Muy grave
Retraso en la instalación y configuración de equipos.	2	5	10	Importante
Pérdida de usuarios clave para brindar información.	1	5	5	Apreciable
Insatisfacción del cliente con la herramienta.	2	3	6	Apreciable
Control Inexistente de entregables.	3	3	9	Importante
Organización del personal (estructura, roles y responsabilidades) inadecuada, incompleta o indefinida.	2	3	6	Apreciable
Estimación Imprecisa de tiempos, costo y recursos.	2	5	10	Importante

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 37:

Análisis de Riesgos.

#	Riesgo (Si Sucede)	Posible Resultado (Entonces)	Síntoma	Probabilidad (1 - 5)	Impacto (1 - 5)	Nivel del Riesgo	Respuesta	Responsable de la acción de respuesta
R1	Resistencia al Cambio.	Que los usuarios retrasen la implementación del sistema.	Cambios en la definición del proyecto.	3	5	Muy grave	Realizar una reunión con los usuarios y explicar los beneficios del sistema.	Director de Proyecto y Coordinador de Proyecto.
R2	Los Usuarios No desean compartir información.	Que los usuarios retrasen la implementación del sistema.	Retraso en la entrega del proyecto	3	5	Muy grave	Realizar una reunión con los usuarios y explicar los beneficios del sistema.	Director de Proyecto y Coordinador de Proyecto.
R3	La información que brinden los usuarios no es la correcta.	Que el sistema resulte con errores y funciones no establecidas.	Regresar al proceso de requerimientos, retrasando el proyecto.	2	4	Apreciable	Realizar la recopilación de información mediante dos canales: equipo de proyecto y empresa.	Director de Proyecto y Coordinador de Proyecto.
R4	Bajo nivel de satisfacción de los usuarios con la herramienta.	Problemas en la adaptación de los usuarios	Dificultad para sacar adelante las actividades del proyecto.	2	3	Apreciable	Realizar reuniones con los usuarios mostrando los avances del sistema y escuchando sugerencias.	Director de Proyecto y Coordinador de Proyecto.
R5	Incumplimiento de la fecha de aprobación de entregables.	Retraso en la entrega del proyecto.	Retraso en la entrega de actividades de las fases establecidas.	2	2	Apreciable	Hacer un recordatorio sobre la fecha de entregables.	Director de Proyecto y Coordinador de Proyecto.
R6	Desaprobación de Entregables.	Retraso en la entrega del proyecto.	Retraso en la entrega de actividades de las fases establecidas.	1	3	Apreciable	Informar al coordinador del proyecto sobre los avances e ir verificando las etapas del proyecto.	Director de Proyecto y Coordinador de Proyecto.
R7	Requisitos mal definidos o incompletos.	Que el sistema resulte con errores y funciones no establecidas.	Mala reputación para la consultora.	2	5	Importante	Revisar continuamente los requisitos antes de empezar con las funciones de programación.	Director de Proyecto y Coordinador de Proyecto.
R8	Falta o problemas de comunicación entre los miembros del equipo de proyecto.	Que el sistema resulte con errores y funciones no establecidas.	Problemas en las funcionalidades del sistema.	2	3	Apreciable	Realizar un plan de comunicación entre el equipo del proyecto.	Director de Proyecto y Coordinador de Proyecto.

#	Riesgo (Si Sucede)	Posible Resultado (Entonces)	Síntoma	Probabilidad (1 - 5)	Impacto (1 - 5)	Nivel del Riesgo	Respuesta	Responsable de la acción de respuesta
R9	Ineficiente control de cambios.	Que existan muchas versiones del sistema.	Que el sistema sobrepase el presupuesto.	3	3	Importante	Cada vez que exista un cambio se realizará previa reunión con los interesados del proyecto.	Director de Proyecto y Coordinador de Proyecto.
R10	Que el equipo de proyecto no haga un seguimiento a sus tareas/actividades.	Que el sistema no cumpla con los requerimientos del cliente.	Retraso en la entrega del proyecto	3	5	Muy grave	Realizar un control del avance de las actividades de cada uno de los miembros del proyecto.	Director de Proyecto y Coordinador de Proyecto.
R11	Retraso en la instalación y configuración de equipos.	Que el proyecto no empiece a tiempo.	Retraso en la entrega del proyecto	2	5	Importante	Consultar al coordinador de proyecto sobre los preliminares.	Director de Proyecto y Coordinador de Proyecto.
R12	Pérdida de usuarios clave para brindar información.	Que las funcionalidades del sistema no sean las esperadas por el área.	Cambios en la definición del proyecto.	1	5	Apreciable	Controlar la rotación del personal de la empresa e identificar usuarios clave.	Director de Proyecto y Coordinador de Proyecto.
R13	Insatisfacción del cliente con la herramienta.	Que el cliente no utilice el sistema.	Pérdida de tiempo y dinero.	2	3	Apreciable	Realizar minuciosamente los requerimientos.	Director de Proyecto y Coordinador de Proyecto.
R14	Control Inexistente de entregables.	Retraso en la entrega del proyecto.	Retraso en la entrega de actividades de las fases establecidas.	3	3	Importante	Controlar a los miembros del equipo para poder realizar los entregables.	Director de Proyecto y Coordinador de Proyecto.
R15	Organización del personal (estructura, roles y responsabilidades) inadecuada, incompleta o indefinida.	Que el sistema resulte con errores y funciones no establecidas.	Retraso en la entrega del proyecto	2	3	Apreciable	Identificar claramente a los usuarios clave,	Director de Proyecto y Coordinador de Proyecto.
R16	Estimación Imprecisa de tiempos, costo y recursos.	Retraso en la entrega del proyecto.	Que el proyecto se paralice o cancele.	2	5	Importante	Controlar adecuadamente los recursos para realizar la correcta programación del proyecto.	Director de Proyecto y Coordinador de Proyecto.

Fuente: Elaboración Propia.

LEYENDA							
		GRAVEDAD (IMPACTO)					
		MUY BAJO	BAJO	MEDIO	ALTO	MUY ALTO	
		1	2	3	4	5	
APARICIÓN (probabilidad)	MUY ALTA	5	5	10	15	20	25
	ALTA	4	4	8	12	16	20
	MEDIA	3	3	6	9	12	15
	BAJA	2	2	4	6	8	12
	MUY BAJA	1	1	2	3	4	5

	Riesgo muy grave. Requiere medidas preventivas urgentes. No se debe iniciar el proyecto sin la aplicación de medidas preventivas urgentes y sin acotar sólidamente el riesgo.
	Riesgo importante. Medidas preventivas obligatorias. Se deben controlar fuertemente las variables de riesgo durante el proyecto.
	Riesgo apreciable. Estudiar económicamente si es posible introducir medidas preventivas para reducir el nivel de riesgo. Si no fuera posible, mantener las variables controladas.
	Riesgo marginal. Se vigilará aunque no requiere medidas preventivas de partida.

Los interesados o Stakeholders deberán evaluar los riesgos del proyecto presentados en equipo con la coordinadora de proyectos y el director de proyectos.

Para ver la matriz de stakeholders, ir al Anexo 9.

Para ver el registro de interesados, ir al Anexo 10.

Deberán alinear su decisión antes de realizar el acta de constitución y el alcance del proyecto, ya que esos documentos se elaborarán siempre y cuando la Gerencia de Operaciones brinde la autorización para iniciar el proyecto.

Para ver el acta de constitución, ir al Anexo 11.

Para ver el alcance del proyecto, ir al Anexo 12.

CAPITULO III

EVALUACIÓN

3.1 Evaluación técnica.

3.1.1 Factibilidad económica

El monto de la inversión para EL DISEÑO, CONSTRUCCIÓN E INSTALACIÓN del artefacto es S/. 131.519,12.

En vista que las ventas anuales de la empresa asciende a la suma de S/. 5.479.033,11 y el monto de la inversión en el artefacto S/. 131.519,12 se tiene que este representa el 3% de las ventas anuales, por lo cual la empresa no tendría inconvenientes en realizar la inversión.

Después del análisis efectuado, se afirma que el diseño, construcción e instalación del artefacto desde el punto de vista económico es factible.

3.1.2 Factibilidad Financiera

El proyecto es factible para ser financiado por fuentes internas y externas como se muestra a continuación:

Tabla 38:

Financiación del proyecto.

Concepto	S/.	%
Fuente interna	92.063,38	70,00
Fuente externa	39.455,74	30,00
Total	131.519,12	100,00

Fuente: Elaboración Propia.

El financiamiento del proyecto se realizará con fuente interna, que financiará el 70% y la fuente externa financiará el 30% restante.

Por tanto, se concluye que el diseño, ejecución y operación del proyecto presentado desde el punto de vista financiero es factible.

3.1.3 Factibilidad tecnológica

Para desarrollar esta propuesta de artefacto se tuvo en cuenta desde el inicio las capacidades tecnológicas del entorno que nos rodeaba durante su planteamiento, desde los recursos tecnológicos hasta las capacidades intelectuales humanas, estos recursos serán necesarios para el diseño, instalación y operación del artefacto, el cual esta categorizado por las siguientes instancias:

- Factibilidad tecnológica tangible

Para desarrollar el artefacto se necesitaron realizar los estudios correspondientes a la documentación de los procesos dentro de las oficinas administrativas de MIMCO, donde también se elaborará el sistema con el equipo de personas que la empresa cuente actualmente y equipos brindados con el software correspondiente al desarrollo instalado debidamente.

Cabe indicar que las oficinas administrativas cuentan con el espacio suficientemente amplio para el desarrollo de las actividades diarias, así como también se contara con la facilidad de acceso a los ambientes del servidor, accesos de red y claves necesarias.

Tabla 39:

Bienes tangibles que la empresa brindará.

Bienes tangibles	Cantidad(unidades)
CPU I5 Tercera Generación	7
Monitor LG 20"	7
Mouse HP	7
Teclado HP	7
Servidor	1
Escritorio	7
Silla	7
Total	43

Fuente: Elaboración Propia.

Con la información brindada se llega a la conclusión que la empresa brindará un espacio de trabajo dentro de sus oficinas así como también de sus equipos para desarrollar el proyecto.

- Factibilidad de tecnología intangible

Para desarrollar el artefacto se utilizó la metodología RUP el cual es la más usada para el análisis, desarrollo e implementación, conjunto con la metodología Hefesto, basada en Ralph Kimball. Para su gestión se utilizó la guía del PMBOK.

El lenguaje de alto nivel que se utilizara para el desarrollo del software es PHP v.5.3 y Lenguaje Transac SQL para la Base de datos.

El desarrollo del software requiere de las siguientes herramientas: NetBeans IDE para PHP, DreamWeaver, Xampp control panel, Librerías de conexión, SQL server 2008R2, SQL server development studio, Rational Rouse, Bizagi Procees Modeler, MS Visio, MS Project y MS Excel. Aquellas herramientas de software serán brindadas por la empresa el cual se solicitará al personal de soporte técnico.

Al haber realizado el análisis se puede afirmar que la ejecución y operación del artefacto desde el punto de vista de la tecnología tangible e intangible es factible y tiene un alcance seguro hasta finalizar la implementación.

3.1.4 Factibilidad ambiental

El desarrollo de este software no implica daños directos al medio ambiente, ni por uso de actividad de procesos, ni consumo por inactividad innecesario, ya que esta es una aplicación web que utiliza un navegador como intermediario y este a su vez el sistema operativo el cual realiza el consumo de energía necesario siempre y cuando la computadora este activa, por ende el consumo de energía no es directamente ocasionada por el uso del

software a desarrollar si no depende del sistema operativo donde se visualice y del tiempo de actividad del computador.

El desarrollar un sistema que ayuda a tomar decisiones ocasionara un ahorro del 20% en impresión de documentos que son necesarios para tomar una decisión y a su vez disminuye el tiempo que toma una persona en el computador para tomar información certera, este último reduce el consumo de energía del computador.

Según Microsoft el desarrollo de soluciones de software incentivan a reducir el impacto directo en el medio ambiente.

Después del análisis efectuado, se afirma que la ejecución y operación del artefacto desde el punto de vista ambiental es factible.

3.1.5 Factibilidad social

El software a desarrollar esta orienta para toma de decisiones y es visualizado en un navegador, al ser un software de visualización de información, no ocasiona aspectos negativos a la sociedad ni a las personas que lo utilizan, las decisiones que pueden tomarse son responsabilidad netamente de quien las toma.

Después del análisis efectuado, se afirma que la ejecución y operación del artefacto desde el punto de vista social es factible.

3.1.6 Factibilidad de tiempo de ejecución

El proyecto se desarrollara en 8 meses, tiempo promedio en el cual se desarrolla un proyecto de este tipo y alcance.

En consecuencia se puede decir que es el tiempo de ejecución es factible.

3.1.7 Factibilidad de recursos humanos

El mercado laboral para los recursos humanos asignados al proyecto es abundante por cual no demorara en reclutar un equipo eficiente y eficaz.

En consecuencia se afirma que el obtener recursos humanos es factible.

3.1.8 Usabilidad

El software que se implementara es intuitivo y fácil de usar, desde un punto de vista del usuario final el sistema será amigable y simple para que la implementación no ocasione rechazos de los usuarios.

Este sistema podrá usarse en cualquier navegador actual esto beneficia su fácil instalación y uso.

En consecuencia se puede decir que el sistema es de fácil uso.

3.2 Evaluación Económica

3.2.1 Resumen de la información económica

- Tasa de corte
30,00%
- Flujo de Caja económico

Tabla 40: Flujo de Caja Económico

Concepto	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
INGRESOS						
Ingreso por Ahorro		9,232.42	46,162.11	55,394.53	64,626.95	73,859.38
Ingresos por Ventas		54,790.33	164,370.99	273,951.66	383,532.32	493,112.98
Total de ingresos	0.00	64,022.75	210,533.10	329,346.19	448,159.27	566,972.35
EGRESOS						
Recursos Humanos		36,000.00	39,600.00	41,400.00	43,200.00	45,000.00
Luz		12,804.55	42,106.62	65,869.24	89,631.85	113,394.47
Teléfono		3,201.14	10,526.66	16,467.31	22,407.96	28,348.62
Otros Gastos		3,201.14	10,526.66	16,467.31	22,407.96	28,348.62
Gastos de ventas		12,804.55	42,106.62	65,869.24	89,631.85	113,394.47
Inversión total	131,519.12					
Total de egresos	131,519.12	68,011.38	144,866.55	206,073.09	267,279.64	328,486.18
Flujo neto económico	(131,519.12)	(3,988.62)	65,666.55	123,273.09	180,879.64	238,486.18

Fuente: Elaboración Propia.

3.2.2 Criterios de evaluación económica aplicables

- Valor actual neto económico (VANE)

Tabla 41:

Valor actual económico

30%			
Año	Beneficio neto	FSA	B. N. Actualizado.
0	(131,519.12)	1.00000000	(131,519.12)
1	(3,988.62)	0.76923077	(3,068.17)
2	65,666.55	0.59171598	38,855.95
3	123,273.09	0.45516614	56,109.74
4	180,879.64	0.35012780	63,330.99
5	238,486.18	0.26932907	64,231.26
Valor actual neto económico			87,940.64

Fuente: Elaboración Propia.

- Tasa interna de retorno económico (TIRE)

Tabla 42:

Tasa interna de retorno económico

Año	50%		49%		
	Beneficio neto	FSA	B. N. Actualiz.	FSA	B. N. Actualiz.
0	(131,519.12)	1.00000000	(131,519.12)	1.00000000	(131,519.12)
1	(3,988.62)	0.66666667	(2,659.08)	0.67114094	(2,676.93)
2	65,666.55	0.44444444	29,185.13	0.45043016	29,578.20
3	123,273.09	0.29629630	36,525.36	0.30230212	37,265.72
4	180,879.64	0.19753086	35,729.31	0.20288733	36,698.19
5	238,486.18	0.13168724	31,405.59	0.13616599	32,473.71
			(1,332.81)		1,819.76
Tasa interna de retorno económico (%)					49.58%

Fuente: Elaboración Propia.

- Coeficiente de beneficio costo económico (BCE)

Tabla 43:

Coeficiente de beneficio costo económico.

Año	30%			Benef. Actualiz.	Costo Actualiz.
	Beneficio	Costo	FSA		
0	0.00	131,519.12	1.00000000	0.00	131,519.12
1	64,022.75	68,011.38	0.76923077	49,248.27	52,316.44
2	210,533.10	144,866.55	0.59171598	124,575.80	85,719.85
3	329,346.19	206,073.09	0.45516614	149,907.23	93,797.49
4	448,159.27	267,279.64	0.35012780	156,913.02	93,582.03
5	566,972.35	328,486.18	0.26932907	152,702.14	88,470.88
				633,346.46	545,405.82
Coeficiente de beneficio costo económico					1.16

Fuente: Elaboración Propia.

▪ **Periodo de recuperó económico (PRE)**

Tabla 44:

Periodo de recuperó económico.

30%				
Año	Beneficio neto	FSA	B. N. Actualiz.	B. N. Act. Cum.
0	(131,519.12)	1.00000000	(131,519.12)	(131,519.12)
1	(3,988.62)	0.76923077	(3,068.17)	(134,587.29)
2	65,666.55	0.59171598	38,855.95	(95,731.34)
3	123,273.09	0.45516614	56,109.74	(39,621.61)
4	180,879.64	0.35012780	63,330.99	23,709.38
5	238,486.18	0.26932907	64,231.26	87,940.64
Período de recuperó económico (Años)				3.63

Fuente: Elaboración Propia.

3.2.3 Cuadro resumen de resultados

Tabla 45:

Resumen de resultados

Criterio	Resultado
Valor actual neto económico (VANE)	S/.87.940,64
Tasa interna de retorno económico (TIRE)	49,58%
Coficiente de beneficio costo económico (BCE)	1,16
Periodo de recuperó económico (PRE)	3,63

Fuente: Elaboración Propia.

3.2.4 Análisis

- VANE

El VANE del proyecto es $S/.87.940,64 > 0$ lo cual indica que el proyecto debe ejecutarse ya que agrega valor económico a la empresa.

- TIRE

El TIRE del proyecto es $49,58\% > COK$ lo cual indica que el proyecto debe ejecutarse ya que el rendimiento sobre el capital que este genera es superior al mínimo aceptable para la realización del proyecto, por lo cual debe ejecutarse.

- BCE

El BCE del proyecto es $1,16 > 1$. Esto significa que por cada unidad monetaria (costo) al proyecto se obtiene 0,16. Por tanto el proyecto debe ejecutarse.

- PRE

El PRE es 3,63, lo cual significa que la inversión se recuperará en 3 años y 8 meses aproximadamente.

3.2.5 Conclusión

Luego de haber realizado el análisis de los criterios mostrados anteriormente, se concluye que el proyecto debe ejecutarse ya que desde el punto de vista económico es factible.

3.3.Evaluación financiera

3.3.1 Resumen de la información financiera

- Tasa de corte

25,50%

- Flujo de caja financiero

Tabla 46:

Flujo de caja financiero

Concepto	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
INGRESOS						
Ingreso por Ahorro		9,232.42	46,162.11	55,394.53	64,626.95	73,859.38
Ingresos por Ventas		54,790.33	164,370.99	273,951.66	383,532.32	493,112.98
Total de ingresos	0.00	64,022.75	210,533.10	329,346.19	448,159.27	566,972.35
EGRESOS						
Recursos Humanos		36,000.00	39,600.00	41,400.00	43,200.00	45,000.00
Luz		12,804.55	42,106.62	65,869.24	89,631.85	113,394.47
Teléfono		3,201.14	10,526.66	16,467.31	22,407.96	28,348.62
Otros Gastos		3,201.14	10,526.66	16,467.31	22,407.96	28,348.62
Gastos de ventas		12,804.55	42,106.62	65,869.24	89,631.85	113,394.47
Inversión total	131,519.12					
Total de egresos	131,519.12	68,011.38	144,866.55	206,073.09	267,279.64	328,486.18
Flujo neto económico	(131,519.12)	(3,988.62)	65,666.55	123,273.09	180,879.64	238,486.18
(+) Préstamos	39,455.74					
(-) Amortización del préstamo		17,497.00	21,958.74	0.00	0.00	0.00
(-) Intereses del préstamo		10,061.21	5,599.48	0.00	0.00	0.00
Flujo neto financiero	(92,063.38)	(31,546.84)	38,108.34	123,273.09	180,879.64	238,486.18

Fuente: Elaboración Propia.

3.3.2 Criterios de evaluación aplicados

- Valor actual neto financiero (VANF)

Tabla 47:

Valor actual neto financiero

		25.5%	
Año	Beneficio neto	FSA	B. N. Actualiz.
0	(92,063.38)	1.00000000	(92,063.38)
1	(31,546.84)	0.79681275	(25,136.92)
2	38,108.34	0.63491056	24,195.39
3	123,273.09	0.50590483	62,364.45
4	180,879.64	0.40311142	72,914.65
5	238,486.18	0.32120432	76,602.79
Valor actual neto financiero			118,876.97

Fuente: Elaboración Propia.

- Tasa interna de retorno financiero (TIRF)

Tabla 48:

Tasa interna de retorno financiero

		53%		52%	
Año	Beneficio neto	FSA	B. N. Actualiz.	FSA	B. N. Actualiz.
0	(92,063.38)	1.00000000	(92,063.38)	1.00000000	(92,063.38)
1	(31,546.84)	0.65359477	(20,618.85)	0.65789474	(20,754.50)
2	38,108.34	0.42718612	16,279.35	0.43282548	16,494.26
3	123,273.09	0.27920662	34,418.66	0.28475361	35,102.46
4	180,879.64	0.18248799	33,008.36	0.18733790	33,885.61
5	238,486.18	0.11927319	28,445.01	0.12324862	29,393.09
					(530.85)
Tasa interna de retorno financiero (%)					52.79%

Fuente: Elaboración Propia.

- Coeficiente de beneficio costo financiero (BCF)

Tabla 49:

Coeficiente de beneficio costo financiero

26%					
Año	Beneficio	Costo	FSA	Benef. Actualiz.	Costo Actualiz.
0	39,455.74	131,519.12	1.00000000	39,455.74	131,519.12
1	64,022.75	95,569.59	0.79681275	51,014.15	76,151.07
2	210,533.10	172,424.76	0.63491056	133,669.69	109,474.30
3	329,346.19	206,073.09	0.50590483	166,617.83	104,253.37
4	448,159.27	267,279.64	0.40311142	180,658.12	107,743.47
5	566,972.35	328,486.18	0.32120432	182,113.97	105,511.18
				753,529.48	634,652.51
Coeficiente de beneficio costo financiero					1.19

Fuente: Elaboración Propia.

- Período de recupero financiero (PRF)

Tabla 50:

Período de recupero financiero

25.5%				
Año	Beneficio neto	FSA	B. N. Actualiz.	B. N. Act. Cum.
0	(92,063.38)	1.00000000	(92,063.38)	(92,063.38)
1	(31,546.84)	0.79681275	(25,136.92)	(117,200.31)
2	38,108.34	0.63491056	24,195.39	(93,004.92)
3	123,273.09	0.50590483	62,364.45	(30,640.47)
4	180,879.64	0.40311142	72,914.65	42,274.18
5	238,486.18	0.32120432	76,602.79	118,876.97
Período de recupero financiero (Años)				3.42

Fuente: Elaboración Propia.

- Coeficiente de beneficio neto inversión (BNI)

Tabla 51:

Coeficiente de beneficio neto inversión

25.5%			
Año	Beneficio neto	FSA	B. N. Actualiz.
1	(31,546.84)	0.79681275	(25,136.92)
2	38,108.34	0.63491056	24,195.39
3	123,273.09	0.50590483	62,364.45
4	180,879.64	0.40311142	72,914.65
5	238,486.18	0.32120432	76,602.79
Beneficio neto inversión			1.60

Fuente: Elaboración Propia.

- Índice de rentabilidad anual (IRA)

Tabla 52:

Índice de rentabilidad anual

25.5%				
Año	Beneficio neto	FSA	B. N. Actualiz.	IRA
1	(31,546.84)	0.79681275	(25,136.92)	-19%
2	38,108.34	0.63491056	24,195.39	18%
3	123,273.09	0.50590483	62,364.45	47%
4	180,879.64	0.40311142	72,914.65	55%
5	238,486.18	0.32120432	76,602.79	58%

Fuente: Elaboración Propia.

- Flujo anual equivalente (FAE)

$$FAE = VANF \times FRC$$

$$i = 25.50\%$$

$$n = 5$$

$$VANF = 118,876.97$$

$$FRC = 0.37566532$$

$$FAE = 44,657.95$$

3.3.3. Cuadro resumen de resultados

Tabla 53:

Resumen de Resultados

Criterio	Resultado
Valor actual neto financiero (VANF)	118.876,97
Tasa interna de retorno financiero (TIRF)	52,79%
Coefficiente de beneficio costo financiero (BCF)	1,19
Periodo de recupero financiero (PRF)	3,42
Coefficiente de beneficio neto inversión (BNI)	1,60
Índice de rentabilidad anual (IRA)	Año 1 = -19%
	Año 2 = 18%
	Año 3 = 47%
	Año 4 = 55%
	Año 5 = 58%
Flujo anual equivalente (FAE)	44.657,95

Fuente: Elaboración Propia.

3.3.4 Análisis

El VANF del proyecto es $118.876,97 > 0$ por lo que el proyecto debe ejecutarse ya que es rentable para la empresa.

El TIRF del proyecto es $52,79\% > \text{COK}$ lo cual indica que el proyecto debe ejecutarse ya que el rendimiento sobre el capital que este genera es superior al mínimo aceptable para la realización del proyecto, por lo cual debe ejecutarse.

El BCF del proyecto es $1,19 > 1$. Indica que se debe ejecutar el proyecto ya que es rentable.

El PRF es 3,42 lo cual significa que la inversión se recuperará en 3 años y 4 meses aproximadamente.

El BNI es 1,19, es decir es que por cada unidad monetaria que se invierte, se recibe 0,09.

El IRA indica la rentabilidad obtenida por el proyecto en cada uno de los periodos que se ha realizado la proyección, en este caso son 5 años, donde se estima que la rentabilidad será del 58% en el año 5.

El FAE representa 44.657,95, que es buen indicador de los beneficios netos actualizados, mostrando que tiene un flujo anual uniforme equivalente al monto mencionado anteriormente.

3.3.5 Conclusión

Luego de haber realizado el análisis de los criterios mostrados anteriormente, se concluye que el proyecto debe ejecutarse ya que desde el punto de vista financiero es factible.

CAPÍTULO IV

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1 Conclusiones

1. Se concluye que los indicadores presentados para el desarrollo del Sistema de Información Gerencial beneficiarán a la empresa, de acuerdo al análisis FODA presentado en el Capítulo I, debido a que la solución se enfoca en disminuir las debilidades de la empresa, tales como personal no capacitado y demora en la entrega de reportes.
2. De acuerdo a los criterios mostrados, el proyecto debe ejecutarse ya que es factible desde el punto de vista técnico, económico y financiero, representando solo un 3% del total de las ventas anuales y recuperando la inversión en 3 años y medio aproximadamente.
3. Según el análisis de costos de la evaluación preliminar presentada, se concluye que el tipo de proyecto que involucra mayor inversión es Obra civil, representando un 55% del total del monto de proyectos perdidos que no se llegaron a terminar o realizar lo que ocasiona la pérdida de clientes y cancelación de proyectos.
4. El tiempo de entrega de los reportes requeridos por el área de operaciones de la empresa, se minimizará en un 100% ya que el sistema de información gerencial los facilitarán en el momento en que el gerente los necesite. Disminuyendo así de 27 horas a 5 minutos en 4 reportes. Dichos instrumentos se obtuvieron como resultado en el análisis de información en la etapa de análisis de requerimientos.
5. De acuerdo al análisis de alternativas por factor de comparación realizado, la solución elegida se ajusta notablemente a las necesidades de la empresa, diferenciándose de las demás en costo y el análisis de funcionalidades realizado. Demostrando que la primera alternativa se enfoca en el nivel estratégico de la empresa y la tercera alternativa no abarca las necesidades actuales.
6. El Sistema de información gerencial contribuirá a cumplir mayor parte de los objetivos estratégicos de la empresa Metales Ingeniería y Construcción S.A.C., ya que los indicadores y reportes de dicho sistema están alineados a estos, por tanto se espera cumplir con las metas establecidas para incrementar las ventas.

2. Recomendaciones

1. Para que el sistema de información gerencial logre un gran impacto en la organización, se deben realizar los requerimientos alineados a las debilidades y amenazas presentadas en el análisis FODA del Plan estratégico de la empresa. Se recomienda mantener el personal del equipo para no incurrir en gastos adicionales y cumplir con el cronograma del proyecto.
2. Se recomienda ejecutar el proyecto que más se ajuste a las necesidades de la empresa de acuerdo al análisis de los criterios de evaluación presentados en la tesis, a fin de poder elegir la mejor alternativa teniendo en cuenta el problema planteado alineado a la realidad por la que MIMCO S.A.C atraviesa actualmente.
3. Utilizar con mayor frecuencia el Sistema de Información Gerencial para obtener reportes gerenciales del área de Obra Civil, ya que son estos proyectos, los que involucran mayor inversión en la evaluación preliminar, superando en costo a los proyectos de Metalmecánica. Los cuales contribuirán a la toma de decisiones de acuerdo al análisis y recopilación de información realizada en la tesis.
4. Utilizar los reportes gerenciales directamente del sistema sin realizar el requerimiento a otra área, ya que el usuario contará con ellos en el momento en que los necesite evitando la demora de entrega y contribuyendo a la oportuna toma de decisiones.
5. Antes de la implementación de un proyecto, se debe realizar el análisis de las diferentes alternativas que posiblemente solucionen el problema de investigación, a fin de obtener la alternativa correcta de acuerdo a las necesidades de la organización. Para lo cual se debe realizar una reunión con expertos, futuros usuarios e involucrados obteniendo así la mejor alternativa
7. Se recomienda que la solución propuesta contribuya a cumplir los objetivos estratégicos de la empresa, de esta manera se podrá incrementar la rentabilidad y tomar líneas de acción si el gerente de operaciones observa problemas en el análisis que se realiza con el sistema.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

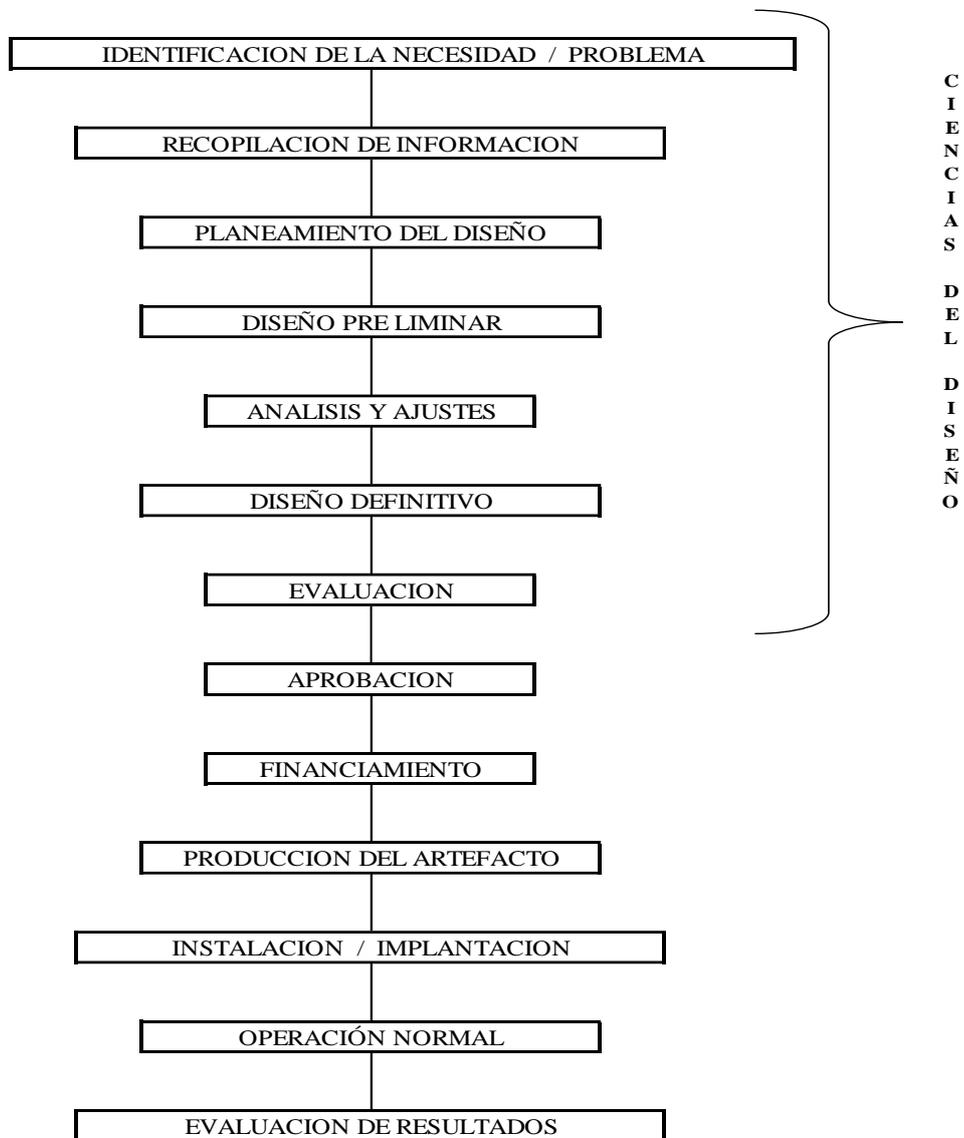
- Association, A. P. (2015). *APA Style*. Recuperado el 2014, de <http://www.apastyle.org/>
- Bernabeu, R. D. (2010). *HEFESTO*. Córdoba: Free Software Foundation.
- Betancourt, C. (2012). Soluciones "en la nube". *Entrepreneur*, 88-91.
- bizagui. (10 de 2014). *bizagi.com*. Obtenido de <http://www.bizagi.com/es/bpm-suite-es/productos/modeler>
- Cabanillas, K. G. (2011). *Análisis diseño e implementación de una solución de inteligencia de Negocios para el área de compras y ventas de una empresa comercializadora de electrodomésticos*. Lima: PUCP.
- Cano, J. L. (2007). *Business Intelligence: Competir con información*. Barcelona: Fundación Banesto.
- Ceriani, M. (17 de Agosto de 2011). *Pymes: Los 3 "dolores" más comunes al implementar un ERP*. Obtenido de https://jcvalda.wordpress.com/2011/08/17/pymes-los-3-%E2%80%9Cdolores%E2%80%9D-mas-comunes-al-implementar-un-erp/?relatedposts_exclude=35345
- Costes Vergara, L. (2011). *Ingeniería en Sistemas Computacionales*. Estado de México: TES OEM.
- crystalisconsulting. (08 de 11 de 2010). <http://www.crystalisconsulting.com/>. Obtenido de <http://www.crystalisconsulting.com/peru/userfiles/file/Crystalis%20PE%20Caso%20de%20E%CC%81xito%20Toyota%20ERP%202011%20v2%200.pdf>
- Duque Galvez, A. F. (2010). *Implementación de un datawarehouse para el instituto geográfico militar*. Obtenido de <http://repositorio.espe.edu.ec/bitstream/21000/336/1/T-ESPE-027455.pdf>
- Escobar Pérez, B., & Sierra Molina, G. (2007). *Sistemas de Información Integrados (ERP)*. Madrid: Gráficas ORMAG.
- Escorza, P. (27 de 11 de 2007). Factor clave para la toma de decisiones estratégicas en las organizaciones. Madrid, Madrid, España. Obtenido de [madrinasd](http://madrinasd.com).
- Ferri, T. (01 de 10 de 2009). <http://ftaninounefa.blogspot.com/>. Recuperado el 15 de 09 de 2014, de http://ftaninounefa.blogspot.com/2009_10_01_archive.html
- Gerometta, S. (2007). ¿Qué es un software ERP? *INDUSTRIA & QUIMICA*, 46.
- Gutiérrez, P. M. (27 de 09 de 2012). *DATA WAREHOUSE: MARCO DE CALIDAD*. Obtenido de Universidad Carlos III de Madrid: http://e-archivo.uc3m.es/bitstream/handle/10016/16343/PFC_Pablo_Martin_Gutierrez.pdf?sequence=2
- Hevner, A., & Chatterjee, S. (2010). *Design Research in Information Systems: Theory and Practice*. New York: Springer Science+Business Media.
- Inc., T. E. (2010). *ERP for Small Businesses A Buyer's Guide*. Montreal, Quebec.
- IT Governance Institute. (2006). *Buen Gobierno de las Inversiones en TI. Caso de Negocio*. Rolling Meadows, Illinois, EE.UU: Algonquin Road.

- Juarez Ramirez, R., Licea, G., & Cristobal Salas, A. (2007). *Ingenieria Inversa y Reingenieria aplicada a Proyectos de Software Desarrollos por alumnos de Nivel Licenciatura*. Tujuana.
- Juell-Skielse, G. (. (2006). *ERP adoption in small and medium sized enterprises*. Estocolmo: KTH.
- Kaplan, R., & Norton, D. (2002). *Cuadro de Mando Integral*. Barcelona: Gestión 2000.
- Laudon, K. c., & Laudon , J. P. (2012). *Sistemas de Informacion Genrecial*. Pearson.
- Lee, J.-w. P.-Y. (2006). A Conceptual Model of ERP for Small and Medium-Size Companies Based on UML . *IJCSNS (International Journal of Computer Science and Network Security)*, 42-49.
- Legislativo, P. (2003). *LEY DE PROMOCION Y FORMALIZACION DE LA MICRO Y PEQUEÑA EMPRESA*. Lima.
- Lopez Chavez, J. M., & Trujillo Contreras, K. L. (2004). *Reingenieria Aplicada a la empresa fotografica Kamau*. San Salvador.
- McCausland, R. (2004). ERP for masses? *Accounting Technology*, 14-20.
- ONGEI, C. A. (Febrero de 2011). *ERP... SOLUCIÓN PARA PYMES?* Obtenido de http://www.ongei.gob.pe/estudios/publica/estudios/T03_OPT_NEG_TIC_FEB2011.pdf
- Paitan, S. M. (2011). *Analisis, diseño e implementacion de uns sitema gerencial basado en una suite integrada de datmarts para las areas de finanzas, contabilidad, recursos humanos y comercial*. Lima: PUCP.
- Pechuán, I. G. (2002). *Sistema de Información: Estrategia para la Gestión Empresarial*.
- Project Management Institute . (2013). *GUÍA DE LOS FUNDAMENTOS PARA LA DIRECCIÓN DE PROYECTOS (Guía del PMBOK®) – Quinta edición*. Pensilvania: Newtown Square.
- Rivadera, G. (5 de 10 de 2010). *Universidad Católica de Salta*. Obtenido de <http://www.ucasal.edu.ar/him/ingenieria/cuadernos/archivos/5-p56-rivadera-formateado.pdf>
- Robaina, D. A., Villazon Gomez, A., Milares, P. E., & Rodriguez Gonzales, A. R. (2011). Procedimiento General de Rediseño Organizacional para Mejorar el Enfoque a Procesos. *Academic Search Premier*, 12.
- Romero Galindo, R. M. (2008). *Analisis, Diseño e Implementacion de un Sistema de Informacion Aplicado a la Gestion Educativa en Centrol de Educación Especial*. Lima: UPCP.
- Romero Guerrero, F. J. (21 de Agosto de 2007). Las Nuevas Tecnologías y la Toma de Decisiones Éticas en la Empresa Privada. (F. Gutierrez, Ed.) *Razón y Palabra*, 50.
- SA, A. I. (2011). Beneficios que aporta un ERP a una PYME. San Sebastián, España.
- SAP. (2014). www.sapconfigurator.com. Obtenido de https://www.sapconfigurator.com/sapcfg/build/index.html?lang=es&campaign=CRM-ES13-ECO-CON_ORE&cntry=es
- Saroka, R. H. (2002). *SISTEMAS DE INFORMACIÓN EN LA ERA DIGITAL*. Buenos Aires: Fundación OSDE.
- SIERRA MOLINA, G., & ESCOBAR PÉREZ, B. (2007). *Sistemas de Información Integrados (ERP)*. Madrid: Gráficas ORMAG.

- Sinergia e Inteligencia de Negocio S.L. (2012). *Datawarehouse*. Recuperado el 26 de Marzo de 2014, de Sinnexus Business Intellinge-Información estrategica:
http://www.sinnexus.com/business_intelligence/datawarehouse.aspx
- Sinergia e Inteligencia de Negocio S.L. (2012). *Sinnexus Business Intellinge-Información estrategica*. Recuperado el 26 de Marzo de 2014, de Datawarehouse:
http://www.sinnexus.com/business_intelligence/datawarehouse.aspx
- Terpeluk Moss, L., & Atre, S. (2003). *Business Intelligence Roadmap: The Complete Project Lifecycle for Decision-Support Applications*. Boston: Addison-Wesley Longman Publishing Co.
- VEGA, E. F. (2001). *Sistema de Información Gerencial*. Universidad Nacional Federico Villarreal.
- Wertherman, C. (25 de Agosto de 2013). *Una Herramienta para tener en cuenta ERP para PYMES*. Obtenido de <http://www.canalti.com.pe/canalti/online/8/1839/erp-para-pymes>
- Wu, D. (2009). *Measuring Performance in Small and Medium Enterprises in the Information & Communication Technology Industries - Thesis*. Melbourne-Australia: RMIT University.

ANEXOS

ANEXO 1: Flujograma del Diseño



Fuente: (Hevner & Chatterjee, 2010).

ANEXO 2: Caso de Negocio

Resumen ejecutivo

En el presente documento se detallan los beneficios de la implementación de un Sistema de Información Gerencial en el Área de Operaciones de la empresa Metales Ingeniería y Construcción S.A.C, el cual permitirá facilitar la recolección de la información y la presentación de resultados. En resumen ayudar al área a comprender el significado de los datos que diariamente almacena en sus sistemas para que estas puedan tomar decisiones que mejoren sus rendimientos.

1. Portada

Tabla 1: Portada del Caso de Negocio

PORTADA	
Nombre del Programa	SIG para el área de Operaciones de la Empresa Metales Ingeniería y Construcción S.A.C
Promotor del Negocio	Área de Operaciones
Director del Programa	John Pinares Rojas
Notas de Revisión	Se realiza el SIG en función al Plan Estratégico de la empresa Metales Ingeniería y Construcción S.A.C.

Fuente: IT Governance Institute, 2006.

Definición de la Solución

Perfil del Cliente

Metales Ingeniería y Construcción S.A.C. identificada con el RUC 20300166611, cuyo nombre comercial es MIMCO. Su sede principal está ubicada en la provincia constitucional del Callao en Jr. Pacífico Nro. 680, además cuenta con 2 establecimientos adicionales ubicados en el distrito de San Martín de Porres y en el distrito de Yurimaguas ubicado en el departamento de Loreto. Cuenta con 268 trabajadores distribuidos en las 3 sucursales mencionadas anteriormente.

La actividad económica de la Empresa Metales Ingeniería y Construcción S.A.C según la Clasificación Industrial Internacional Uniforme (CIIU) es la Fabricación de productos metálicos para uso estructural (28111).

Situación Actual

Existe la necesidad de análisis de información, lo que impide la acertada toma de decisiones por parte de la Gerencia de Operaciones, es por ello que desde el año 2012 la empresa está disminuyendo sus ventas.

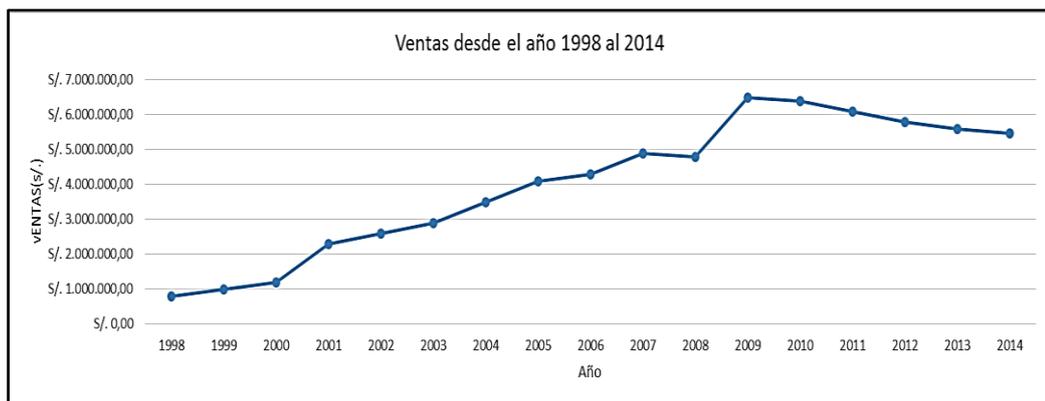


Figura 1: Ventas totales desde el año 1998 al 2014 de la empresa Metales Ingeniería y Construcción S.A.C. (Elaboración Propia).

Esta situación surge como consecuencia de la siguiente problemática:

- Cancelación de proyectos
- Demora en la entrega de reportes para la toma de decisiones
- Gestión de presupuesto de producción ineficiente
- Gestión de materiales ineficiente
- Retraso en la entrega de proyectos:
- No cuenta con el suficiente personal capacitado.

Misión

Realizar trabajos de infraestructura con responsabilidad social y con el aporte de la mejor tecnología disponible, contribuyendo de esta manera al desarrollo del país.

Visión

Institucionalizar la empresa en donde cada trabajador perciba que su esfuerzo mejorará su nivel de vida y cada cliente tenga confianza en que obtendrá total satisfacción en sus requerimientos.

Alcance

La solución propone:

- Reportes Gerenciales: Los cuales serán intuitivos al usuario
- Portal Web: Permitirá el acceso desde cualquier dispositivo móvil.
- Indicadores: Permitirá evaluar el estado del área de acuerdo a indicadores específicos de esta.

Gestión del Proyecto

Para el desarrollo del proyecto se utilizará la metodología de la Guía del PMBPOK (5ta Edición).

La ejecución del proyecto estará a cargo de un Director de Proyectos externo a la empresa y tendrá como apoyo a la coordinadora de proyectos interna que brindará informes y revisará los entregables del director de Proyectos para luego remitirlos al Gerente de Operaciones de la empresa.

Supuestos, restricciones y riesgos.

- Supuestos:

- 1) La información brindada por los usuarios es correcta.
- 2) No se perderá usuarios que brinden información.
- 3) Los entregables serán entregados y aprobados a tiempo.
- 4) Ya se cuenta con los equipos y estaciones de trabajo antes de empezar con el proyecto.
- 5) El proyecto no sufrirá cambios que puedan alterar todo el curso del proyecto.
- 6) El hardware de la empresa se encuentra en óptimo estado y no será un motivo de retraso del proyecto.
- 7) Se tendrá el apoyo del área de sistemas para facilitar las tablas que sean necesarias.
- 8) Se asume que los futuros usuarios conocen Windows.
- 9) Para cualquier toma de decisión dentro del proyecto se hará por escrito en acta dirigido al coordinador del proyecto, personal de calidad y al cliente.
- 10) Todos los recursos serán asignados con una semana de anticipación en la cual se asegurará su permanencia durante el tiempo de desarrollo del proyecto para garantizar el éxito del mismo.
- 11) La documentación del proyecto será realizada en cada una de sus etapas y cuyo documentador será conocedor del proyecto en su totalidad y asignado por el cliente.
- 12) En caso de algún inconveniente, si la persona encargada de la documentación es retirada, será reemplazada por una de igual perfil.
- 13) Se realizará documentación administrativa manuales de procedimiento seguimiento y control del proyecto.

- Restricciones:

- 1) Solo se podrá contar con el apoyo para el análisis de información de los usuarios otorgados por el Gerente de operaciones.
- 2) No se utilizará información de otras áreas que no correspondan a las participantes en el proyecto.
- 3) Considerar la restricción de tiempo, es decir, la cantidad de tiempo disponible para completar un proyecto. (Fecha esperada de entrega del proyecto).
- 4) La restricción de costo, que se refiere a la cantidad monetaria presupuestada para el proyecto.
- 5) Cantidad de recursos humanos y técnicos disponibles para el proyecto.
- 6) Restricciones respecto a estándares o normas a seguir para el desarrollo del producto.
- 7) Restricciones respecto de los procesos a seguir (políticas y procedimientos definidos para ellos ya sea por el área interna o por la organización).

- Riesgos:

Tabla 2:

Riesgos

Riesgo	Descripción
R1	Resistencia al Cambio
R2	Los Usuarios No desean compartir información
R3	La información que brinden los usuarios no es la correcta.
R4	Bajo nivel de satisfacción de los usuarios con la herramienta
R5	Incumplimiento de la fecha de aprobación de entregables.
R6	Desaprobación de Entregables
R7	Requisitos mal definidos o incompletos.
R8	Falta o problemas de comunicación entre los miembros del equipo de proyecto
R9	Ineficiente control de cambios
R10	Que el equipo de proyecto no haga un seguimiento a sus tareas/actividades
R11	Retraso en la instalación y configuración de equipos.
R12	Pérdida de usuarios clave para brindar información.
R13	Insatisfacción del cliente con la herramienta
R14	Control Inexistente de entregables.
R15	Organización del personal (estructura, roles y responsabilidades) inadecuada, incompleta o indefinida.
R16	Estimación Imprecisa de tiempos, costo y recursos.

Fuente: Elaboración Propia.

Recursos

Tabla 3:

Recursos Humanos

Cargo	Cantidad
Director del Proyecto	1
Programador Senior	1
Analista Funcional	1
Maquetador Senior	1
Documentador de Sistemas	1
Canal Autorizado	1
Coordinadora de Proyecto	1

Fuente: Elaboración Propia.

Software y Hardware

Tabla 4:

Software y Hardware

Recurso	Cantidad
Servidor de Base de Datos	0
Servidor Web	0
Estaciones de Trabajo + SO	0
Herramientas de Desarrollo	0
Herramientas de Análisis	0
Antivirus	12

Fuente: Elaboración Propia.

Propuesta

La implementación se realizará respetando 6 Fases:

- 1) Preliminares
- 2) Inicio
- 3) Elaboración
- 4) Construcción
- 5) Transición
- 6) Cierre

Aprobación

- El inicio del proyecto se realizará luego de la aprobación del Gerente de Operaciones del entregable de la gestión de riesgos.
- Si existe algún cambio que incremente el presupuesto establecido, deberá ser aprobado por el Gerente de Operaciones, previa reunión con el director de proyectos.
- Antes de la aprobación de cualquier entregable, se realizará una reunión con todos los interesados, para verificar si se realizará alguna modificación.
- El cierre del Proyecto se aprobará por el Gerente de Operaciones, siempre y cuando se hayan cumplido con todos los entregables del proyecto.

Gestión de Cambios

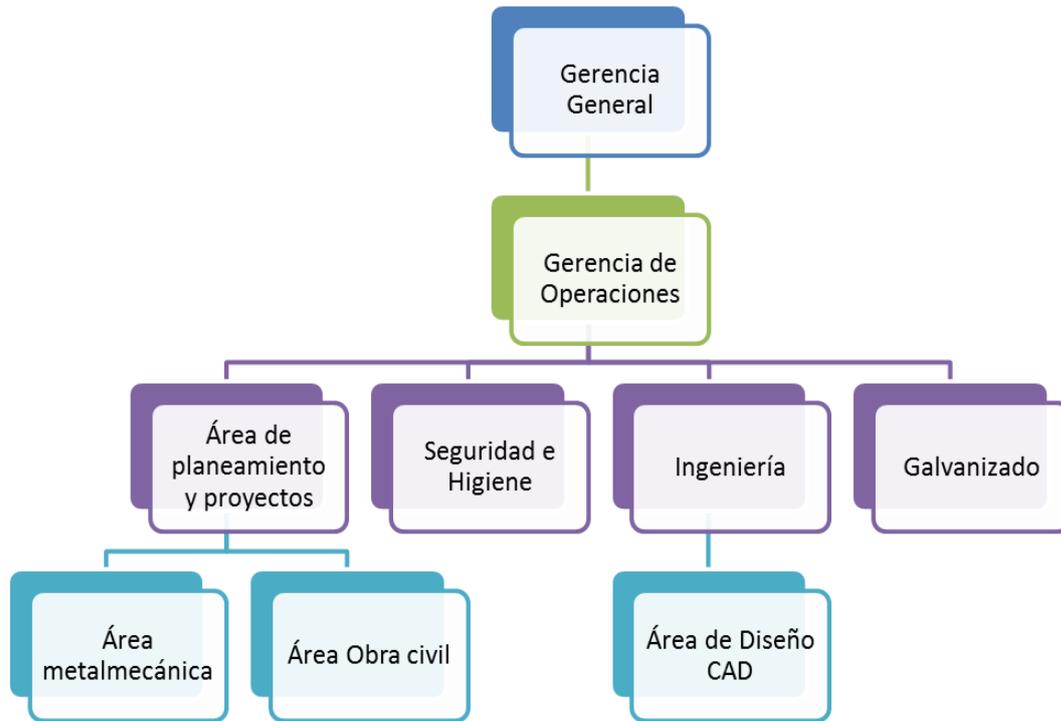
Todas las solicitudes de cambios tendrán que ser revisados antes de su aprobación.

Objetivo de Negocio

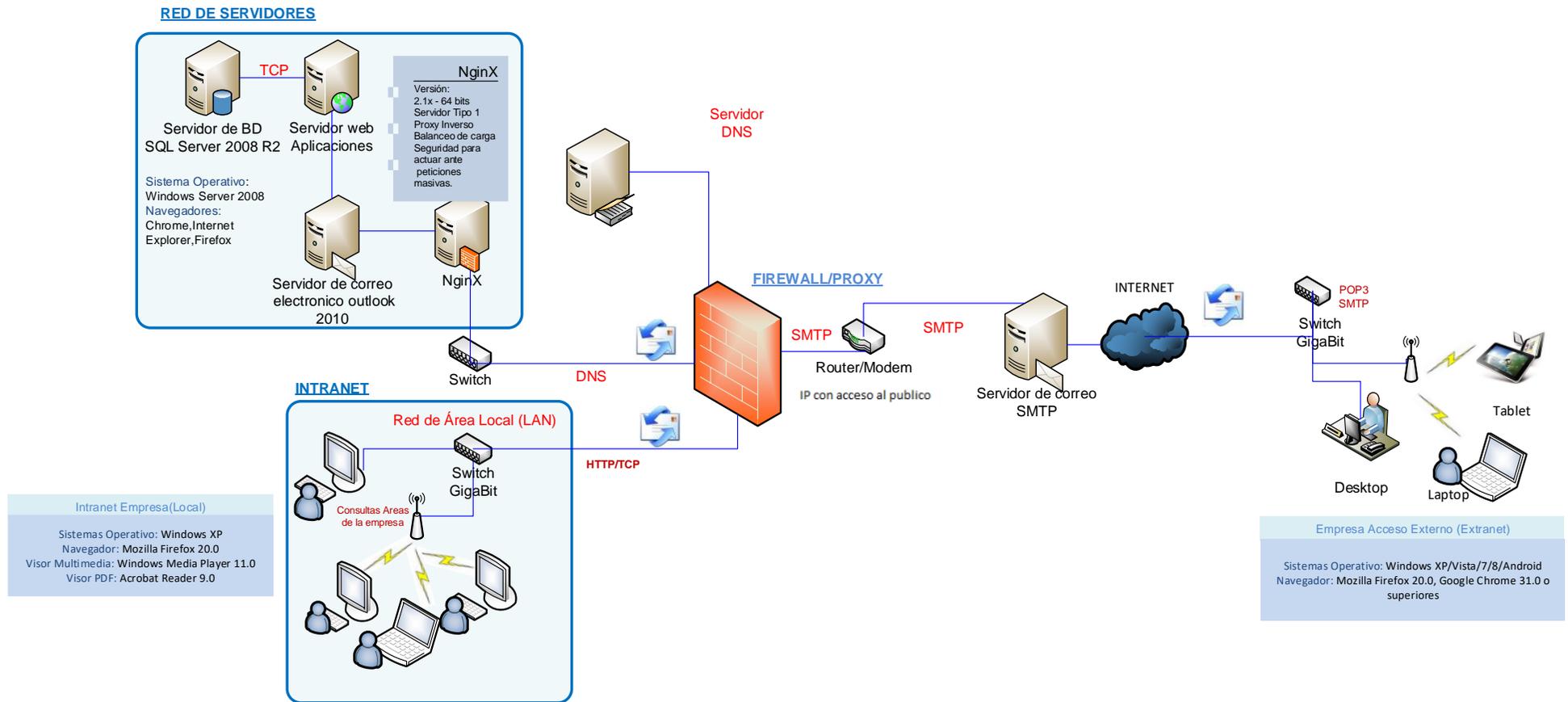
Ayudar al área de Operaciones a tomar decisiones acertadas, facilitando el análisis de información

Arquitectura

Área de Operaciones



Arquitectura de la Solución



Fuente: Elaboración Propia.

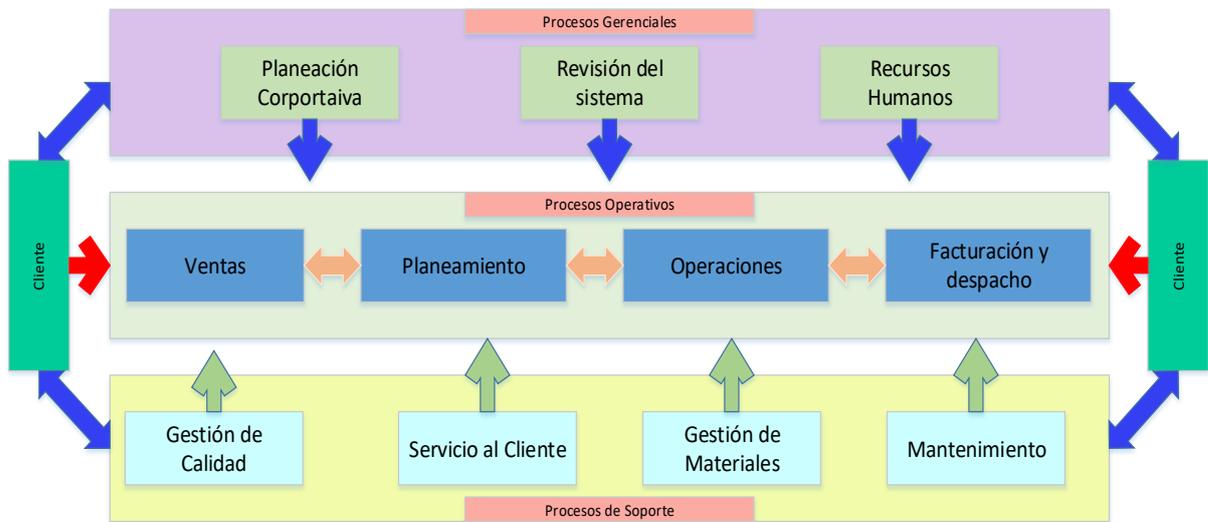
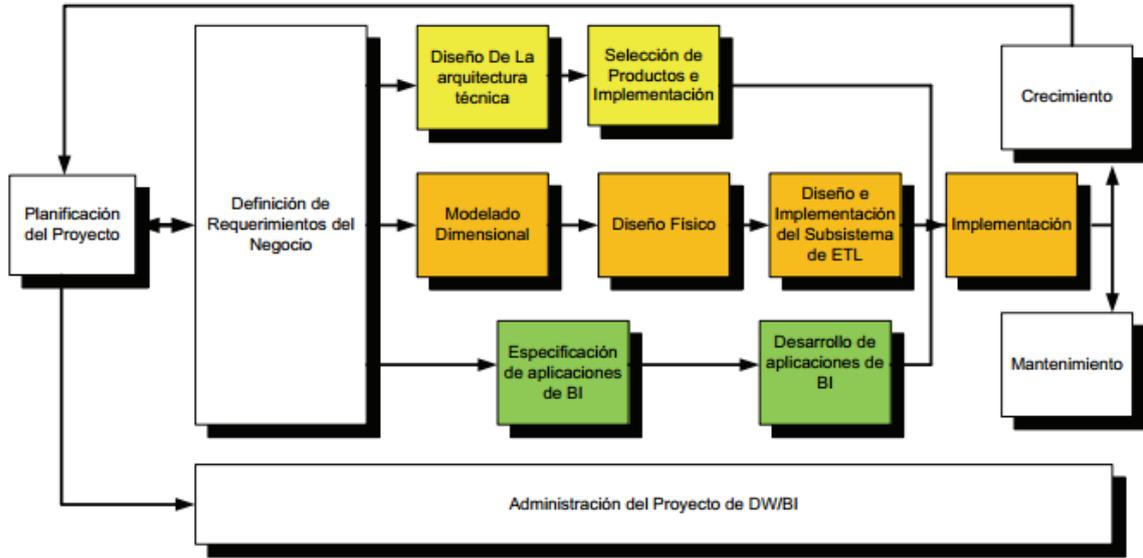


Figura 5: Mapa de Procesos de la Empresa Metales Ingeniería y Construcción S.A.C. (Elaboración Propia).

ANEXO 3: Tareas de la Metodología de para realizar el artefacto



Fuente:(Gutiérrez, 2012).

1) ANÁLISIS DE REQUERIMIENTOS

- a) Identificar preguntas
- b) Identificar indicadores y perspectivas
- c) Modelo Conceptual

2) ANÁLISIS DE LOS OLTP

- a) Conformar indicadores
- b) Establecer correspondencias
- c) Nivel de granularidad
- d) Modelo Conceptual ampliado

3) MODELO LÓGICO DEL DW

- a) Tipo de Modelo Lógico del DW
- b) Tablas de dimensiones
- c) Tablas de hechos
- d) Uniones

4) INTEGRACIÓN DE DATOS

- a) Carga Inicial
- b) Actualización

Fuente: (Bernabeu, 2010).

ANEXO 4: Documentación de Requisitos

NOMBRE DEL PROYECTO	SIGLAS DEL PROYECTO
DISEÑO DE UN SISTEMA DE INFORMACIÓN GERENCIAL APLICADO A EMPRESAS DEL SECTOR METALMECÁNICO PARA INCREMENTAR LA RENTABILIDAD EN EL ÁREA DE OPERACIONES	SIGOP

DOCUMENTACIÓN DE REQUISITOS

NECESIDAD DEL NEGOCIO U OPORTUNIDAD A APROVECHAR: <i>DESCRIBIR LAS LIMITACIONES DE LA SITUACIÓN ACTUAL Y LAS RAZONES POR LAS CUÁLES SE EMPRENDE EL PROYECTO.</i>			
<ul style="list-style-type: none"> Incrementar la Rentabilidad de la empresa Ofrecer calidad de servicio al cliente a fin de establecer posibles vínculos para otros proyectos. 			
OBJETIVOS DEL NEGOCIO Y DEL PROYECTO: <i>DEFINIR CON CLARIDAD LOS OBJETIVOS DEL NEGOCIO Y DEL PROYECTO PARA PERMITIR LAS TRAZABILIDAD DE ÉSTOS.</i>			
<ul style="list-style-type: none"> Cumplir con la entrega dentro del cronograma establecido del SIGOP requerido por la empresa Metales Ingeniería y Construcción S.A.C Cumplir con los requerimientos solicitados por el cliente en el plazo estimado. 			
REQUISITOS FUNCIONALES: <i>DESCRIBIR PROCESOS DEL NEGOCIO, INFORMACIÓN, INTERACCIÓN CON EL PRODUCTO, ETC.</i>			
STAKEHOLDER	PRIORIDAD OTORGADA POR EL STAKEHOLDER	REQUISITOS	
		CÓDIGO	DESCRIPCIÓN
ÁREA DE OPERACIONES Equipo de Proyecto	Alto	R1	El sistema SIGOP deberá mostrar los proyectos cancelados en un semestre
	Alto	R2	El sistema SIGOP deberá mostrar costo total de los proyectos por área en un semestre
	Alto	R3	El sistema SIGOP deberá mostrar los proyectos aprobados por área por mes
	Alto	R4	El sistema SIGOP deberá mostrar los empleados capacitados semestralmente.
	Alto	R5	El sistema SIGOP deberá mostrar la duración total de los proyectos por área por mes.
	Alto	R6	El sistema SIGOP deberá mostrar los días que demora el proceso de galvanizado por proyecto por etapas, por área en un tiempo determinado.

	Alto	R7	El sistema SIGOP permitirá mostrar el material más utilizado en un proyecto por trimestre.
ÁREA DE OPERACIONES Equipo de Proyecto	Alto	R8	El sistema SIGOP permitirá mostrar el accidente más frecuente en los proyectos por área y por trimestre.
	Alto	R9	El sistema SIGOP permitirá mostrar los proyectos vendidos por área por empresa, por departamento en un año.
	Alto	R10	El sistema SIGOP permitirá mostrar el importe total de proyectos vendidos en un mes.
	Alto	R11	El sistema SIGOP permitirá mostrar los proyectos que no se entregan a tiempo en un año.
	Alto	R12	El sistema SIGOP permitirá mostrar el costo adicional por demora en la entrega de proyectos en un semestre.
	Medio	R13	El sistema SIGOP permitirá mostrar La misión y Visión de la empresa.
	Medio	R14	El sistema SIGOP permitirá mostrar Los objetivos Estratégicos de la empresa y las metas del área de
	Medio	R15	El sistema SIGOP permitirá mostrar el Mapa estratégico de la empresa
	Medio	R16	El sistema SIGOP permitirá exportar a Excel

REQUISITOS NO FUNCIONALES: DESCRIBIR REQUISITOS TALES CÓMO NIVEL DE SERVICIO, PERFORMANCE, SEGURIDAD, ADECUACIÓN, ETC.

STAKEHOLDER	PRIORIDAD OTORGADA POR EL STAKEHOLDER	REQUISITOS	
		CÓDIGO	DESCRIPCIÓN
ÁREA DE OPERACIONES	Alta	R17	Evitar bloqueos en las base de datos.
	Alta	R18	La solución debe brindar tiempos de respuesta aceptables para los usuarios.
	Alta	R19	Todas las consultas utilizadas en el aplicativo deberán tener un tiempo de respuesta muy bajo.
	Alta	R20	Opción de guardar reportes en una carpeta compartida en el servidor.

REQUISITOS DE CALIDAD: DESCRIBIR REQUISITOS RELATIVOS A NORMAS O ESTÁNDARES DE CALIDAD, O LA SATISFACCIÓN Y CUMPLIMIENTO DE FACTORES RELEVANTES DE CALIDAD.

STAKEHOLDER	PRIORIDAD OTORGADA POR EL STAKEHOLDER	REQUISITOS	
		CÓDIGO	DESCRIPCIÓN
John Pinares Rojas	Alta	R21	Culminado el proyecto, se espera obtener una calificación 9 de 10 mediante una encuesta de satisfacción al cliente.

CRITERIOS DE ACEPTACIÓN: <i>ESPECIFICACIONES O REQUISITOS DE RENDIMIENTO, FUNCIONALIDAD, ETC., QUE DEBEN CUMPLIRSE ANTES DE ACEPTAR EL PROYECTO.</i>	
CONCEPTOS	CRITERIOS DE ACEPTACIÓN
1' TÉCNICOS	El desarrollo del proyecto debe ser realizado de acuerdo con los requerimientos brindados por el área de Operaciones.
2' DE CALIDAD	Se debe lograr la satisfacción del cliente mínimo un 85%.
3' ADMINISTRATIVOS	Se deben presentar los entregables del proyecto.
4' COMERCIALES	Cumplir los acuerdos del contrato.
REGLAS DEL NEGOCIO: <i>REGLAS PRINCIPALES QUE FIJAN LOS PRINCIPIOS GUÍAS DE LA ORGANIZACIÓN</i>	
<ul style="list-style-type: none"> - Deberá existir la comunicación constante entre el equipo del proyecto. - Realizar los entregables con anticipación. - La metodología del proyecto se realiza bajo la metodología de proyectos. - La metodología del Software se realiza bajo RUP. 	
IMPACTOS EN OTRAS ÁREAS ORGANIZACIONALES	
Gerencia General: El gerente podrá tomar decisiones acerca del presupuesto brindado al área de Operaciones.	
IMPACTOS EN OTRAS ENTIDADES: <i>DENTRO O FUERA DE LA ORGANIZACIÓN EJECUTANTE.</i>	
<ul style="list-style-type: none"> • Se espera que con la implementación de SIGOP, la empresa incrementa su rentabilidad. 	
REQUERIMIENTOS DE SOPORTE Y ENTRENAMIENTO	
<ul style="list-style-type: none"> • Ninguno 	
SUPUESTOS RELATIVOS A REQUISITOS	
<ul style="list-style-type: none"> • Se cuenta con el personal, hardware y software necesario para llevar a cabo el proyecto. 	
RESTRICCIONES RELATIVAS A REQUISITOS	
<ul style="list-style-type: none"> - Los entregables son información única de la empresa. 	

Fuente: Elaboración Propia.

ANEXO 5: Documento de Análisis de Requerimientos (DAR)

Proyecto

Sistema de Información Gerencial para incrementar la rentabilidad en el Área de Operaciones.

Caso: Metales Ingeniería y Construcción S.A.C

Histórico de versiones

Versión	Fecha	Motivo del Cambio	Modificado por:
1.0	15/11/2014	Creación del documento	Yenny Gamboa Anchante
			John Pinares Rojas

CONTENIDO

1	Introducción	130
2	Objetivos	130
3	Alcance del Sistema	130
4	Fuera del Alcance	130
5	Modelo de Negocio	131
5.1	Casos de uso del Modelo de Negocio	131
6	Declaración del Problema a Resolver	133
7	Catálogo de requerimientos	135
7.1	Requisitos	135
8	Lista de actores del sistema	136
9	Diagrama de Caso de Uso del Sistema	136
10	Especificaciones del Caso de Uso del Sistema	137
11	Relación entre Caso de Uso y Actores del Sistema	137

1. Introducción

A continuación se muestra el resultado de la etapa de análisis para poder realizar los requerimientos del sistema que ya se realizaron, especificando las funcionalidades del nuevo sistema, propuesta que fue presentada al gerente de operaciones. Seguidamente se muestran los casos de uso del negocio bajo la notación UML, además se incluye el catálogo de requerimientos, funcionales y no funcionales que servirán de base para realizar el proyecto.

2. Objetivos

El objetivo del documento es presentar los requerimientos dados por los usuarios clave.

3. Alcance del sistema

El presente proyecto a desarrollar contempla con la siguiente funcionalidad:

- Se busca la integración de varios sistemas independientes en la empresa para poder realizar consultas y generar reportes en el área de Operaciones.
- Monitorear indicadores.
- Analizar los reportes a través de una interfaz WEB.

4. Fuera de Alcance

El desarrollo del proyecto no incluye la siguiente funcionalidad:

- El SIG no contemplará módulos de otras áreas que no se hayan revisado en el análisis de requerimientos.

- No se realizarán cambios una vez entregado el artefacto correspondiente al análisis, además estos serán realizados previo a una reunión con el equipo de proyecto y el personal autorizado por la empresa.
- No se realizará ningún tipo de ejecutable, ya que se manejará vía WEB.

5. Modelo del negocio

La empresa Metales Ingeniería y Construcción S.A.C cuenta con diferentes sistemas internos que se encargan de gestionar las tareas diarias, sin embargo es sumamente difícil poder tomar decisiones a través de estos sistemas, ya que muchas veces no contemplan la información necesaria.

El SIG estará orientado al área de Operaciones, ya que es el área clave de negocio para la empresa, de esta se derivan los productos que serán distribuidos a los clientes, actualmente el gerente de operaciones no tiene un control permanente de las funciones principales, por lo que dificulta su trabajo y su criterio de toma de decisiones.

Los módulos que se realizarán en el sistema son los siguientes:

- Módulo de Seguridad
- Módulo de Evaluación Preliminar del Proyecto.
- Módulo de Accidentes Laborales.
- Módulo de Capacitación a Personal.
- Módulo de Entrega de Proyectos.
- Módulo de Ejecución de Proyectos.

5.1. Casos de uso del modelo del negocio

A continuación se presenta un diagrama de casos de uso que será la clave para poder realizar el nuevo SIG.

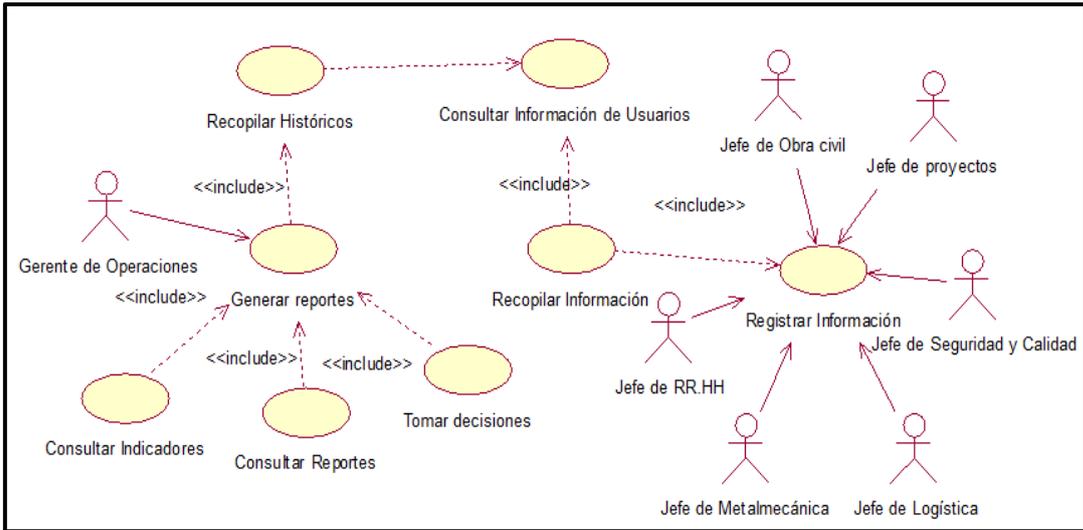


Figura 1: Diagrama de casos de uso del negocio del SIG.

Diagrama de actividades

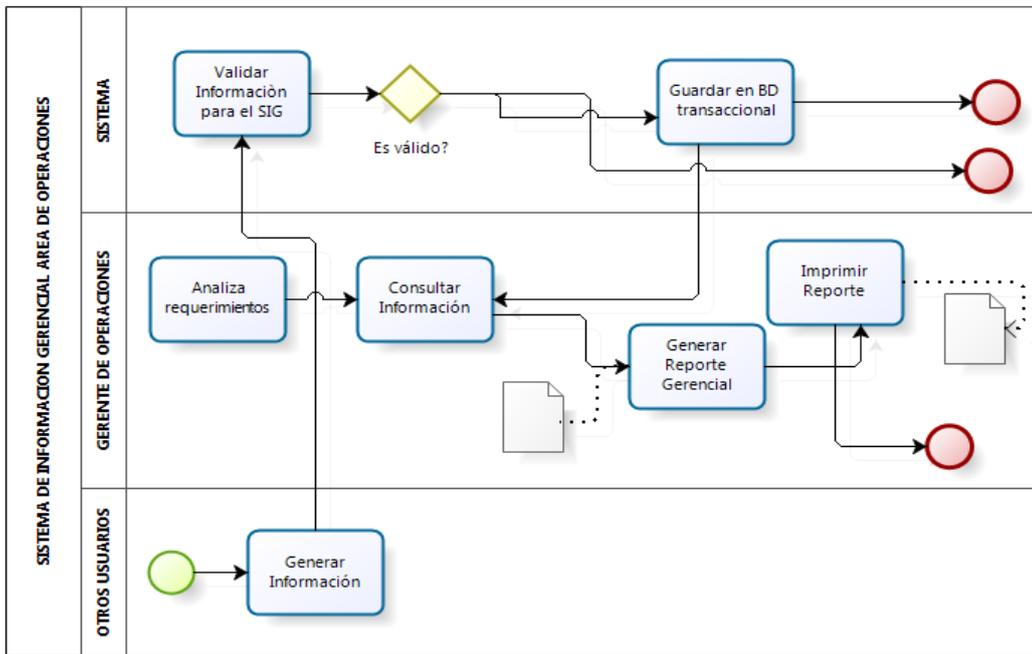


Figura 2: Diagrama de actividades del CU SIG (Elaboración Propia).

6. Declaración del problema a resolver

Código	Problema o Necesidad
P01	Cancelación de Proyectos
Afecta	
Al área de Operaciones, rentabilidad de la empresa	
Impacto	
En el desempeño del gerente de Operaciones en la toma de decisiones	
Solución	
➤ Recolectar información procedente de la evaluación preliminar del proyecto, para conocer el alcance de este y poder realizar una mejor programación.	

Fuente: Elaboración Propia.

Código	Problema o Necesidad
P02	Demora en entrega de Reportes
Afecta	
Al área de Operaciones, rentabilidad de la empresa	
Impacto	
En el desempeño del gerente de Operaciones en la toma de decisiones	
Solución	
➤ Realizar la integración de base de datos para obtener una sola que alimente a los reportes que el gerente de operaciones necesite a tiempo.	

Fuente: Elaboración Propia.

Código	Problema o Necesidad
P03	Gestión de presupuesto de producción ineficiente
Afecta	
Al área de Operaciones, rentabilidad de la empresa	
Impacto	
En el desempeño del gerente de Operaciones en la toma de decisiones	
Solución	
➤ Con los reportes el gerente de operaciones tendrá la posibilidad de consultar datos históricos para poder evaluar el presupuesto que le asigne a cada proyecto, teniendo en cuenta los proyectos realizados.	

Fuente: Elaboración Propia.

Código	Problema o Necesidad
P04	Gestión de materiales ineficiente
Afecta	
Al área de Operaciones, rentabilidad de la empresa	
Impacto	
En el desempeño del gerente de Operaciones en la toma de decisiones	
Solución	
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Con los reportes el gerente de operaciones tendrá la posibilidad de consultar datos históricos sobre los movimientos del material para cada proyecto. 	

Fuente: Elaboración Propia.

Código	Problema o Necesidad
P05	Retraso en la entrega de proyectos
Afecta	
Al área de Operaciones, rentabilidad de la empresa	
Impacto	
En el desempeño del gerente de Operaciones en la toma de decisiones	
Solución	
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Con los reportes el gerente de operaciones tendrá la posibilidad de consultar datos históricos sobre los proyectos realizados anteriormente y su duración para tener en cuenta el tiempo que demore los nuevos proyectos y poder informar a tiempo, evitando la cancelación de los mismos. 	

Fuente: Elaboración Propia.

Código	Problema o Necesidad
P06	No cuenta con el suficiente personal capacitado
Afecta	
Al área de Operaciones, rentabilidad de la empresa	
Impacto	
En el desempeño del gerente de Operaciones en la toma de decisiones	
Solución	
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Con los reportes el gerente de operaciones tendrá la posibilidad de consultar datos históricos sobre los empleados que ya han sido capacitados, ya que muchas veces la falta de conocimiento de los empleados sobre procedimientos y normas retrasa los proyectos o los cancela. 	

Fuente: Elaboración Propia.

1. Catálogo de Requerimientos

7.1 Requisitos

Código Req.	Cod. Req.		Requerimiento	Cuml. Análisis (inicial)	Fecha	Amplitud (inicial)	Atributos:					Estado	Número()	Módulo()	Tipo Req.	Funcional o No Funcional
	R/Cod. Módulo	W/Req. Módulo					Prioridad	Diferencial	Viabilidad	Riesgo	Dependencia					
FUNCIONALES																
R1 Reportes de BI																
1	R1	1	El sistema SIGOP deberá mostrar Informes de Evaluación Preliminar de Proyectos.		05/10/2015	EPR	A	A	V	A		Aprobado	R1	Reporte: BI	Funcional	
2	R2	2	El sistema SIGOP deberá mostrar Reportes de Ejecución de Proyectos.		05/10/2016	EPR	A	A	V	A		Aprobado	R1	Reporte: BI	Funcional	
3	R3	3	El sistema SIGOP deberá mostrar Informes de Entrega de Proyectos.		05/10/2017	EPR	A	A	V	A		Aprobado	R1	Reporte: BI	Funcional	
4	R4	4	El sistema SIGOP deberá mostrar Reportes de Accidentes Laborales.		05/10/2018	EPR	A	A	V	A		Aprobado	R1	Reporte: BI	Funcional	
5	R5	5	El sistema SIGOP deberá mostrar reportes de Capacitación de Personal.		05/10/2019	EPR	A	A	V	A		Aprobado	R1	Reporte: BI	Funcional	
6	R6	6	El sistema SIGOP permitirá mostrar La misión y Visión de la empresa.		05/10/2020	EPR	M	B	V	B		Aprobado	R1	Reporte: BI	Funcional	
7	R7	7	El sistema SIGOP permitirá mostrar Los objetivos Estratégicos de la empresa y las metas del área de Operaciones.		05/10/2021	EPR	M	B	V	B		Aprobado	R1	Reporte: BI	Funcional	
8			El sistema SIGOP permitirá mostrar Gráficos	YGA	05/10/2022	EPR	A	A	V	A	Los gráficos se realizarán donde sean necesarios	Aprobado	R1	Gráficos	Funcional	
9	R8	8	El sistema SIGOP permitirá mostrar indicadores internos.	YGA	05/10/2022	EPR	A	A	V	A	Los indicadores se mostrarán de acuerdo a las necesidades del área.	Aprobado	R1	Indicador	Funcional	
NO FUNCIONALES																
R3 Módulo Optimización																
10	R9	9	Cumplir con los requerimientos presentados en la propuesta, respetando los requerimientos del cliente. La solución debe ser rentable y ejecutarse en el tiempo acordado con el cliente.	JNG	2013-Abr-03	RMC	A	A	O			Aprobado	R1	BD:SP	No Funcional	
11	R10	10		MEG	2013-Abr-03	RMC	A	A	O		RCA: Se debe realizar las consultas en Base de Datos de acuerdo a los estándares	Aprobado	R1	BD:SP	No Funcional	

Patrón de codificación de requerimientos
El patrón elegido para la codificación de los requerimientos del Sistema, es el de Módulos. Por consiguiente en la tabla siguiente se describe los códigos Asignados a cada módulo.
Codificación
<div style="display: flex; justify-content: center; align-items: center; gap: 20px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; display: inline-block;">RX</div> · <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; display: inline-block;">Nn</div> </div>
<ul style="list-style-type: none"> ➤ nn – Numero Consecutivo ➤ R – Requerimiento

Cantidad de Requerimientos: 11

2. Lista de actores del sistema

Actor	Descripción
Gerente de Operaciones	Usuario de Toma de decisiones, el cual está encargado del área de Operaciones.

3. Diagrama de casos de uso del sistema

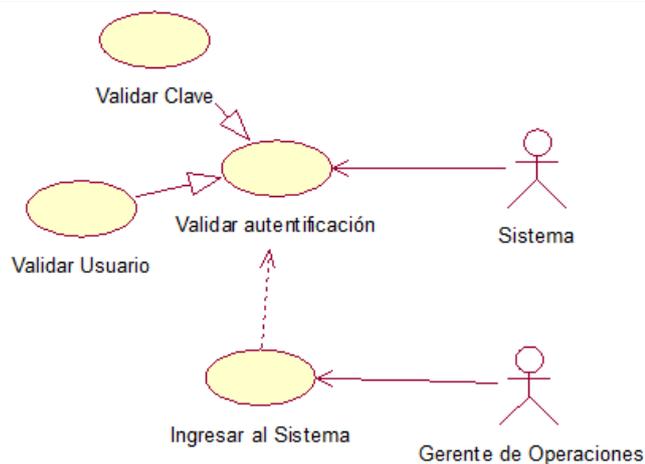


Figura 4: Diagrama de Casos de Uso de Ingreso al Sistema.

Fuente: Elaboración Propia.

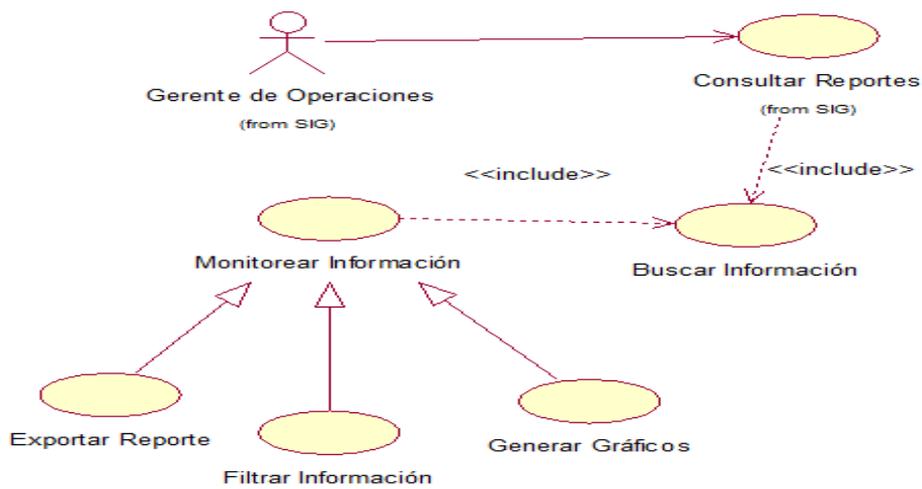


Figura 5: Diagrama de Casos de Uso del Sistema Modulo del SIG.

Fuente: Elaboración Propia.

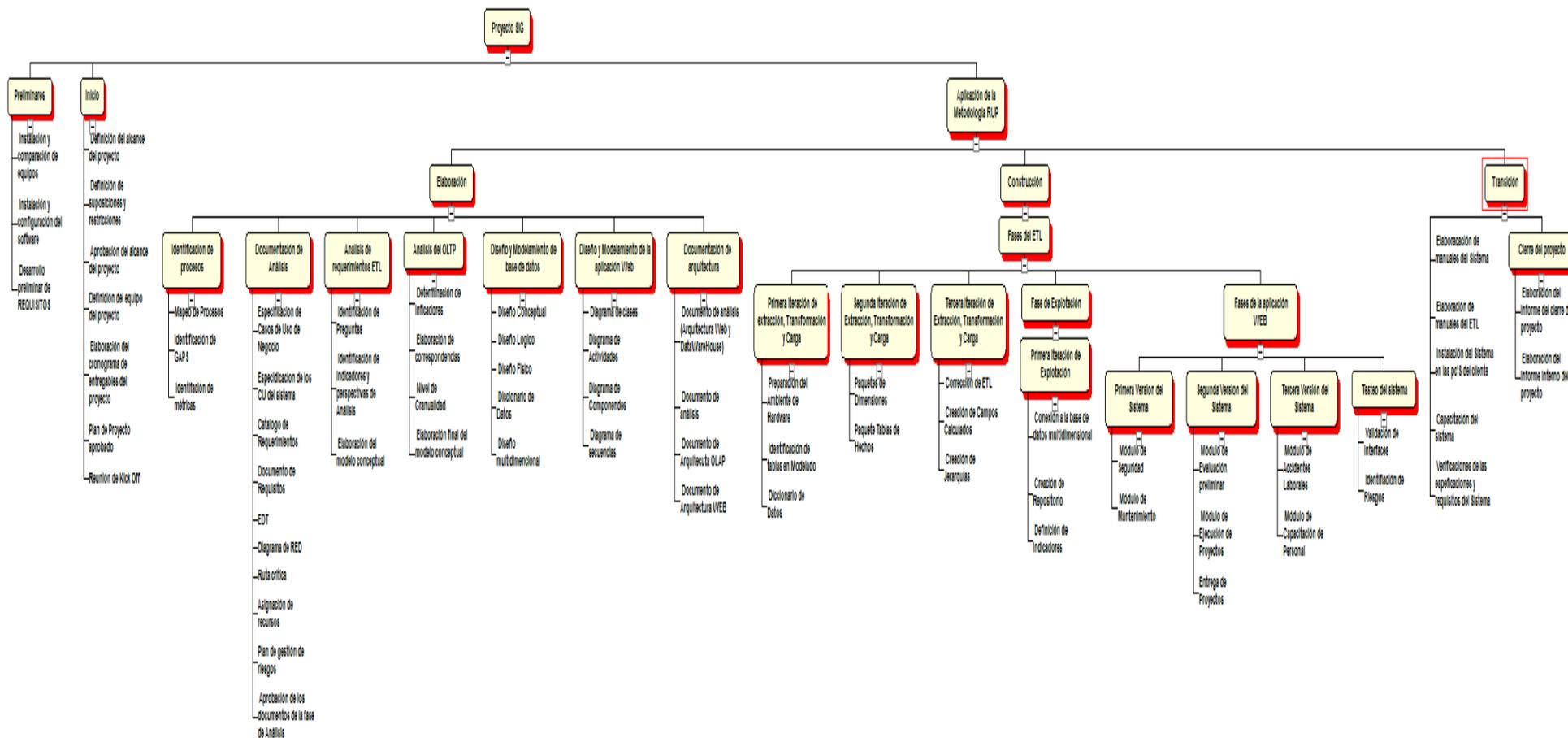
4. Especificaciones de casos de uso del sistema

Módulo	Cód. Mod.	CU	Casos de Uso
SIG	1	001	Validar Autenticación
SIG	1	002	Consultar Reportes
SIG	1	003	Filtrar información
SIG	1	004	Exportar Reporte
SIG	1	005	Generar Figura
SIG	1	006	Buscar Información

5. Relación entre casos de uso y actores del sistema

Actor \ Caso de Uso	Gerente de Operaciones
Validar Autenticación	X
Exportar Reportes	X
Consultar Reportes	X
Filtrar información	X
Generar Figuras	X
Buscar Información	X

ANEXO 6: Estructura de desglose de trabajo de la solución



Fuente: Elaboración Propia.

ANEXO 7: Diccionario de EDT

DICCIONARIO EDT

Nombre del Proyecto		Siglas del Proyecto		
Sistema de Información Gerencial para incrementar la rentabilidad en el Área de Operaciones de la Empresa Metales Ingeniería y Construcción S.A.C		SIGOP		
ESPECIFICACIÓN DE PAQUETES DE TRABAJO				
FASE 1: Preliminares	1.1. Instalación de equipos útiles de escritorio	Se realizará la instalación de los equipos y el software a utilizar, además de los útiles de escritorio. No se realizará la compra de equipos y software ya que la empresa cuenta con estos recursos.		
	1.2. Desarrollo preliminar de requisitos	Se realizará una lista de requisitos para que puedan ser tomados en cuenta en la etapa siguiente del proyecto.		
	2.2. Definición de suposiciones y restricciones	Para saber exactamente cuáles son las restricciones que limitan el proyecto, y de esas, conocer cuál es la más importante para saber por dónde poder negociar.		
	2.3 Aprobación del alcance del proyecto	Se realizará la aprobación del alcance del proyecto antes de poder realizar la definición del equipo de proyecto.		
	2.4 Definición del equipo del Proyecto	Se realizará para conocer las personas que participarán en el proyecto, tanto internos como externos.		
	2.5 Elaboración del Cronograma del proyecto	Se realizará para conocer las personas que participarán en el proyecto, tanto internos como externos.		
	2.7 Reunión de Kick Off	Se tiene una reunión con el cliente una vez ya establecidos los objetivos del proyecto y obtener un alineamiento estratégico.		
FASE 3: Elaboración	3.1. Identificación de procesos	3.1.1 Mapeo de procesos (Entradas y Salidas)	Se realizará la documentación de los procesos de entrada y salida.	
	3.2. Documentación de Análisis	3.2.1 Especificaciones de los CUN	Se realizarán las especificaciones de los casos de uso del negocio	
		3.2.2. Especificaciones de CUS	Se realizarán las especificaciones de los casos de uso del sistema.	
		3.2.3. Catálogo de requerimientos	Se realizará el catálogo de requerimientos funcionales y no funcionales.	
		3.2.4. Documento de requisitos	Luego del catálogo se realizará el documento formal de requisitos.	
		3.2.5. EDT	Se realizará la estructura de desglose de trabajo. Del proyecto	
		3.2.6. Diagrama de Red	Hace referencia al cronograma del Proyecto	
		3.2.7. Ruta crítica	Hace referencia al cronograma del Proyecto	
		3.2.8. Asignación de Recursos	Hace referencia al cronograma del Proyecto	
		3.2,9 Plan de Gestión de Riesgos	Según lo establecido, se realizará el plan de gestión de riesgos para enfrentarlos.	
		3.2,1 0 Aprobación de los documentos de análisis	El Gerente de Operaciones aprobará los documentos de análisis.	
	3.3. Análisis de requerimientos ETL	3.3.1. Identificación de Preguntas	El analista funcional tendrá que recolectar la información para identificar las necesidades del área.	
		3.3.2. Identificación de indicadores y perspectivas de Análisis	El analista funcional tendrá que recolectar la información para identificar las necesidades del área.	
3.3.3. Elaboración del		El analista funcional tendrá que recolectar la		

FASE 4: Construcción		modelo conceptual	información para identificar las necesidades del área.
	3.4. Análisis del OLTP	3.4.1. Determinación de indicadores	Indicadores que servirán al área para ayudar a tomar decisiones.
		3.4.2. Elaboración de correspondencias	Se realiza con la base de datos operacional.
		3.4.3. Nivel de Granularidad	Se realiza con la base de datos operacional.
		3.4.4. Elaboración final del modelo conceptual	Sobre este modelo se trabajarán las dimensiones e indicadores.
	3.5. Diseño y Modelamiento de base de datos	3.5.1. Diseño Conceptual	Dimensiones e indicadores
		3.5.2. Diseño Lógico	Diseño de la base de datos
		3.5.3. Diseño Físico	Diseño de la base de datos
		3.5.4. Diccionario de Datos	Para comprender las tablas, campos, tipos de datos que quedará como conocimiento para la empresa
		3.5.5. Diseño multidimensional	Diseño del Datawarehouse
	3.6. Diseño y Modelamiento de la aplicación Web	3.6.1. Diagrama de clases	Lo realizará el analista funcional
		3.6.2. Diagrama de componentes	Para conocer la arquitectura.
		3.6.3. Diagrama de clases de análisis	Para la programación del sistema.
		3.6.4. Diagrama de secuencias	Conocer las actividades del sistema
	3.7. Documentación de arquitectura	3.7.1. Documento de análisis (Arquitectura Web y Datawarehouse)	Visión general de la arquitectura del sistema.
		3.7.2. Documento de análisis	Lo realizará el analista funcional
		3.7.3. Documento de Arquitectura OLAP	Lo realizará el analista funcional
	4.1. Fases del ETL	4.1.1.1. Preparación del Ambiente de Hardware	Preparación de la infraestructura de trabajo
		4.1.1.2. Identificación de tablas en Modelado	Mapeo de requerimientos
		4.1.1.3. Diccionario de Datos	Funcionamiento de Base de Datos
4.1.2.1. Creación de paquetes de Dimensiones		Lo realizará el analista y el programador web	
4.1.2.2. Creación de paquetes para Tablas de Hechos		Lo realizará el analista y el programador web	
		Lo realizará el analista y el programador web	
4.1.3.2. Creación de Campos Calculados		Lo realizará el analista y el programador web	
4.1.3.3. Creación de Jerarquías		Optimizar los reportes	
4.2.1.1. Conexión a base de datos multidimensional		Lo realizará el analista y el programador web	
4.2.1.2. Creación de Repositorio		Lo realizará el analista y el programador web	
4.2.1.3. Definición de indicadores		Lo realizará el analista y el programador web	

		4.3.1.1. Módulo de Seguridad	Lo realizará el analista y el programador web
		4.3.1.2. Módulo de Mantenimiento	Lo realizará el analista y el programador web
		4.3.2.1. Módulo de Evaluación preliminar	Lo realizará el analista y el programador web
		4.3.2.2. Módulo de Ejecución de Proyectos	Lo realizará el analista y el programador web
		4.3.2.3. Módulo de Entrega de Proyectos	Lo realizará el analista y el programador web
		4.3.3.1. Módulo de Accidentes Laborales	Lo realizará el analista y el programador web
		4.3.3.2. Módulo de Capacitación del personal	Lo realizará el analista y el programador web
		4.3.4.1. Validación de Interfaces	Lo realizará el analista y el programador web
		4.3.4.2. Identificación de Riesgos del sistema	Lo realizará el analista y el programador web
FASE 5: Transición	5.1. Elaboración de manuales del Sistema	Manuales para los usuarios finales	
	5.2. Elaboración de manuales del ETL	Para futuros proyectos	
	5.3. Instalación y configuración del sistema	Se instalará y configurará el sistema en cada pc del cliente	
	5.4. Capacitación del sistema y código fuente.	Se realizará la capacitación a los usuarios finales	
	5.5. Verificaciones de las especificaciones y requisitos del Sistema	Se verificarán los requisitos preliminares y se comparará con el funcionamiento del sistema	
FASE 6: Cierre del proyecto	6.1. Elaboración del informe del cierre del proyecto	Presentar la información relevante de la culminación del proyecto, comparándolo con la información prevista en los estudios de pre inversión. Debe ser elaborado por la Unidad Ejecutora del Proyecto, al finalizar la ejecución del mismo.	
	6.2. Elaboración del informe interno del proyecto	Lo realizará la coordinadora del Proyecto	

Fuente: Elaboración Propia.

ANEXO 8: Tarifario de Recursos Humanos

A continuación se presenta la tarifa por hora del personal que integrará el proyecto, el cual sirvió para obtener el costo total de la solución.

CARGO	TARIFA
Director del Proyecto	S/. 65,00
Programador Senior	S/. 28,00
Especialista en Base de Datos	S/. 30,00
Analista Funcional Senior	S/. 35,00
Maquetador Senior	S/. 20,00
Documentador de Sistemas	S/. 15,00

Fuente: Elaboración Propia.

EL tarifario se realizó tomando en cuenta la información del mercado actual año 2014.

ANEXO 10: Matriz de Stakeholders

Matriz de Interesados

Título de Proyecto: SIGOP

Fecha de Elaboración: 04/11/2014

Mucho	Roberto Pérez (Jefe de Seguridad) Maribel Aramburú (Jefe de RR.HH) Jorge Chávez (Supervisor de Ingeniería) Yenny Gamboa (Coordinadora) John Pinares (Director de Proyecto) Programador Web Especialista en BD Analista Funcional Maquetador Documentador de Sistemas	Jorge Villavicencio (Gerente General) German Deza (Jefe de Proyectos) Samuel Rubio (Gerente de Operaciones) Martín Trujillo (Jefe de Sistemas)	
	Interés		
Poco	Martín Galindo (Jefe de Logística) Rosana Medina (Jefe de Planta Galvanizado) Diana Flor (Jefe de Calidad)	Carlos Torres (Jefe de Obra Civil) José Segura (Jefe de Metalmecánica)	
	Poco	Influencia	Mucho

Fuente: Elaboración Propia.

ANEXO 10: Registro de Stakeholders

Nombre	Puesto	Rol	Información de Contacto	Requerimientos	Expectativas	Influencia	Clasificación
Jorge Villavicencio	Gerente General	Sponsor	gg@gmail.com	Mejorar el rendimiento de Operaciones	Que el SIGOP ayude a incrementar la rentabilidad en la empresa	Alta	Interno
German Deza	Jefe de Proyectos	Brindar información de los procesos del área.	fp@gmail.com	Que se desarrolle el sistema SIGOP	Que el SIGOP ayude a mejorar los procesos internos.	Alta	Interno
Samuel Rubio	Gerente de Operaciones	Aprobar entregables.	gop@gmail.com	Que el SIGOP cumpla con los requisitos	Que el SIGOP ayude a mejorar los procesos internos.	Alta	Interno
Martín Trujillo	Jefe de Sistemas	Brindar información de los procesos del área.	fsistemas@gmail.com	Que se desarrolle el sistema SIGOP	Que el SIGOP ayude a mejorar los procesos internos.	Alta	Interno
John Pinares	Director del Proyecto	Director de Proyecto	jpinares@gmail.com	Cumplir con el Plan de Proyecto	Que el proyecto sea culminado exitosamente.	Mediana	Externo
Roberto Pérez	Jefe de Seguridad	Brindar información de los procesos del área.	ejseguridad@gmail.com	Que se desarrolle el sistema SIGOP	Que el SIGOP ayude a mejorar los procesos internos.	Mediana	Interno
Maribel Aramburú	Jefe de RR.HH	Brindar información de los procesos del área.	jrrhh@gmail.com	Que se desarrolle el sistema SIGOP	Que el SIGOP ayude a mejorar los procesos internos.	Mediana	Interno
Jorge Chávez	Supervisor de Ingeniería	Brindar información de los procesos del área.	suing@gmail.com	Que se desarrolle el sistema SIGOP	Que el SIGOP ayude a mejorar los procesos internos.	Mediana	Interno
Yenny Gamboa	Coordinadora del Proyecto en la Empresa	Comité de control de Cambios	coproy@gmail.com	Que se desarrolle el sistema SIGOP	Que el SIGOP ayude a mejorar los procesos internos.	Mediana	Interno
Martín Galindo	Jefe de Logística	Brindar información de los procesos del área.	jlogistica@gmail.com	Que se desarrolle el sistema SIGOP	Que el SIGOP ayude a mejorar los procesos internos.	Baja	Interno
Rosana Medina	Jefe de Planta de Galvanizado	Brindar información de los procesos del área.	jgalva@gmail.com	Que se desarrolle el sistema SIGOP	Que el SIGOP ayude a mejorar los procesos internos.	Baja	Interno
Diana Flor	Jefe de Calidad	Brindar información de los procesos del área.	jsegu@gmail.com	Que se desarrolle el sistema SIGOP	Que el SIGOP ayude a mejorar los procesos internos.	Baja	Interno
Carlos Torres	Jefe de Obra Civil	Brindar información de los procesos del área.	joci@gmail.com	Que se desarrolle el sistema SIGOP	Que el SIGOP ayude a mejorar los procesos internos.	Mediana	Interno
José Segura	Jefe de Metalmecánica	Brindar información de los procesos del área.	jome@gmail.com	Que se desarrolle el sistema SIGOP	Que el SIGOP ayude a mejorar los procesos internos.	Mediana	Interno
Equipo del proyecto de Software	Programador WEB	Programador WEB	a@gmail.com	Cumplir con el Plan de Proyecto	Que la funcionalidad del sistema cumpla con las expectativas del cliente.	Alta	Externo

Equipo del proyecto de Software	Analista Funcional	Analista Funcional	b@gmail.com	Cumplir con el Plan de Proyecto	Que la funcionalidad del sistema cumpla con las expectativas del cliente.	Alta	Externo
Equipo del proyecto de Software	Especialista en BD	Especialista en BD	c@gmail.com	Cumplir con el Plan de Proyecto	Que la base de datos tenga seguridad de conexión.	Alta	Externo
Equipo del proyecto de Software	Maquetador	Maquetador	d@gmail.com	Cumplir con el Plan de Proyecto	Que la funcionalidad del sistema cumpla con las expectativas del cliente.	Alta	Externo
Equipo del proyecto de Software	Documentador de Sistemas	Documentador de Sistemas	e@gmail.com	Cumplir con el Plan de Proyecto	Que la documentación se realice de acuerdo al sistema	Alta	Externo

Fuente: Elaboración Propia.

ANEXO 11: Acta de Constitución del Proyecto

ACTA DE CONSTITUCIÓN

NOMBRE DEL PROYECTO	SIGLAS DEL
<i>Diseño de un Sistema de Información Gerencial Aplicado a Empresas del Sector Mecánico para Incrementar la Rentabilidad en el Área de Operaciones</i>	SIGOP
DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO: ¿QUÉ, QUIÉN, CÓMO, CUÁNDO Y DÓNDE?	
<p>EL proyecto SIGOP consiste en analizar y diseñar un sistema de información gerencial en el Área de Operaciones de la Empresa Metales, Ingeniería y Construcción S.A.C. El proyecto permitirá a la Gerencia de Operaciones agilizar el proceso de análisis datos mediante información consolidada a través de reportes gerenciales e indicadores.</p> <p>El SIGOP permitirá la gestión de la evaluación preliminar (metalmecánica y obra civil), la ejecución de proyectos (el control de materiales), accidentes laborales, entrega de proyectos y finalmente capacitaciones al personal del área.</p>	
DEFINICIÓN DEL PRODUCTO DEL PROYECTO: DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO, SERVICIO O CAPACIDAD A GENERAR.	
<p>El proyecto SIGOP tiene los módulos siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Evaluación Preliminar de Proyectos • Ejecución de Proyectos • Entrega de Proyectos • Accidentes Laborales • Capacitación al Personal • Mantenimiento <p>Los entregables se manejarán de acuerdo a las siguientes etapas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Etapa01: Inicio • Etapa02: Elaboración • Etapa03: Construcción • Etapa04: Transición • Etapa05: Cierre 	
DEFINICIÓN DE REQUISITOS DEL PROYECTO: DESCRIPCIÓN DE REQUERIMIENTOS FUNCIONALES, NO FUNCIONALES, DE CALIDAD, ETC.,	
<p>SIGOP se desarrollará bajo la plataforma Microsoft en un entorno WEB utilizando Visual Studio.NET y MS SQL Server 2008 R2.</p> <p>SIGOP permitirá:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Automatizar los procesos principales que maneja el Área de Operaciones. • Integrar la Información en una sola base de datos. • Generar reportes que solicite el área de inmediato. 	

Los módulos son los siguientes:

- 1) Gestión de Evaluación Preliminar de Proyectos: Permitirá administrar la información del proceso de evaluación preliminar del proyecto, desde la concepción del proyecto hasta el resultado de cada evaluación y qué personal se encuentra a cargo de cada evaluación.
- 2) Gestión de Ejecución de Proyectos: Permitirá la gestión de la ejecución de cada tipo de proyecto, dependiendo de la evaluación si necesita el proceso de galvanizado, la duración el diseño y el personal involucrado en el proyecto.
- 3) Gestión de Entrega de Proyectos: Permitirá la gestión en el tiempo de entrega del proyecto luego de haber realizado el montaje.
- 4) Gestión de Accidentes Laborales: Permitirá administrar la información sobre los accidentes que se presentaron en la ejecución de un proyecto priorizando el motivo del accidente para tomar medidas de acción.
- 5) Gestión de Capacitación al Personal: Permitirá la gestión de capacitaciones del personal en Lima y en Loreto.
- 6) Mantenimiento: Para dar soporte a los demás módulos.

OBJETIVOS DEL PROYECTO: METAS HACIA LAS CUALES SE DEBE DIRIGIR EL TRABAJO DEL PROYECTO EN TÉRMINOS DE LA TRIPLE RESTRICCIÓN.

CONCEPTO	OBJETIVOS	CRITERIO DE ÉXITO
1. ALCANCE	Cumplir con la elaboración de los entregables: Sistema de Información Gerencial para el Área de Operaciones y Manual de usuario.	Contar con la aprobación por el cliente de los entregables.
2. TIEMPO	Concluir el proyecto en el plazo acordado.	Concluir el proyecto en el tiempo calculado en el cronograma.
3. COSTO	Cumplir con el Presupuesto estimado para el proyecto.	No exceder el presupuesto del Proyecto.

FINALIDAD DEL PROYECTO: FIN ÚLTIMO, PROPÓSITO GENERAL, U OBJETIVO DE NIVEL SUPERIOR POR EL CUAL SE EJECUTA EL PROYECTO. ENLACE CON PROGRAMAS, PORTAFOLIOS, O ESTRATEGIAS DE LA ORGANIZACIÓN.

Propósito General:

Diseñar un sistema integrado que permita al Área de Operaciones incrementar la rentabilidad brindando información concreta para la acertada toma de decisiones.

JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO: MOTIVOS, RAZONES, O ARGUMENTOS QUE JUSTIFICAN LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO.

JUSTIFICACIÓN CUALITATIVA	JUSTIFICACIÓN CUANTITATIVA	
Generar Ingresos a la Empresa.	Flujo de Ingresos	
Reducir la cancelación de proyectos.	Flujo de Egresos	
	VAN	
	TIR	

DESIGNACIÓN DEL PROECT MANAGER DEL PROYECTO.

NOMBRE	John Pinares Rojas	NIVELES DE AUTORIDAD
REPORTA A	Yenny Gamboa Anchante	Exigir el cumplimiento de los entregables del proyecto
SUPERVISA A	Equipo de Proyecto	

CRONOGRAMA DE HITOS DEL PROYECTO		
<i>HITO O EVENTO SIGNIFICATIVO</i>	<i>FECHA PROGRAMADA de Inicio</i>	
Inicio del Proyecto.	05/01/2015	
1. Elaboración	30/012015	
2. Construcción	28/03/2015	
3. Transición	09/062015	
4. Cierre	13/08/2015	
Fin del Proyecto	15/082015	
ORGANIZACIONES O GRUPOS ORGANIZACIONALES QUE INTERVIENEN EN EL PROYECTO		
<i>ORGANIZACIÓN O GRUPO ORGANIZACIONAL</i>	<i>ROL QUE DESEMPEÑA</i>	
Área de Tecnología de la Información	Provee la autorización para poder trabajar con la información de operaciones.	
Área de Operaciones	Brinda Información sobre los procesos que realiza dicha área y los sistemas transaccionales que manejan.	
Empresa Metales Ingeniería y Construcción S.A.C	Provee la autorización para poder obtener el ingreso a las otras áreas que se requieran para elaborar el proyecto.	
PRINCIPALES AMENAZAS DEL PROYECTO (RIESGOS NEGATIVOS)		
10. Los entregables no sean entregados y aprobados en la fecha correspondiente, originando retrasos en la entrega de material a los usuarios. 11. Incremento imprevisto de los datos que se manipulan. 12. Recursos Limitados y costos crecientes 13. Falta de colaboración del personal del área de operaciones en el mapeo de procesos. 14. Falta de reuniones en cambios al proyecto. 15. Pérdida de Información por siniestros imprevistos. 16. Ausencias del miembro del equipo.		
PRINCIPALES OPORTUNIDADES DEL PROYECTO (RIESGOS POSITIVOS)		
<ul style="list-style-type: none"> - Se incrementará la rentabilidad en el área de Operaciones, ya que se minimizarán costos. - Facilitar al área de operaciones la toma de decisiones. - Las demás áreas tendrán la Oportunidad de asociarse a una nueva visión del negocio. 		
PRESUPUESTO PRELIMINAR DEL PROYECTO:		
	<i>CONCEPTO</i>	<i>MONTO (\$)</i>
1. Personal	Director del Proyecto	S/. 26.000,00
	Analista Funcional	S/.42.000,00
	Programador Senior	S/. 22.709,12
	Documentador de Sistemas	S/.960,00
	Maquetador Senior	S/.13.600,00
	Costo total	S/.129,269,12
2. Software y hardware	Capacitación	S/.2050
	Costo total	S/2050,00
3. Maquinas	Útiles de escritorio	S/.200,00
	Costo total	S/. 200,00
TOTAL Presupuesto		S/131519,12
Reservas de Contingencia (10%)		S/.13151,91

Fuente: Elaboración Propia.

ANEXO 12: Alcance del Proyecto

<i>NOMBRE DEL PROYECTO</i>	<i>SIGLAS DEL PROYECTO</i>
<i>DISEÑO DE UN SISTEMA DE INFORMACIÓN GERENCIAL APLICADO A EMPRESAS DEL SECTOR METALMECÁNICO PARA INCREMENTAR LA RENTABILIDAD EN EL ÁREA DE OPERACIONES</i>	SIGOP
DESCRIPCIÓN DEL ALCANCE DEL PRODUCTO	
REQUISITOS: CONDICIONES O CAPACIDADES QUE DEBE POSEER O SATISFACER EL PRODUCTO PARA CUMPLIR CONTRATOS, NORMAS, ESPECIFICACIONES, U OTROS DOCUMENTOS FORMALMENTE IMPUESTOS.	CARACTERÍSTICAS: PROPIEDADES FÍSICAS, QUÍMICAS, ENERGÉTICAS, O SICOLÓGICAS, QUE SON DISTINTIVAS DEL PRODUCTO, Y/O QUE DESCRIBEN SU SINGULARIDAD.
<i>1. Reportes Gerenciales.</i>	<i>1. Son intuitivos para el usuario.</i>
<i>2. Portal Web</i>	<i>2. Accederá desde cualquier dispositivo móvil vía Internet</i>
<i>3. Indicadores</i>	<i>3. Se unirán bases de datos de los diferentes sistemas transaccionales de la empresa, mostrando indicadores.</i>

CRITERIOS DE ACEPTACIÓN DEL PRODUCTO: ESPECIFICACIONES O REQUISITOS DE RENDIMIENTO, FUNCIONALIDAD, ETC., QUE DEBEN CUMPLIRSE ANTES QUE SE ACEPTE EL PRODUCTO DEL PROYECTO.

CONCEPTOS	CRITERIOS DE ACEPTACION
1. TÉCNICOS	El Proyecto debe cumplir con todos los estándares de la empresa Metales Ingeniería y Construcción S.A.C.
2. DE CALIDAD	El proyecto se debe implementar con el 85% de aprobación de los Usuarios.
3. ADMINISTRATIVOS	Contar con la aprobación de todos los entregables por el área correspondiente en la fecha estimada.
4. COMERCIALES	Debe Cumplir lo estipulado en el contrato.
5. SOCIALES	No Aplica

ENTREGABLES DEL PROYECTO: PRODUCTOS ENTREGABLES INTERMEDIOS Y FINALES QUE SE GENERARÁN EN CADA FASE DEL PROYECTO.

FASE DEL PROYECTO	PRODUCTOS
<i>1.0 Modelado del negocio</i>	- Acta de Constitución del proyecto - Plan de gestión del Proyecto

2.0 Requisitos	<ul style="list-style-type: none"> - Documentación de requerimientos - Enunciado del alcance - Plan de Gestión del alcance - (Estructura de Desglose de Trabajo)EDT - Diccionario de EDT - Cronograma - Presupuesto del proyecto - Cronograma
3.0 Análisis y Diseño	<ul style="list-style-type: none"> - Normas de Calidad - Enunciado del Proyecto. - Documento de Estándares de Programación. - Documento de Estándares de Maquetación. - Documento de arquitectura del sistema. - Documento de adaptación del entorno al sistema.
4.0 Implementación	<ul style="list-style-type: none"> - Documento de test unitario del sistema.
5.0 Pruebas	<ul style="list-style-type: none"> - Documento de fallos del sistema. - Plan de Pruebas. - Documento de funcionalidad. - Documento de validación de requisitos con el sistema.
6.0 Despliegue	<ul style="list-style-type: none"> - Manual de usuario. - Lecciones aprendidas.

EXCLUSIONES DEL PROYECTO: ENTREGABLES, PROCESOS, ÁREAS, PROCEDIMIENTOS, CARACTERÍSTICAS, REQUISITOS, FUNCIONES, ESPECIALIDADES, FASES, ETAPAS, ESPACIOS FÍSICOS, VIRTUALES, REGIONES, ETC., QUE SON EXCLUSIONES CONOCIDAS Y NO SERÁN ABORDADAS POR EL PROYECTO, Y QUE POR LO TANTO DEBEN ESTAR CLARAMENTE ESTABLECIDAS PARA EVITAR INCORRECTAS INTERPRETACIONES ENTRE LOS STAKEHOLDERS DEL PROYECTO.

1.El sistema de se entregará al Área de Operaciones en la Empresa Metales Ingeniería y Construcción S.A.C.

RESTRICCIONES DEL PROYECTO: FACTORES QUE LIMITAN EL RENDIMIENTO DEL PROYECTO, EL RENDIMIENTO DE UN PROCESO DEL PROYECTO, O LAS OPCIONES DE PLANIFICACIÓN DEL PROYECTO. PUEDEN APLICAR A LOS OBJETIVOS DEL PROYECTO O A LOS RECURSOS QUE SE EMPLEA EN EL PROYECTO.

INTERNOS A LA ORGANIZACIÓN	AMBIENTALES O EXTERNOS A LA ORGANIZACIÓN
----------------------------	--

Los entregables deben ser entregados el mismo día de lo pactado para su revisión y aprobación.	Los pagos del cliente están sujetos a la revisión y aprobación de los entregables.
Respetar el cronograma del proyecto.	

El Presupuesto del Proyecto no debe exceder de lo establecido inicialmente.	
Cumplir con el tiempo de capacitación establecido inicialmente.	

SUPUESTOS DEL PROYECTO: FACTORES QUE PARA PROPÓSITOS DE LA PLANIFICACIÓN DEL PROYECTO SE CONSIDERAN VERDADEROS, REALES O CIERTOS.

<i>INTERNOS A LA ORGANIZACIÓN</i>	<i>AMBIENTALES O EXTERNOS A LA ORGANIZACIÓN</i>
- El cronograma de capacitación no sufrirá de alguna modificación.	El cliente respetará con el cronograma de capacitación inicial.
- Los usuarios del Área de Operaciones colaborarán en la obtención de información de los procesos.	El cliente se encargará de seleccionar al personal que participará en el programa de capacitación.
- Se entregarán los artefactos a tiempo	
<ul style="list-style-type: none"> - La información brindada por los usuarios es correcta. - No se perderá usuarios que brinden información. - Los entregables serán entregados y aprobados a tiempo. - Ya se cuenta con los equipos y estaciones de trabajo antes de empezar con el proyecto. - El proyecto no sufrirá cambios que puedan alterar todo el curso del proyecto. - El hardware de la empresa se encuentra en óptimo estado y no será un motivo de retraso del proyecto. - Se tendrá el apoyo del área de sistemas para facilitar las tablas que sean necesarias. - Se asume que los futuros usuarios conocen Windows. - Para cualquier toma de decisión dentro del proyecto se hará por escrito en acta dirigido al coordinador del proyecto, personal de calidad y al cliente. - Todos los recursos serán asignados con una semana de anticipación en la cual se asegurará su permanencia durante el tiempo de desarrollo del proyecto para garantizar el éxito del mismo. 	

Fuente: Elaboración Propia.