

**UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL NORTE**  
FACULTAD DE INGENIERÍA Y CIENCIAS GEOLÓGICAS  
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA DE SISTEMAS Y COMPUTACIÓN  
MAGÍSTER EN INGENIERÍA INFORMÁTICA



**ANTEPROYECTO DE TESIS:**

**UNA GUÍA PRÁCTICA PARA CARACTERIZAR Y MEJORAR LA  
MADUREZ ORGANIZACIONAL EN BI**

Alumna memorista:

**Loreto Castillo Abarca**

Profesores Guía:

**Dra. Vianca Vega Zepeda**

**Dr. Claudio Meneses Villegas**

**Antofagasta, Enero del 2015**

## TABLA DE CONTENIDO

1	RESUMEN .....	6
2	FUNDAMENTOS TEÓRICOS .....	7
2.1	BUSINESS INTELLIGENCE .....	7
2.2	ARQUITECTURA DE UNA SOLUCIÓN BI .....	8
2.2.1	ETL (Extract Transform Load).....	8
2.2.2	ODS (Operational Data Store).....	9
2.2.3	DATAWAREHOUSE .....	9
2.2.4	DATAMARTS .....	9
2.3	MODELOS DE MADUREZ.....	10
2.4	PROPIEDADES DE LOS MODELOS DE MADUREZ PARA BI .....	12
3	TRABAJO RELACIONADO .....	15
3.1	METODOLOGÍAS PARA LA COMPARACIÓN DE MODELOS DE MADUREZ .....	15
3.1.1	Estudio comparativo para modelos y estándares basados en criterios de comparación.....	16
3.1.2	Métodos de Estudio de Similitud entre Modelos y Estándares (MESME) ....	18
3.2	GUÍA METODOLÓGICA GMM-BI.....	19
3.2.1	Fase 1: Determinar el nivel de madurez .....	20
3.2.2	Fase 2: Análisis de Resultados .....	21
3.2.3	Fase 3: Especificar Mejora .....	21
3.2.4	Fase 4: Implementar Mejora.....	22
3.3	FUNDAMENTOS DE LA DIRECCIÓN DE PROYECTOS .....	22
3.3.1	Proyecto .....	23
3.3.2	Dirección de Proyectos.....	23

3.3.3	Estructura de la guía PMBOK .....	23
4	HIPÓTESIS DE TRABAJO.....	26
5	OBJETIVOS.....	27
5.1	OBJETIVO GENERAL:.....	27
5.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS: .....	27
6	METODOLOGÍA.....	28
6.1	TIPO DE INVESTIGACIÓN .....	28
6.1.1	Formulación de la Investigación.....	28
6.1.2	Definición de la problemática .....	28
6.1.3	Definición de la Pregunta .....	28
6.1.4	Palabras claves:.....	28
6.2	PREPARACIÓN DEL ANTEPROYECTO DE TESIS .....	29
6.3	ETAPAS DE LA METODOLOGÍA DE TRABAJO.....	30
7	PLAN DE TRABAJO .....	31
7.1	CARTA GANTT .....	32
8	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	34

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Arquitectura Solución BI. Adaptación [6] .....	10
Figura 2: Pasos del Método de Estudio de Similitud MESME [19].....	18
Figura 3: Esquema Guía Metodológica GMM-BI [1] .....	20
Figura 4: Ejemplo Detalle Metodología PMBOK.....	25
Figura 5: Metodología de trabajo asociado a los objetivos específicos .....	30
Figura 6: Tiempos estimados actividades para propuesta y proyecto de tesis .....	31
Figura 7: Carta Gantt Proyecto de Tesis.....	32

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Propiedades de un Modelo de Madurez [11].....	12
Tabla 2: Resumen Modelos de Madurez para BI .....	13
Tabla 3: Criterios y Parámetros de comparación para modelos y estándares. Fuente [16]..	17
Tabla 4: Diagrama de la Metodología PMBOK.....	24
Tabla 5: Palabras Claves Revisión Sistemática.....	28

## 1 RESUMEN

El éxito de una organización depende no sólo de la calidad del producto o servicio que ofrece, sino también del flujo de información que comparte con sus clientes, sus trabajadores, su entorno en general y el conocimiento que pueda adquirir de cada uno de ellos, surgiendo en la actualidad la necesidad de obtener conocimiento en base a esta información. Así nace el concepto de Business Intelligence (BI), entendido como la capacidad de una organización para mejorar la toma de decisión de negocios utilizando datos e información proporcionada por los sistemas de apoyo. Para una organización también es importante conocer qué tan avanzada están en iniciativas de BI y la forma de medirlas es a través de algún modelo de madurez de BI. Estos modelos permiten conocer el grado de valor que tienen estas iniciativas para los objetivos estratégicos de una organización. Una vez determinado el nivel de madurez organizacional en BI, es muy relevante disponer de herramientas prácticas que permitan guiar las mejoras de una organización.

Prieto [1] plantea una guía metodológica llamada GMM-BI, la cual define fases y actividades dentro de un proceso metodológico, para guiar a una organización a transitar desde un nivel de madurez al siguiente. Algunas limitaciones identificadas en este trabajo gatillan el marco general de esta propuesta de tesis. En particular, la caracterización de distintos modelos de madurez BI y la noción de eficiencia de un nivel de madurez requiere ser mejorada, como asimismo, la validación del proceso propuesto requiere abarcar un espectro más heterogéneo de organizaciones, en distintos niveles de madurez. También, la guía propuesta es débil en la definición de acciones y actividades concretas para materializar la mejora de madurez en BI.

En este contexto, este trabajo de tesis busca fortalecer el proceso metodológico para mejorar la madurez organizacional en BI, incorporando una base comparativa más comprehensiva de métodos de evaluación de modelos de madurez, definiendo planes y carteras de proyectos para materializar la transición en la mejora de madurez BI, y realizando una validación de la guía propuesta mediante casos heterogéneos y diversos, que permitan ampliar su rango de aplicación y utilidad práctica.

## **2 FUNDAMENTOS TEÓRICOS**

Hoy en día, muchas organizaciones disponen de información almacenada gracias a los sistemas de información creados para apoyar a los procesos y actividades diarias de la empresa [2],[3]. Sin embargo, con el tiempo, surgen las siguientes interrogantes [3]:

1. ¿Su organización dispone cada vez de más información y de menos tiempo para analizarla?
2. ¿Los sistemas de información utilizados en su organización le ayudan a tomar decisiones rápidamente?
3. ¿Los responsables de generar la información directiva, están desbordados por las peticiones de información urgente, continua y no coordinada?

Si no existe una estrategia implementada, lo más probable es que las tres preguntas tengan una respuesta afirmativa, pues muchas veces no se utilizan las tecnologías idóneas o se esperan respuestas de sistemas que son transaccionales, cuyos objetivos son solamente soportar transacciones. El desborde de peticiones puede deberse a que no todos los directivos o responsables definen sus necesidades de información de la misma forma. Estos inconvenientes afectan el tiempo de respuesta para la toma de decisiones.

Para superar estas limitaciones, se introduce el concepto de Business Intelligence, como una solución tecnológica que permite centralizar y afianzar los datos y a partir de esto, obtener mayores ventajas que serán descritas en la sección siguiente.

### **2.1 BUSINESS INTELLIGENCE**

Es la habilidad corporativa para tomar decisiones, basadas en información precisa y oportuna [2] que estas organizaciones utilizan para sacar una ventaja competitiva en el mercado, volviéndose la información en uno de los activos más importantes [4]. También puede considerarse como una arquitectura y una colección de aplicaciones y bases de datos que proporciona a la comunidad empresarial un fácil acceso a los datos de negocio ya que

apoyan el proceso de explotación de datos, sus relaciones y tendencias. Esto proporciona un conjunto de información y análisis de negocio en el contexto de los procesos de negocio clave que conducen finalmente a acciones y decisiones [5].

Mediante la implementación de BI se proporcionan las herramientas necesarias para aprovechar los datos almacenados en las bases de datos de los sistemas transaccionales para utilizar la información como respaldo a las decisiones, reduciendo el efecto negativo que puede traer consigo una mala determinación [3].

A continuación se revisarán algunos componentes que apoyan a las soluciones BI y que en conjunto forman la arquitectura de la solución BI.

## **2.2 ARQUITECTURA DE UNA SOLUCIÓN BI**

Una solución de BI requiere aplicar una transformación estructural a los datos almacenados en los sistemas transaccionales para optimizar su proceso analítico, y para ello realiza la etapa de extracción, transformación y carga (*ETL*). Esta etapa suele apoyarse en un almacén intermedio llamado *ODS* que actúa como puente entre los sistemas fuentes y los sistemas de destino. La información resultante es almacenada en un *Datawarehouse* corporativo que puede servir como base para construir distintos *Datamarts*, que se caracterizan por tener una estructura óptima para el análisis de los datos.

El detalle de cada uno de estos conceptos son explicados a continuación.

### **2.2.1 ETL (Extract Transform Load)**

Oracle define ETL al proceso de extracción de datos de los sistemas de origen y ponerla en un almacén de datos. El gran reto que representa este proceso es integrar y reorganizar grandes volúmenes de datos a través de muchos sistemas, proporcionando una nueva base de datos unificada.

### **2.2.2 ODS (Operational Data Store)**

Es un sistema destinado a liberar a los sistemas operacionales de realizar las labores de reportes y consultas. Su principal objetivo es unificar la plataforma de almacenamiento donde se copien los datos de todas las aplicaciones en un solo sistema. Una vez que la información esta almacenada en la parte operacional del ODS, deberá ser puesta a disposición del usuario y para ello cuenta con dos alternativas:

- A través de una capa de presentación intentando adaptar los datos operacionales hacia una información más sencilla de analizar.
- Si la necesidad del usuario es un análisis más complejo, la aplicación podrá optar por ofrecerla información a través de un sistema informacional (Datamart).

### **2.2.3 DATAWAREHOUSE**

Un Datawarehouse se traduce literalmente como un almacén de datos. Es el proceso de extraer datos de distintas aplicaciones para que una vez depurados y especialmente estructurados sean almacenados en un depósito de datos consolidado para el análisis del negocio. Todo esto requiere de una combinación de tecnologías y metodologías que proporcionan en conjunto la infraestructura para soportar el proceso de información [3].

Un Datawarehouse es en definitiva una base de datos corporativa que se caracteriza por integrar y depurar información de una o más fuentes. Su ventaja principal radica en las estructuras en las que se almacena la información (cubos, modelos de tablas estrellas, entre otras), haciéndola fiable.

### **2.2.4 DATAMARTS**

Un Datamart es un almacén de datos departamental que se centra en un área de negocios específico, por ejemplo, ventas, marketing o finanzas. Se caracteriza por disponer la estructura óptima de datos para analizar la información al detalle desde todas las perspectivas que afecten a los procesos de un departamento. Este Datamart puede ser alimentado desde un Datawarehouse o integrar por sí mismo un compendio de distintas fuentes de información.

La Figura 1 muestra la interacción de todos los componentes mencionados formando la arquitectura de una solución BI.

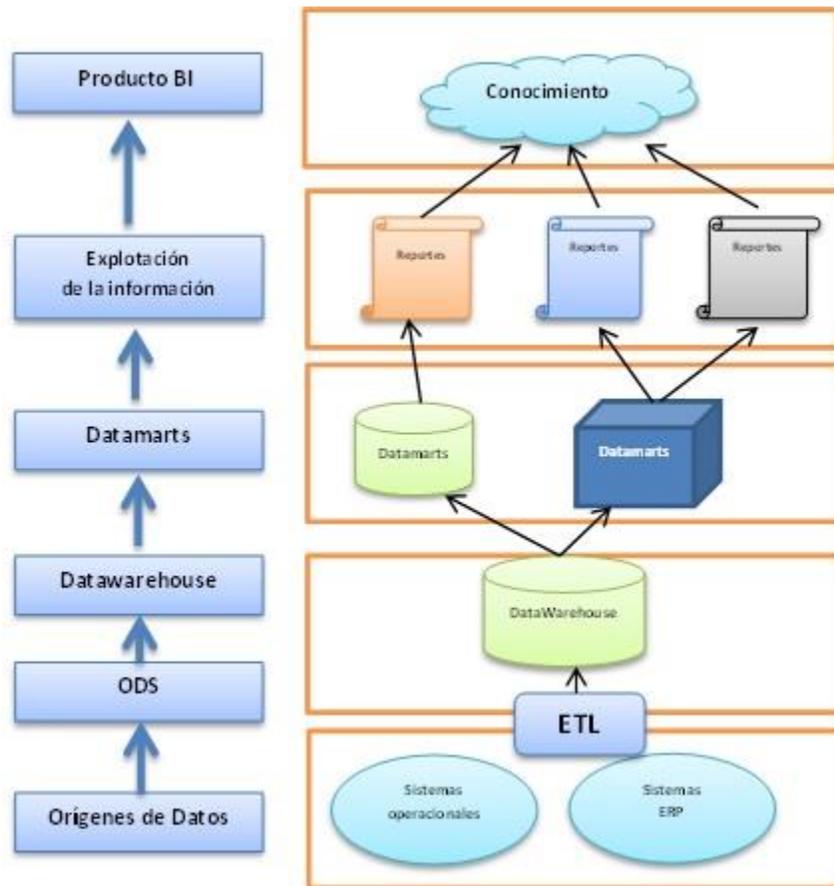


Figura 1: Arquitectura Solución BI. Adaptación [6]

Con la visión global de una solución BI, surge la necesidad de conocer qué tan preparada está una organización a nivel cultural, físico o financiero en implementaciones de BI. Para poder realizar una medición se utilizan los modelos de madurez, que serán explicados en la siguiente sección.

### 2.3 MODELOS DE MADUREZ

Definir las estrategias para la obtención del conocimiento en una organización no es tarea sencilla, y más aún, considerando que la calidad de los resultados obtenidos está

directamente relacionados con la calidad de los procesos utilizados para el desarrollo de la obtención de este conocimiento. Por esta razón, resulta importante poder medir el grado de preparación y de cumplimiento de estándares y buenas prácticas de la organización. Se dice que si algo se puede medir, se puede gestionar [7].

Un Modelo de madurez permite medir las capacidades de una empresa, sustentado en el conocimiento de los procesos internos de la empresa. Creado inicialmente para aplicarlos a la calidad y capacidad de las empresas de desarrollo de software. En la actualidad, su área de aplicación se ha diversificado llegando a áreas como Gestión del Conocimiento, Gestión del desempeño y Gestión de Datos, entre otros [8]. Los modelos desarrollados para el dominio de BI tienen como ventajas importantes la facilidad de comprensión y en la prestación de una herramienta para comparar diferentes empresas y/o partes de la empresa entre sí [9].

En términos generales, un modelo de madurez permite [10]:

- Evaluar el estado de crecimiento de una organización o proceso de negocio.
- Que las organizaciones transiten de forma progresiva a través de los niveles de madurez, que abarcan desde la inconsistencia de los procesos de negocio hasta el nivel óptimo de mejora continua de los procesos de negocio.
- Trazar claramente estrategias de mejoras para alcanzar los objetivos previstos.
- Identificar las áreas o factores donde la organización debe enfocarse para mejorar.
- Guiar programas de mejoras.

Un modelo de madurez, entonces es una herramienta que permite identificar, evaluar y explicar los procesos de una organización a través de una secuencia de niveles que determina la evolución en que se encuentra bajo el contexto BI [4].

Un modelo de madurez para BI es importante porque ayuda a una organización para funcionar en la dirección correcta [9], ayuda también a entender dónde se encuentran y cómo pueden mejorar.

## 2.4 PROPIEDADES DE LOS MODELOS DE MADUREZ PARA BI

Para alcanzar un estado de madurez deseado, se debe seguir una ruta de transformación evolutiva de una etapa inicial a una etapa de destino. Un modelo de madurez permite guiar este proceso de transformación.

La literatura propone diferentes procesos de desarrollo de modelos de madurez y todos se adhieren a un diseño básico, de los cuales se desprenden las propiedades básicas de un modelo de madurez [11],[12] (Tabla 1).

Tabla 1: Propiedades de un Modelo de Madurez [11].

Propiedad	Descripción
Concepto de Madurez	Tres conceptos pueden distinguirse: <ul style="list-style-type: none"><li>- Las personas: cuya capacidad se define como el nivel de conocimientos, habilidades y capacidades para la realización de las actividades comerciales de una empresa.</li><li>- Los procesos: se define como el grado en que un proceso específico está gestionado, medido y controlado</li><li>- La tecnología: se define como el respectivo nivel de desarrollo de un objeto de diseño.</li></ul>
Dimensión	Son las áreas específicas de capacidad, áreas de proceso, u objetos de diseño que estructuran el campo de interés. Cada dimensión se concreta en medidas (prácticas, objetos o actividades) para cada nivel.
Nivel	Los niveles son estados arquetípicos de la madurez de una cierta dimensión o dominio. Cada nivel tiene una descripción detallada de la intención y del nivel en sí.
Principio	Un modelo puede ser continuo o por etapas. Modelos continuos permiten un puntaje de actividades en diferentes niveles. Por lo tanto, el nivel puede ser la suma de las puntuaciones individuales o los niveles individuales en diferentes dimensiones (ponderado). Modelos por etapas en cambio, requieren el cumplimiento de todos los elementos de un nivel. Especifican una serie de metas y prácticas clave para llegar a un nivel predefinido.
Valoración	El enfoque de la evaluación puede ser cualitativa utilizando descripciones o cuantitativa utilizando, por ejemplo Escalas Likert.

En la bibliografía, se pueden encontrar variados modelos de madurez para distintos dominios que han ido evolucionando, ya que los autores suelen mejorarlos basados en las experiencias pasadas de otros autores. La Tabla 2 muestra un resumen de algunos modelos de madurez y sus distintos enfoques [ 9], [12], [13].

**Tabla 2: Resumen Modelos de Madurez para BI**

<b>Modelo</b>	<b>Aspectos</b>	<b>Niveles</b>	<b>Observaciones</b>
Modelo de madurez de TDWI	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Alcance</li> <li>- Patrocinio</li> <li>- Financiamiento</li> <li>- Valor</li> <li>- Arquitectura</li> <li>- Datos</li> <li>- Desarrollo</li> <li>- Entrega</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- N.1: Lactante</li> <li>- N.2: Niño</li> <li>- N.3: Adolescente</li> <li>- N.4: Adulto</li> <li>- N.5: Sabio</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- La herramienta de evaluación y la documentación está disponible en la Web.</li> <li>- Se concentra en puntos de vista técnicos, y en especial en el almacenamiento de datos.</li> <li>- Se puede mejorar el punto de vista de negocio, especialmente en el cultural y organizacional.</li> </ul>
Madurez Jerárquica de Inteligencia de Negocios (BI Maturity Hierarchy)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Conocimiento</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- N.1: Datos</li> <li>- N.2: Información</li> <li>- N.3: Conocimiento</li> <li>- N.4: Sabiduría</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Los niveles de madurez están contruidos desde el punto de vista técnico.</li> <li>- La documentación de este modelo no es suficiente para la evaluación del nivel de madurez.</li> </ul>
Modelo Enterprise Intelligence	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Datos</li> <li>- Procesos</li> <li>- Sistemas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- N.1: Administración</li> <li>- N.2: Identificación</li> <li>- N.3: Preparación</li> <li>- N.4: Utilización</li> <li>- N.5: Apalancamiento</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Abarca análisis de datos, sistemas y procesos, además de arquitectura y gestión de conocimiento.</li> </ul>
Modelo de madurez de Gartner	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Gente</li> <li>- Procesos</li> <li>- Tecnología</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- N.1: Inconsciente</li> <li>- N.2: Táctico</li> <li>- N.3: Enfocado</li> <li>- N.4: Estratégico</li> <li>- N.5: Omnipresente</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Usos para evaluar los niveles de madurez de negocios y la madurez de los distintos departamentos.</li> <li>- Proporciona visión más técnica y no se concentra en el aspecto técnico del negocio.</li> <li>- Bien documentado y disponible en la Web.</li> </ul>
Modelo de Madurez de Información de Negocios	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cultura Empresarial</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- N.1: “Qué”</li> <li>- N.2: “Quién, Cuándo, Dónde”</li> <li>- N.3: “Cómo”</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cuestionario de autoevaluación bien documentado.</li> <li>- Criterios para evaluar el nivel de madurez no están bien definidos.</li> </ul>
Rendimiento de la Inteligencia de Negocios /AMR	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Área de gestión y desempeño</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- N.1: Como reacción</li> <li>- N.2: Anticipando</li> <li>- N.3: Colaborar</li> <li>- N.4: Articular</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Se concentra en la gestión del rendimiento.</li> <li>- Poca documentado.</li> <li>- Criterios para evaluar el nivel de madurez no están bien definidos.</li> <li>- Sin cuestionario para evaluar los niveles de madurez.</li> </ul>
Modelo de Madurez de la Optimización de la Infraestructura	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Eficacia en la presentación de informes</li> <li>- Eficacia en el análisis</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- N.1: Básico</li> <li>- N.2: Estandarizado</li> <li>- N.3: Avanzado</li> <li>- N.4: Dinámico</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Se centra en los productos y tecnologías en lugar de punto de vista empresarial.</li> <li>- Los criterios para la evaluación no están bien definidas.</li> </ul>
Escala de inteligencia de negocios (LOBI)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tecnología</li> <li>- Procesos</li> <li>- Personas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- N.1: Hechos</li> <li>- N.2: Datos</li> <li>- N.3: Información</li> <li>- N.4: Conocimiento</li> <li>- N.5: Entendimiento</li> <li>- N.6: Intuición</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aplicado a la gestión del conocimiento</li> <li>- El autor construye niveles de madurez desde el punto de vista técnico.</li> <li>- Los criterios para evaluar el nivel de madurez no están bien definidas</li> </ul>

Una de las primeras características que puede notarse de los modelos de madurez, es la poca documentación encontrada para la descripción de cada uno de ellos, algunos de ellos están incompletos o no se describen suficientemente bien [9]. En algunos casos, la documentación no está disponible para uso público. Puede notarse también que cada uno de ellos domina en parte un área específica, esto indicaría que cuando una organización desee obtener un resultado más preciso del nivel de madurez, es necesaria la utilización de múltiples modelos, con el fin de poder ampliar las áreas claves y así obtener una visión global, sin embargo los resultados obtenidos no pueden ser comparables entre sí ya que los modelos de madurez ofrecen escalas y niveles muy diferentes [13], [14].

### **3 TRABAJO RELACIONADO**

En esta sección se realiza una recopilación de la información necesaria para el desarrollo del tema de investigación. En primer lugar, se realiza una búsqueda de estudios relacionados con guías metodológicas similares a la propuesta en esta investigación. En una siguiente etapa se realiza un análisis de las metodologías utilizadas en el trabajo de Prieto[1] y de lo relacionado con la caracterización de los modelos de madurez. Como tercer paso se realiza una búsqueda como primera aproximación a el desarrollo de un plan de proyectos que será analizado y estudiado en extenso en el trabajo de Tesis propiamente tal. Esto, debido a que la mejora propuesta pretende reemplazar las actividades de la guía de Prieto por carteras de proyectos.

De la literatura revisada, se desprende que existen variados estudios referentes a los conceptos de BI, su función, objetivos, ventajas y aplicaciones, entre otras, y lo mismo sucede con la información recopilada sobre los modelos de madurez para BI, sin embargo, no ha sido posible encontrar estudios que propongan una estrategia o una metodología para poder orientar a una organización a establecer mejoras que permitan pasar a un siguiente nivel de madurez a partir de un estado inicial.

#### **3.1 METODOLOGÍAS PARA LA COMPARACIÓN DE MODELOS DE MADUREZ**

Para poder seleccionar un modelo de madurez base, es necesario realizar un análisis comparativo entre ellos. En la sección anterior, se habló de lo difícil que resulta comparar los distintos niveles de madurez, en especial por el enfoque o dimensión sobre el cual está operando y también por el tipo de evaluación de nivel de cada uno.

Al revisar la literatura, es posible notar que existen pocas metodologías que permitan realizar un análisis de similitudes entre modelos. Sin embargo, existen estudios comparativos de modelos o estándares que pueden ser adaptados para utilizarlos en este trabajo.

Una metodología utilizada para realizar análisis de modelos es la realización de mapeos teniendo en cuenta el grado de granulación apropiado de mapas entre modelos, pudiendo identificarse dos tipos: Mapeo a alto nivel y Mapeo a bajo nivel. El primero, permite hacer una revisión general y puede que no proporcione una visión suficiente para poder ver similitudes y diferencia entre modelos. El segundo, tiene la desventaja de que puede resultar un número de correspondencias agobiantes. Estos mapeos son indicadores de correspondencia y permiten identificar la relación que existen entre los modelos analizados y la forma en que pueden complementarse [15].

### **3.1.1 Estudio comparativo para modelos y estándares basados en criterios de comparación**

Una buena alternativa, es la de definir criterios y parámetros de comparación [16] que permitan establecer semejanzas y diferencias entre ellos, para de esta manera facilitar la selección. Cada criterio definido posee parámetros de comparación. Los criterios definidos son:

- ***Criterio de comparación según el alcance del modelo:*** Relacionado con el ámbito de aplicación, los objetivos y enfoque.
- ***Criterio de comparación según la arquitectura del modelo:*** Considera los componentes por los cuales se encuentran constituidos como su estructura, procesos y escala de mejoramiento.
- ***Criterio de comparación según la funcionalidad del modelo:*** Dentro de este criterio se encuentran parámetros relacionados con la funcionalidad que propicia el modelo, como las técnicas de análisis, tiempo de aplicación, modelo de ciclo de vida, entre otros.
- ***Criterio de comparación según las características de la organización:*** Permite establecer parámetros según las características de la organización donde se va a aplicar el modelo, como el tamaño, cultura, estructura así como recursos con que cuenta la misma.

Los parámetros propuestos para cada criterio se detallan en la Tabla 3

**Tabla 3: Criterios y Parámetros de comparación para modelos y estándares. Fuente [16]**

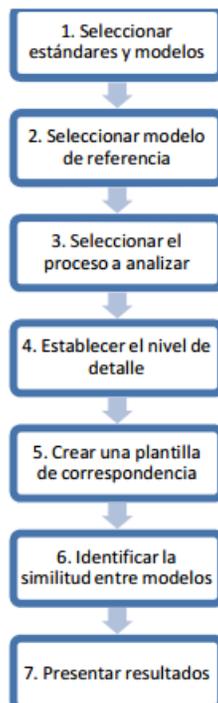
<b>Criterio</b>	<b>Parámetro</b>	<b>Observación</b>
Alcance del modelo o estándar	Ámbito de la aplicación	Indica si es una mejora o para determinar su capacidad
	Objetivos del modelo o estándar	Indica si será utilizado para una mejora o con fines de evaluación
	Enfoque del modelo o estándar	
Arquitectura	Tipo de Framework	Indica si es un modelo o un estándar. Para este trabajo, sería un modelo.
	Tipo de representación	Indica si es continuo o en etapas
	Estructura	
	Método para la mejora de procesos	
	Categoría de procesos	
	Escala de medición del mejoramiento	
Funcionalidad	Validación del modelo estándar	Para determinar los mecanismos de validación del modelo o estándar
	Técnicas de análisis	
	Tiempo de implantación	
	Modelo del ciclo de vida	
Características de la organización	Tamaño de la organización	Indica si el modelo es aplicable a pequeñas, medianas o grandes organizaciones
	Cultura organizacional	Indica los recursos que se necesitan para implantar el modelo o estándar
	Estructura de la organización	
	Recursos para la implantación del modelo o estándar	
	Personal requerido para la implantación del modelo estándar	Indica si se requiere de personal extra o externo a la organización

La comparación finalmente se realiza a través de matrices de correspondencia por cada criterio y sus parámetros. Estas matrices se observaron en la mayoría de los estudios revisados [17], [18].

Para este trabajo, la metodología presentada resulta bastante útil, y podría ser perfectamente adaptable para el análisis de los modelos de madurez descritos anteriormente, ya que los criterios definidos pueden ser utilizados en su totalidad, solamente se descartarían algunos de los parámetros de comparación.

### 3.1.2 Métodos de Estudio de Similitud entre Modelos y Estándares (MESME)

Creado por el grupo e investigación Cátedra para la Mejora de Procesos de Software en el espacio Iberoamericano de la universidad Politécnica de Madrid. Referenciado en el proyecto de Tesis de Prieto [1], consta de 7 pasos que se muestran en la Figura 2 [19]:



**Figura 2: Pasos del Método de Estudio de Similitud MESME [19]**

Los pasos propuestos por el modelo MESME son generales y pueden ser adaptados para el área de conocimiento al que se aplica.

Roberto Prieto [1] en su trabajo de Tesis propone una guía metodológica para mejorar la madurez en inteligencia de negocios llamada GMM-BI. Su trabajo consiste en un estudio primeramente para caracterizar y seleccionar un modelo de madurez base para la elaboración de dicha guía. Luego de esta selección, prepara la elaboración de la guía metodológica que consiste en definir una serie de actividades que debe realizar la organización dependiendo del nivel de madurez que se encuentre. Para luego finalizar con la aplicación de la guía a 3 organizaciones con el fin de validar su propuesta.

Hasta ahora, no ha sido posible encontrar estudios similares a los propuestos por Prieto, por lo que el desafío de este trabajo se encuentra en mejorar la guía metodológica incluyendo la utilización de carteras de proyectos para su aplicación.

### **3.2 GUÍA METODOLÓGICA GMM-BI**

Como se indicó anteriormente, la guía metodológica GMM-BI propuesta por Prieto [1] tiene como objetivo principal, guiar a las organizaciones para que puedan implementar mejoras en el estado de madurez actual de una organización.

Para la creación de esta guía, se eligió como base el modelo de madurez MEI. Esto, debido a que el modelo presenta una descripción explícita de los elementos como niveles, KPA (áreas de procesos claves), objetivos y prácticas específicas.

La guía metodológica GMM-BI se compone de 4 fases, y cada una de estas fases, contiene una serie de actividades con sus respectivas entradas y salidas. Cada actividad a su vez, tiene asignado roles, tanto para el responsable como para los participantes.

Para la comenzar con la aplicación de la guía, primero se debe realizar una evaluación inicial de todos los procesos o actividades propuestas en la adaptación del modelo MEI, con el fin de conocer el nivel de madurez global en que se encuentra la organización. Una vez realizado esto, se deben definir las mejoras detallándolas en un plan de mejoras, que es

definido por el estado de madurez inicial presentado por cada proceso o actividad evaluado. Para finalizar, se deben implementar los planes de mejoras definidos.

El esquema general de la guía metodológica se presenta en la Figura 3.

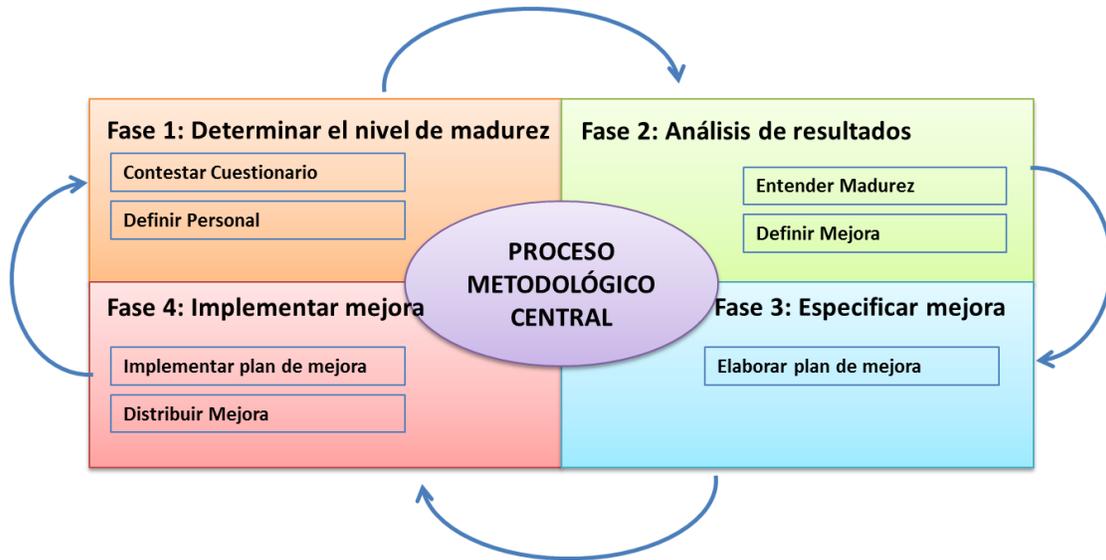


Figura 3: Esquema Guía Metodológica GMM-BI [1]

### 3.2.1 Fase 1: Determinar el nivel de madurez

Representa a la etapa inicial de la guía en donde la primera tarea es conocer el actual nivel de madurez de la organización. Esta tarea es de mucha importancia, ya que permite saber qué aspectos requieren mejoras o desarrollos para el bien de la organización.

La fase 1 comprende dos actividades:

**Definir Personal:** Esta actividad tiene como fin establecer los empleados que participarán en la aplicación de la guía. Se entrega una tabla con la descripción de todos los roles con su respectiva función. La salida contendrá los nombres de las personas que ocuparán cada rol.

**Contestar Cuestionario:** Esta actividad mide la actitud organizacional frente a cada proceso perteneciente al modelo de referencia (MEI), utilizando para ello un cuestionario que el responsable de la tarea deberá contestar.

Las respuestas son:

- No se realiza
- Está definido
- Se practica
- Está definido y se practica
- Está definido, se practica y está institucionalizado.

El responsable de esta fase es el Jefe de IT.

### **3.2.2 Fase 2: Análisis de Resultados**

En esta fase, se interpretan los resultados obtenidos en la fase anterior y permite conocer el estado actual de la organización en cuanto a competencia en el mercado y a las áreas que deberá mejorar.

Las actividades que componen esta fase son:

#### ***3.2.2.1 Entender Madurez***

Esta actividad tiene como función leer y comprender los informes entregados por la fase anterior, que dan cuenta del nivel de madurez organizacional y de las áreas que se deben mejorar. El responsable de esta actividad es el Jefe de TI.

#### ***3.2.2.2 Definir Mejora***

Esta actividad tiene como objetivo comprender los informes detalle de madurez por proceso y el estado de madurez que presenta dichos procesos.

### **3.2.3 Fase 3: Especificar Mejora**

En esta fase, se establecen los planes de mejora para cada proceso que se desea mejorar. Se debe detallar todas las tareas a realizar para que se pueda realizar la transición de estado de madurez, de un estado al siguiente.

La actividad que representa esta fase es:

#### ***3.2.3.1 Elaborar plan de mejora***

Para completar esta actividad, sólo será necesario nombrar las mejoras a implementar que ya están definidas en la guía GMM-BI.

### **3.2.4 Fase 4: Implementar Mejora**

Corresponde a la última fase de la guía metodológica y su objetivo es ejecutar el plan de mejora establecido en la fase anterior.

Las actividades que comprende esta fase son:

#### **3.2.4.1 *Distribuir plan de mejora***

Consiste en distribuir el plan de mejora a las personas identificadas como responsables de las actividades que se deben realizar en el procedimiento.

#### **3.2.4.2 *Implementar plan de mejora***

Consiste en reunir a todas las personas involucradas y ordenarles la ejecución de las actividades y tareas presentes en el plan de mejora para cada procedimiento.

La guía metodológica propuesta por Prieto es bastante extensa, está bien definida, sin embargo y como se mencionó anteriormente, se podría potenciar incluyendo una cartera de proyectos en vez de una larga lista de actividades. A continuación se revisan conceptos generales de la dirección de proyectos, esenciales para el trabajo a realizar durante la Tesis.

## **3.3 FUNDAMENTOS DE LA DIRECCIÓN DE PROYECTOS**

Con el fin de introducir la investigación al área de plan de proyectos mencionado como propuesta de mejora a la guía BMM-BI es que se revisó la guía de fundamentos de la dirección de proyectos de PMBOK. Esta guía fue desarrollada por el Project Management Institute (PMI), y es el conjunto de conocimientos en Dirección / Gestión / Administración de Proyectos. Esta guía plantea la aplicación de herramientas y técnicas a lo largo del ciclo de vida del proyecto.

### **3.3.1 Proyecto**

Un proyecto según la definición del PMI “es un esfuerzo temporal que se lleva a cabo para crear un producto, servicio o resultado único” [20]. Un proyecto se crea para lograr la estrategia del negocio y por ello debe estar alineado a dicha estrategia. Surge por demanda del mercado, una solicitud del cliente, una necesidad de la organización incluso por requisitos legales, que hace que se crean los proyectos.

### **3.3.2 Dirección de Proyectos**

La dirección de proyectos es la aplicación de conocimientos, habilidades, herramientas y técnicas a las actividades de un proyecto para satisfacer los requisitos del proyecto [20]. Está compuesto por 5 fases: Inicio, planificación, ejecución, seguimiento – control y cierre. La dirección de proyectos incluye además tareas como: identificar requisitos, establecer objetivos claros y posibles de realizar, equilibrar las demandas concurrentes de calidad, alcance, tiempo y costes, adaptar las especificaciones los planes y el enfoque a las diversas inquietudes y expectativas de los diferentes interesados. El responsable del alcance de los objetivos de un proyecto es el director del proyecto.

### **3.3.3 Estructura de la guía PMBOK**

La guía metodológica describe los siguientes elementos:

- 5 grupos de procesos (fases de la dirección de proyectos).
- 10 áreas de conocimiento.
- Entradas y Salidas.
- Herramientas y técnicas.

El diagrama del modelo del PMBOK es bastante extenso (ver Figura 4) y describe las actividades al detalle. No es necesario realizar todas las actividades detalladas, pues si un proyecto no contempla un área de conocimiento puede ser omitido, y por ende, las actividades relacionadas a él también. Cada uno de los procesos posee una entrada, herramientas y técnicas y salidas.

**Tabla 4: Diagrama de la Metodología PMBOK**

<i>Fases de la Dirección de Proyectos</i>						
<b>Grupo de Procesos de la Dirección de Proyectos</b>						
		<b>Grupo del Proceso de Iniciación</b>	<b>Grupo del Proceso de Planificación</b>	<b>Grupo del proceso de Ejecución</b>	<b>Grupo del proceso de Control y Seguimiento</b>	<b>Grupo del Proceso de Cierre</b>
<i>Áreas de Conocimiento</i>	<b>Gestión de la Integración</b>	-Desarrollar el acta de constitución del proyecto	-Desarrollar el plan para la dirección del proyecto	-Dirigir y gestionar el trabajo del proyecto	-Monitorear y controlar el trabajo del proyecto -Realizar el control integrado de cambios	-Cerrar el proyecto o fase
	<b>Gestión del Alcance</b>		-Planificar la gestión del alcance -Recopilar requisitos -Definir el alcance -Crear EDT		-Validar el alcance -Controlar el alcance	
	<b>Gestión del Tiempo</b>		-Planificar la gestión del cronograma -Definir las actividades -Secuenciar las actividades -Estimar los recursos de las actividades -Estimar la duración de las actividades -Desarrollar el cronograma		-Controlar el cronograma	
	<b>Gestión de los Costos</b>		-Planificar la gestión de costos -Estimar los costos -Determinar el presupuesto		-Controlar los costos	
	<b>Gestión de la Calidad</b>		-Planificar la gestión de la calidad	-Realizar el aseguramiento de la calidad	-Controlar la calidad	
	<b>Gestión de los Recursos Humanos</b>		-Planificar la gestión de recursos humanos	-Adquirir el equipo del proyecto -Desarrollar el equipo del proyecto -Dirigir el equipo del proyecto		
	<b>Gestión de las Comunicaciones</b>		-Planificar la gestión de las comunicaciones	-Gestionar las comunicaciones	-Controlar las comunicaciones	
	<b>Gestión de los Riesgos</b>		-Planificar la gestión de riesgos -Identificar los riesgos -Realizar análisis cualitativo de los riesgos -Realizar análisis cuantitativo de los riesgos -Planificar la respuesta a los riesgos		-Controlar los riesgos	
	<b>Gestión de las Adquisiciones</b>		-Planificar la gestión de las adquisiciones	-Efectuar las adquisiciones	-Controlar las adquisiciones	-Cerrar las adquisiciones
	<b>Gestión de los Interesados</b>	-Identificar a los interesados	-Planificar la gestión de los interesados	-Gestionar la participación de los interesados	Controlar la participación de los interesados	

Por ejemplo, si se considera el proceso “Desarrollar el plan para la dirección del proyecto”, que pertenece al área de conocimiento de la gestión de la integración del proyecto y a la fase o proceso del grupo del proceso de planificación. Se obtienen las entradas, herramientas y salidas descritas en la Figura 5.



**Figura 4: Ejemplo Detalle Metodología PMBOK.**

Esta metodología resulta bastante útil para llevar un plan de proyecto en orden y permite abarcar los aspectos más importantes para el éxito del mismo.

## 4 HIPÓTESIS DE TRABAJO

La propuesta de tesis posee dos hipótesis de trabajo:

***Hipótesis 1:*** La aplicación combinada de métodos cuantitativos, cualitativos y múltiples criterios para la evaluación y comparación de modelos de madurez, permiten la selección objetiva y de mayor confiabilidad de un modelo referencial base, para la propuesta metodológica.

***Hipótesis 2:*** La incorporación de plan de proyectos dentro de la metodología, facilitará la implementación de la mejora y la transición del nivel de madurez.

## **5 OBJETIVOS**

### **5.1 OBJETIVO GENERAL:**

Incorporar nuevos elementos metodológicos que fortalezcan el proceso de mejora de la madurez BI.

### **5.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS:**

- I. Analizar críticamente el estado del arte respecto a mejora en la madurez BI y trabajos relacionados.
- II. Proponer una estrategia de evaluación de modelos de BI para la selección de un modelo de referencia.
- III. Fortalecer el plan de acción, mediante la definición de una cartera de proyectos para implementar la mejora de madurez en BI.
- IV. Validar la nueva propuesta con organizaciones que posean distintos niveles de madurez.
- V. Difundir los resultados obtenidos.

## 6 METODOLOGÍA

### 6.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN

Para el desarrollo de esta propuesta se enmarcó en la investigación de tipo descriptiva ya que la recolección de datos sobre la base de la propuesta permite describir los distintos conceptos que serán utilizados en el desarrollo del proyecto de tesis.

Esta recolección de datos se realiza mediante la investigación bibliográfica mediante consultas a fuentes bibliográficas, textos, revistas y artículos debidamente reconocidos. Para esto se utilizaron algunos aspectos del protocolo de revisión sistemática como:

#### 6.1.1 Formulación de la Investigación

Es donde se define el **foco** que representa el objetivo de la propuesta (5.1)

#### 6.1.2 Definición de la problemática

Que en este caso consiste en que no hay campo desarrollado para guías metodológicas como la propuesta por Prieto y la necesidad de realizar mejoras a ésta para fortalecer la transición en el nivel de madurez de una organización.

#### 6.1.3 Definición de la Pregunta

¿Qué modelos, metodologías existen actualmente relacionadas con guiar a una empresa en las mejoras de su nivel de madurez para BI?

#### 6.1.4 Palabras claves:

Palabras claves que fueron utilizadas para la búsqueda de material (Tabla 3)

Tabla 5: Palabras Claves Revisión Sistemática

<b>Español</b>	<b>Inglés</b>
Inteligencia de Negocios	Business Intelligence
Modelos de Madurez	Maturity Models
Calidad	Quality
Mejora Continua	Continuous Improvement
Procesos de Mejora	Improvement Process
Plan de Proyecto	Management Project

## **6.2 PREPARACIÓN DEL ANTEPROYECTO DE TESIS**

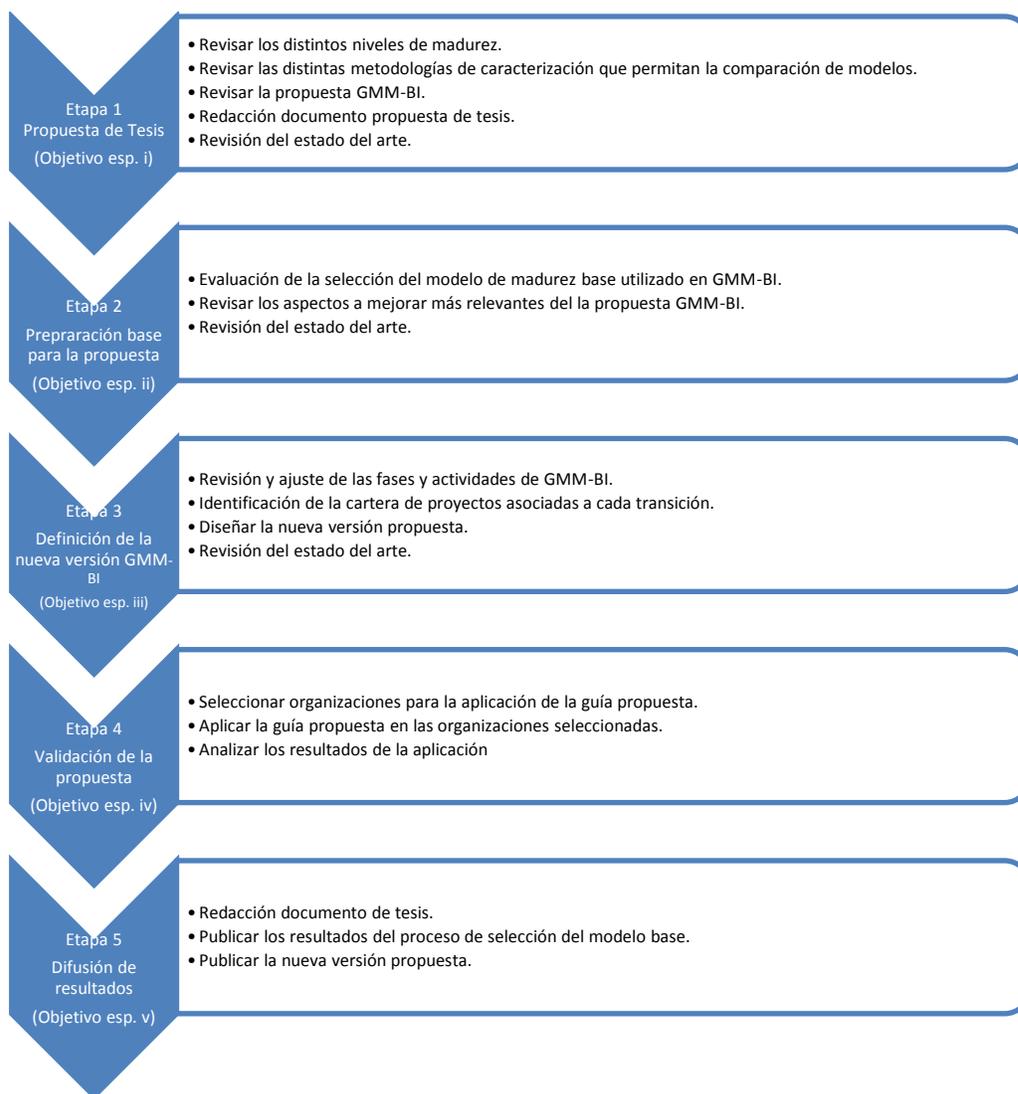
Para la etapa 1, correspondiente a la propuesta de tesis, la investigación se ha centrado en la recopilación de información referente a:

- Conceptos básicos de Business Intelligence.
- Conceptos básicos de modelos de madurez, su origen, desarrollo y aplicaciones.
- Revisión de artículos referentes al trabajo con modelos de madurez y su caracterización.
- Revisión de la guía metodológica GMM-BI de Prieto.
- Finalmente, la preparación del documento de propuesta de tesis.

La revisión del estado del arte deberá estar presente en todo el desarrollo de la tesis, esto para asegurar que el trabajo de investigación se encuentre al día en conocimiento.

### 6.3 ETAPAS DE LA METODOLOGÍA DE TRABAJO

Para la metodología de trabajo, se ha dividido en 5 etapas (Figura 6) que contienen las actividades necesarias para el logro de cada uno de los objetivos específicos planteados en el punto anterior.



**Figura 5: Metodología de trabajo asociado a los objetivos específicos**

## 7 PLAN DE TRABAJO

La figura 3, indica las fechas estimadas de inicio y término de cada actividad a desarrollar durante la propuesta y proyecto de tesis.

		Inicio	Termino
<b>Etapa 1: Propuesta de Tesis</b>			
1	Revisar los distintos modelos de Madurez	03-nov	06-ene
2	Revisar las distintas metodologías de caracterización que permitan la comparación de modelos	08-dic	06-ene
3	Revisar la propuesta GMM-BI	03-nov	06-ene
4	Redacción documento propuesta de tesis	22-dic	16-ene
<b>Etapa 2: Preparación base para la propuesta</b>			
5	Evaluación de la selección del modelo de madurez base utilizado en GMM-BI	ene-15	mar-15
6	Revisar los aspectos a mejoras más relevantes del la propuesta GMM-BI	mar-15	abr-15
7	Análisis critico del estado del arte	nov-14	dic-15
<b>Etapa 3: Definición de la nueva version GMM-BI</b>			
8	Revisión y ajuste de las fases y actividades de GMM-BI	abr-15	ago-15
9	Identificación de la cartera de proyectos asociadas a cada transición	jun-15	ago-15
10	Diseñar la nueva versión propuesta	abr-15	sep-15
<b>Etapa 4: Validación de la propuesta</b>			
11	Seleccionar organizaciones para la aplicación de la guía propuesta	sep-15	oct-15
12	Aplicar la guía propuesta en las organizaciones seleccionadas	oct-15	nov-15
13	Analizar los resultados de la aplicación	nov-15	dic-15
<b>Etapa 5: Difusión de resultados</b>			
14	Redacción documento de tesis	mar-15	dic-15
15	Publicar los resultados del proceso de selección del modelo base	mar-15	ago-15
16	Publicar la nueva versión propuesta	sep-15	dic-15

Figura 6: Tiempos estimados actividades para propuesta y proyecto de tesis

## 7.1 CARTA GANTT

En la siguiente carta Gantt se describen las actividades a desarrollar durante todo el proyecto de tesis.

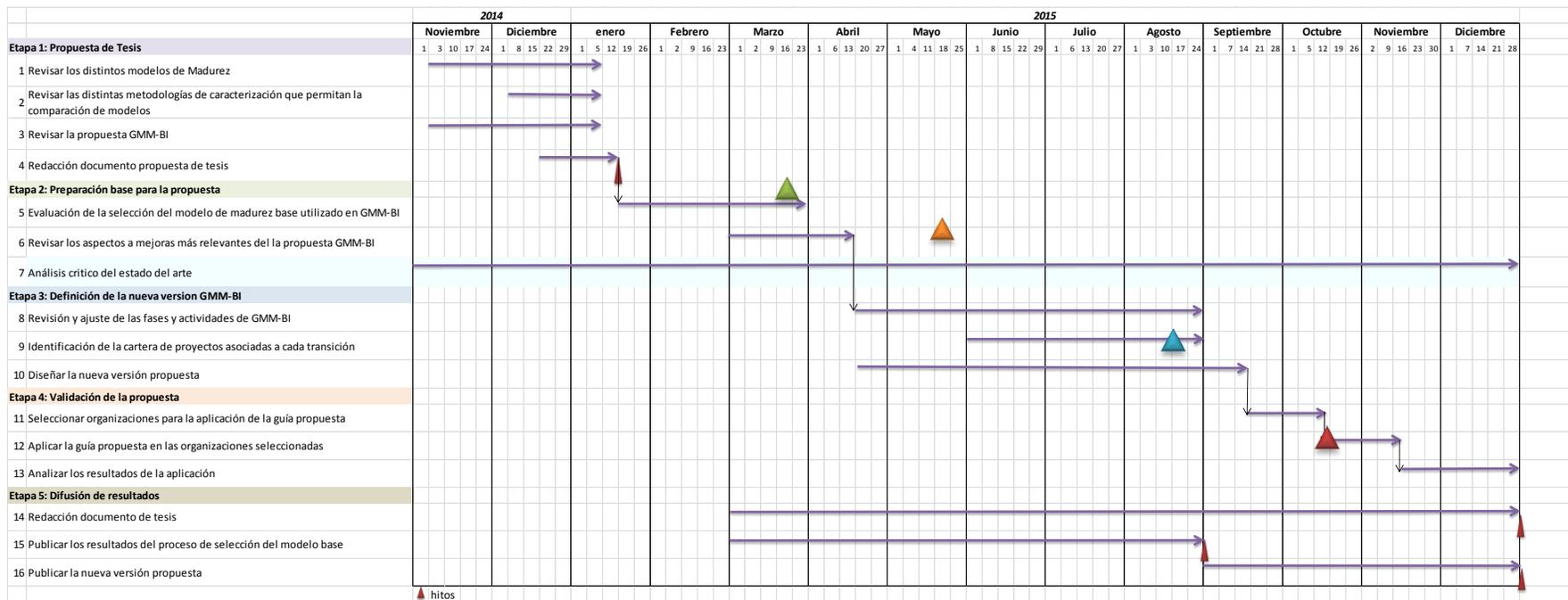


Figura 7: Carta Gantt Proyecto de Tesis

Se definen 4 hitos importantes:

1. Marzo: Propuesta de Tesis validada.
2. Mayo: Evaluación comprehensiva de MM-BI (incluye redefinición de eficiencia).
3. Agosto: Definición de la cartera de proyectos asociada al plan de mejora.
4. Octubre: Ensayar la aplicación de la propuesta en nuevos casos de estudio.

## 8 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] Guía para Mejorar la Madurez en Inteligencia de Negocios (GMM-BI). Roberto Prieto Morales. Proyecto de Tesis para Programa de Magister en Ingeniería Informática. Universidad Católica del Norte, Septiembre 2014.
- [2] Business Intelligence: Competir con Información. Josep Lluís Cano. Editado por la Escuela Banespyme. Reg: M-41185-2007. URL: <http://www.dataprix.com/files/BI-Business-Intelligence-Competir-Con-Informacion.pdf>
- [3] Inteligencia de Negocios: Estado del Arte. Alveiro Alonso Rosado Gomez. Scientia et Technica Año XVI, No 44, Abril 2010. Universidad Tecnológica de Pereira. ISSN 0122-1701.
- [4] Guía para implementación de modelo de Gobierno de Business Intelligence. Andrés Fabián Duque, Francis Salazar Pico. Departamento de Ciencias de la Computación; Escuela Politécnica del Ejército, Sangolquí, Ecuador.
- [5] Conceptual Model of Business Value of Business Intelligence Systems. Aleš Popovič, Tomaž Turk and Jurij Jaklič. UDC 65.012.34.
- [6] CONCEPTUALIZING BUSINESS INTELLIGENCE ARCHITECTURE MOHAMMAD SHARIAT, Florida A&M University. ROSCOE HIGHTOWER, JR., Florida A&M University. The Marketing Management Journal 2007. Volume 17, Issue 2, Pages 40 – 46
- [7] El efecto de la madurez de los procesos empresariales en la cadena de suministros, Capítulo 11, Oscar Montaña Arango, José Ramón Corona Armenta, Antonio Oswaldo Ortega Reyes. Área Académica de Ingeniería, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. XV Congreso Internacional en ciencias administrativas.
- [8] A Maturity Model of Enterprise Business Intelligence. Chee-Sok Tan, Yee-Wai Sim and William Yeoh. Faculty of Information and Communication Technology, University

Tunku Abdul Rahman, Perak, Malaysia. IBIMA Publishing Communications of the IBIMA. Vol. 2011 (2011), Article ID 417812. DOI: 10.5171/2011.417812.

[9] Overview of Business Intelligence Maturity Models. Irena Hribar Rajterič. UDC 65.012.34.

[10] Maturity models and the suitability of its application in small and medium enterprises. Ingeniería Industrial /ISSN 1815-5936/Vol. XXXV/No. 2/mayo-agosto/2014/p.146-158.

[11] Business Intelligence Maturity Models: An Overview. Gerrit Lahrmann, Frederik Marx, Robert Winter, Felix Wortmann. University of St. Gallen, Institute of Information Management, St. Gallen, Switzerland.

[12] Situational Maturity Models as Instrumental Artifacts for Organizational Design. Tobias Mettler and Peter Rohner. University of St. Gallen, Mueller-Friedberg-Strasse 8, CH-9000 St. Gallen, Switzerland.

[13] A review of business intelligence and its maturity models. Min-Hooi Chuah and Kee-Luen Wong. Faculty of Information, Communication and Technology, University Tunku Abdul Rahman, Perak, Malaysia. African Journal of Business Management Vol. 5(9), pp. 3424-3428, 4 May, 2011. ISSN 1993-8233 ©2011 Academic Journals.

[14] Inteligencia de Negocios una Opción Ante La Toma Racional De Decisiones Responsables. Mauricio Lozano Mejía. Tesis de Maestría en Administración de Empresas, Universidad Autónoma de Manizales. Noviembre 2011.

[15] Mejora de Procesos: Analisis de estándares y modelos de referencia de mejores prácticas. Universidad Politécnica de Madrid. Trabajo Tutelado 2007. Mirna Muñoz Mata.

[16] Estudio Comparativo entre los estandares ISO/IEC TR 15504 y CMMI. Mariela Torres Samaniego. Escuela Politécnica Nacional, Escuela de ingeniería. 2007.

[17] Modelos de Evaluación y Mejora de Procesos: Análisis Comparativo. Manuel de la Villa, Mercedes Ruiz e Isabel Ramos. Depto. de Ing. Electr., Sistemas Informáticos y Automática. Universidad de Huelva, Departamento de Lenguajes y Sistemas Informáticos.

Universidad de Cádiz y Departamento de Lenguajes y Sistemas Informáticos. Universidad de Sevilla.

[18] Modelos de madurez y su idoneidad para aplicar en pequeñas y medianas empresas . Elizabeth Pérez-Mergarejo, Ileana Pérez-Vergara, Yordán Rodríguez-Ruíz. Ingeniería Industrial/ISSN 1815-5936/Vol. XXXV/No. 2/mayo-agosto/2014/p.146-158.

[19] Análisis Comparativo de Modelos de Calidad. Vianca Vega Zepeda, Universidad Católica del Norte. Gloria Gasca Hurtado, Universidad de Medellín. Jaime Echeverry Arias, Universidad de Medellín.

[20] A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK® Guide). Project Management Institute, 2013. ISBN 9781933890517.