

# Design of a Model of Evaluation and Measurement of Organizational Maturity in Project Management and Application to Companies of Colombian's Shipowners

Yair Alexander Teheran de Anais Suarez, Janneth Lorena Torres Valencia

Universidad Tecnológica de Bolívar

Manga, Cartagena, Bolívar, 130001, Colombia.

yteheran10@gmail.com, jannethlorena@hotmail.com

*Abstract -- The Project management organizational maturity models are considered a useful tool to evaluate the current capacity of organizations to manage and carry out successful projects, including its alignment with the organizational strategy. Through the literature review, it has been built up a new project management organizational maturity model called "Análisis Natural del Ambiente Institucional Sistematizado" ANAIS M2. This new model is based on maturity models such as OPM®, P3M3®, KPM3, P2M, CP3M©; and it is supported by 189 elements of valuation within the new model. Generating the action plan to follow, based on the elements of valuation which are not accomplished resulting from evaluation. Then the new model is tested with shipowner companies in Colombia, between 2013 and 2017, which carried out 907 projects and, as a result of evaluation, are classified as Level 2: Medium according to the ANAIS M2 maturity level.*

*Keywords – Quality, project management, continuous improvement, best practices, maturity models.*

Digital Object Identifier (DOI):

<http://dx.doi.org/10.18687/LACCEI2019.1.1.385>

ISBN: 978-0-9993443-6-1 ISSN: 2414-6390

# Diseño de un Modelo de Evaluación y Medición de la Madurez Organizacional en Gestión de Proyectos y Aplicación a Compañías de Armadores de Colombia

Yair Alexander Teheran de Anais Suarez, Janneth Lorena Torres Valencia

Universidad Tecnológica de Bolívar

Manga, Cartagena, Bolívar, 130001, Colombia.

[yteheran10@gmail.com](mailto:yteheran10@gmail.com), [jannethlorena@hotmail.com](mailto:jannethlorena@hotmail.com)

**Abstract-** *The Project management organizational maturity models are considered a useful tool to evaluate the current capacity of organizations to manage and carry out successful projects, including its alignment with the organizational strategy. Through the literature review, it has been built up a new project management organizational maturity model called “Análisis Natural del Ambiente Institucional Sistematizado” ANAIS M2. This new model is based on maturity models such as OPM®, P3M3®, KPM3, P2M, CP3M©; and it is supported by 189 elements of valuation within the new model. Generating the action plan to follow, based on the elements of valuation which are not accomplished resulting from evaluation. Then the new model is tested with shipowner companies in Colombia, between 2013 and 2017, which carried out 907 projects and, as a result of evaluation, are classified as Level 2: Medium according to the ANAIS M2 maturity level.*

**Keywords-** *Quality, project management, continuous improvement, best practices, maturity models.*

**Resumen-** *Los modelos de madurez organizacional en gestión de proyectos se consideran una herramienta útil para evaluar la capacidad actual de las organizaciones de administrar y llevar a cabo proyectos exitosos, incluyendo su alineación con la estrategia organizacional. A través de la revisión de la literatura, se ha construido un nuevo modelo de madurez organizacional en gestión de proyectos llamado “Análisis Natural del Ambiente Institucional Sistematizado” ANAIS M2. Este nuevo modelo se basa en los modelos de madurez OPM®, P3M3®, KPM3, P2M, CP3M©; y es soportado por 189 elementos de valoración que componen el nuevo modelo. Generando el plan de acción a seguir, basado en los elementos de valoración que no se han logrado como resultado de la evaluación. Luego, el nuevo modelo es probado con las compañías de armadores de Colombia, quienes entre 2013 - 2017 realizaron 907 proyectos y se clasificaron en el nivel de madurez 2: medio, según el modelo de madurez ANAIS M2.*

**Palabras Clave-** *Calidad, gerencia de proyectos, mejoramiento continuo, mejores prácticas, modelos de madurez.*

## I. INTRODUCCIÓN

El mercado actual impone cambios drásticos en la dinámica de las organizaciones, el aprovechamiento óptimo de los recursos teniendo en cuenta el suministro limitado de estos por diversas restricciones que van desde los aspectos

metodologías de gestión organizacional de proyectos alineando su estrategia para obtener máximos beneficios, con acciones de identificación del alcance, objetivos e interesados, planificación, ejecución, monitoreo permanente y cierre de los proyectos con sus respectivas lecciones aprendidas.

Los modelos de madurez en gestión de proyectos buscan medir el grado de efectividad con que las organizaciones administran y alinean los proyectos con la estrategia organizacional [1].

Según Rabechini [2], "la preocupación por la madurez en la gestión de proyectos ha surgido en las organizaciones porque los proyectos representan la mejor manera de cambiar una situación compleja". Un mayor grado de madurez nos indica que hay mejores condiciones en una organización para desarrollar proyectos exitosos [3].

Los modelos de madurez son un conjunto de buenas prácticas que determinan la capacidad de las organizaciones en la gestión de proyectos, que identifican sus debilidades y que ayudan a la definición de objetivos para alcanzar la madurez organizacional por medio del mejoramiento continuo [4].

El comercio internacional se encuentra ante el menor ritmo de crecimiento desde la crisis financiera en 2009, las consecuencias negativas han afectado varios sectores económicos y particularmente el sector del transporte marítimo, responsable del 90% de los intercambios comerciales que se producen en el planeta. Actualmente, nos hallamos ante un excedente de capacidad de carga, dando como resultado una fuerte caída de precios de las principales rutas marítimas [5].

Debido a la realidad económica mundial, surge la necesidad de diseñar un modelo de evaluación y medición del nivel de madurez organizacional en gestión de proyectos, adaptable a cualquier tipo de organización, que permita obtener factores relevantes de éxito, competitividad global y sostenibilidad en el tiempo.

La investigación incorporada en este trabajo se enfoca en realizar una revisión de la literatura científica sobre el uso de modelos de madurez en gestión de proyectos. Esta revisión se basó en artículos, revistas, libros, estándares, metodologías, herramientas y autores con el objetivo de identificar la producción académica hasta la fecha que aborda el uso de los

Digital Object Identifier (DOI):

<http://dx.doi.org/10.18687/LACCEI2019.1.1.3>

ISBN: 978-0-9993443-6-1 ISSN: 2414-6390

principales modelos de madurez en la gestión de proyectos. Se seleccionan los modelos internacionales más utilizados en conjunto con el modelo de madurez referente de Colombia, estos modelos tienen una confiabilidad de tipo estadística demostrada en el campo de la gestión de proyectos. Finalmente, este instrumento es aplicado a las compañías de armadores de Colombia, las cuales poseen el dominio de buques y se encargan de equiparlos, provisionarlos, dotar de tripulación y de mantenerlos en condiciones seguras de navegabilidad. Las compañías de armadores de Colombia prestan servicios a través de los buques que administran, en países de Norte América, América Latina y el Caribe, Europa, Asia y Oceanía.

Desde la perspectiva de la investigación formativa, el presente trabajo adquiere importancia y hace un aporte significativo al ser un documento fundamental para la creación de planes de mejoramiento continuo en torno a las capacidades de gestión de proyectos de las organizaciones.

## II. REVISIÓN DE LITERATURA

Para el total entendimiento de este documento se relacionan las siguientes definiciones:

### A. Armador

Persona natural o jurídica que, sea o no propietaria de la nave, la apareja, pertrecha y expide a su propio nombre y por su cuenta y riesgo, percibe las utilidades que produce y soporta todas las responsabilidades que la afectan.

### B. Propietario

Persona, física o jurídica, que ostenta la titularidad del buque independientemente de quien arme o explote el mismo.

### C. Proyecto

Esfuerzo temporal con recursos, que se lleva a cabo para crear un producto, servicio o resultado único.

Los modelos de madurez organizacional en gerencia de proyectos se fundamentan en los modelos de excelencia y estos tienen como origen el marco de la calidad.

El concepto de madurez se ha utilizado para referirse a la capacidad de una organización, proceso o unidad, en reconocer su actual punto de desarrollo en comparación con un estándar y avanzar progresivamente en el tiempo hacia estados superiores de madurez [6].

Crosby, en 1979, presentó un modelo con cinco niveles de madurez dentro del concepto de calidad en las organizaciones [7]. Una referencia de aplicación sobre modelos de escala de madurez, en este caso, aplicado a entornos de fabricación, conocido como el Programa Práctico de Revoluciones en Fábricas, Practical Program Of Revolutions in Factories (PPORF), fue creado por Iwao Kobayashi [8]. Describe las veinte “llaves” que son cruciales para el desarrollo de una empresa líder a nivel mundial. Otro ejemplo de aplicación de este tipo de modelos son las veinte llaves del Kaufmann Grupo Consultor, Kaufmann Consulting Group (KCG) [9]. Este

considera la aplicación de las escalas en cada área de la organización.

Después del origen de los modelos de madurez, por extensión, la metodología dio un salto a las organizaciones de software a través del Modelo de Madurez de Capacidades de Integración, Capability Maturity Model Integration (CMMI®), desarrollados por el Software Engineering Institute de la Carnegie-Mellon University, entre 1986 y 1993 [10].

Por su parte Kohlegger, Maier y Thalmann definen un modelo de madurez, como aquello que refleja aspectos reales de una institución y sus capacidades, definiendo atributos cualitativos para clasificar un objeto de competencia en un orden secuencial [11].

Para Kerzner, los modelos de madurez se consideran herramientas estratégicas utilizadas por altos directivos para identificar áreas con problemas y priorizar acciones de mejora en la organización, presentando a Kerzner Modelo de Madurez en Gestión de Proyectos, Kerzner Project Management Maturity Model (K-PMMM), que él mismo describe como el fundamento para la excelencia y está compuesto de cinco niveles [12].

Modelo de Maduración para la Gestión Organizacional de Proyectos, Organizational Project Management Maturity Model (OPM3®), en su última versión del año 2018 se describe como el Estándar para la Gestión Organizacional de Proyectos, The Standard for Organizational Project Management (OPM®). El propósito de este estándar es facilitar un camino a las organizaciones para comprender la gestión de proyectos, programas y portafolios, midiendo su madurez contra un extenso y amplio conjunto de mejores prácticas utilizadas en la gestión de proyectos organizacionales, a través de la estandarización, medición, control y mejora [13].

Dirección de Proyectos y Programas para la Innovación Empresarial, Program & Project Management for Enterprise Innovation (P2M), desarrollado en 2003 por la Asociación de Promoción de Ingenieros de Japón (ENAA). Se divide en cuatro secciones: 1 fundamentos de P2M, 2 gerencia de proyectos, 3 gerencia de programas, 4 dominios de gestión. Se establece cinco niveles de madurez organizacional en gerencia de proyectos.

P2M es un producto híbrido de buenas prácticas profesionales, basadas en ciencias de gerencia, ciencias de sistemas, ciencias de información y ciencias humanas. Parte del P2M se desarrolló con base en las buenas prácticas referenciadas por el PMBOK del PMI y del ICB del IPMA [14].

Modelo de Madurez Colombiano en Gestión de Proyectos, Colombian Project Management Maturity (CP3M®), el desarrollo de esta herramienta ha validado el modelo que inicialmente se orientaba a las actividades operativas hasta llevarlo a un nivel estratégico, generando de esta manera la versión 5.0. Maneja cinco niveles de madurez [15].

Modelo de Madurez de Gestión de Proyectos, Programas y Portafolios, The Portfolio, Programme, and Project Management Maturity Model (P3M3®), desarrollado por la oficina de Comercio Gubernamental del Reino Unido,

recomendado para uso en el sector público. Tiene un esquema de madurez de cinco niveles y siete perspectivas de proceso [16].

Línea Base para la Competencia Organizacional, Organisational Competence Baseline (OCB), de la International Project Management Association (IPMA®), se basa en las líneas bases de cuatro asociaciones europeas de la gerencia de proyectos, se puede obtener un panorama general del estado de los proyectos en las organizaciones. El foco principal del IPMA está en la descripción de los conocimientos y experiencia necesaria para hacer frente a los aspectos técnicos y las actitudes personales en la gestión de proyectos [17].

La investigación desarrollada por Jansson, titulada Un Modelo de Madurez de Innovación e Ingeniería para Redes de la Industria Marítima, An Innovation and Engineering Maturity Model for Marine Industry Networks (IEMM), es la primera versión de un modelo de madurez hacia el sector marítimo, se definió con base a la revisión de última generación del estado del arte y de entrevistas a compañías del sector [18].

El estudio realizado por Caracchi Serena, Sriram Pavan, Semini Marco y Strandhagen Jan, donde definieron el Modelo de Madurez y Capacidad Integrado para el Diseño y Construcción de Buques, Capability Maturity Model Integrated

for Ship Design and Construction (SDCMMI), contiene siete criterios principales: diseño de contrato, diseño e ingeniería, planificación y coordinación, producción y montaje, adquisición, logística y mantenimiento [19].

Los procesos de gestión de proyectos organizacionales son el foco de los modelos de madurez; diagnosticar y analizar la organización, diseñar intervenciones, dirigir y gestionar acciones de mejora son pasos comunes en todos los enfoques de acuerdo con lo analizado por Cummings y Worley [20].

De todo el universo estudiado de modelos de madurez en gestión de proyectos, se seleccionan los de mayor reconocimiento e importancia en la industria, la comunidad y referentes académicos en la disciplina. Estos modelos de madurez cumplen en mayor porcentaje los requerimientos de adaptabilidad a las organizaciones, mejoramiento a través de actualizaciones, asesorías, disponibilidad de instrumentos y confiabilidad estadística.

### III. MODELOS DE MADUREZ

De acuerdo con los criterios de selección descritos anteriormente para la construcción del nuevo modelo, se relaciona el siguiente cuadro comparativo:

TABLA I  
COMPARATIVO DE LAS CARACTERÍSTICAS DE LOS MODELOS DE MADUREZ ORGANIZACIONAL SELECCIONADOS

MODELOS / CARACTERÍSTICAS	OPM®	P3M3®	KPM3	P2M	CP3M©
País	EE. UU.	UK	EE. UU.	Japón	Colombia
Versión	4	3	2	1	5
Año última versión	2018	2010	2005	2003	2009
Áreas	Proyecto, programa y portafolio	Proyecto, programa y portafolio	Proyecto	Proyecto y programa	Proyecto y programa
Libre Aplicación	NO	NO	SI	SI	NO
Consultoría	SI	SI	SI	SI	SI
Nivel de adaptabilidad	ALTO	MEDIO	ALTO	MEDIO	ALTO
Todo tipo de organización	SI	SI	SI	SI	SI
Niveles de madurez	1. Estandarizado 2. Medido 3. Controlado 4. Mejora Continua	1. Proceso de conocimiento 2. Proceso repetible 3. Proceso definido 4. proceso gestionado 5. Proceso de optimización	1. Lenguaje común 2. Procesos comunes 3. Metodología única 4. Evaluación comparativa 5. Mejoramiento continuo	1. Desarrollo de proyectos al azar 2. Desarrollo sistemático de proyectos 3. Desarrollo científico de proyectos 4. Desarrollo integrado de proyectos 5. Desarrollo optimizado de proyectos	1. Inconsistencia 2. Planeación y control 3. Integración 4. Alineación Estratégica 5. Innovación y optimización
Desventajas	El software desarrollado para llevar a cabo la evaluación de madurez es muy costoso  Instrumento tedioso, cuenta con 534 preguntas en la base de datos	Se enfoca solo en procesos de gerencia de proyectos  No cubre la gestión de personal	No incluye roles para director de programas o director de portafolios  No se aplica a programas y portafolios  Mide solo el nivel actual de madurez en la organización y no indica los pasos a seguir	No considera un criterio de éxito en los proyectos, los grupos de apoyo  No se monitorea ni se hace una retroalimentación apropiada individual y del trabajo en equipo	Poca utilización, el modelo no es público  Solo califica los procesos formalizados dentro de la organización

#### IV. PROCEDIMIENTO METODOLÓGICO

El procedimiento metodológico tiene como objetivo presentar la ruta seguida por los investigadores para poder diseñar el nuevo modelo de madurez organizacional en gestión de proyectos y aplicar este modelo a las compañías de armadores de Colombia, teniendo en cuenta la literatura existente, la experiencia de expertos en el tema, las fuentes de información, las herramientas y metodologías disponibles.

Este trabajo se plantea como investigación descriptiva-cualitativa-cuantitativa debido a que está fundamentada en la revisión bibliográfica de artículos científicos, en los libros guías de implementación de modelos de madurez organizacional y en la extracción de información a través de entrevistas para realizar proposiciones. Partiendo directamente de los datos, numeración, tablas, gráficos, formular interrogantes, definir categorías, identificar patrones y generar propuestas.

Para el diseño y aplicación del nuevo modelo de madurez organizacional en gestión de proyectos, se realiza la revisión de literatura, artículos científicos, estándares, metodologías y herramientas. Se hace la selección de modelos de madurez y chequeo cruzado entre los instrumentos de cada modelo. Se construye el banco de preguntas y se valida con juicio de expertos el instrumento creado. Se mejora el instrumento, con base, en las valoraciones, conclusiones y recomendaciones de los expertos. Se constituye el nuevo instrumento y modelo de madurez organizacional. Se definen los niveles de madurez, significado, especificaciones y el método de valoración. Se aplica el instrumento del modelo creado a las compañías de armadores de Colombia. Finalmente se entregan los resultados de la aplicación del nuevo modelo.

##### A. Juicio de Expertos

El juicio de expertos se define como una opinión informada de personas con trayectoria en un tema, que son reconocidas por otros como expertos cualificados en una disciplina, área, campo y que pueden dar información, evidencia, juicios y valoraciones [21].

Skjong y Wentworht en su trabajo, Juicio de Expertos y Percepción de Riesgo, proponen los siguientes criterios de selección de los jueces: (a) experiencia, (b) reputación en la comunidad, (c) disponibilidad y motivación para participar, e (d) imparcialidad [22].

En lo que respecta al número de jueces expertos, Grant y Davis en su trabajo de Selección y Uso de Expertos en Contenido para el Desarrollo de Instrumentos, sugieren un rango entre dos y veinte expertos [23].

Las preguntas del nuevo instrumento son validadas por cinco jueces miembros de la comunidad de profesionales en gestión de proyectos, los jueces desempeñan sus funciones en diferentes industrias.

El método de validación del instrumento es el juicio de experto de forma individual. Se especifican 10 indicadores de valoración y 5 categorías de medición.

La máxima puntuación posible es 50 y para evaluar el instrumento a través del Índice de Juicio de Experto (I.J.E) se debe tener en cuenta la siguiente expresión:

$$(I.J.E) = [\text{Puntaje Obtenido}/50] * 100 \quad (1)$$

La expresión anterior nos entrega como resultado, la escala de validación del instrumento.

TABLA II  
ESCALA DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO

MUY BAJA	BAJA	REGULAR	ALTA	MUY ALTA
0% a 20%	21% a 40%	41% a 60%	61% a 80%	81% a 100%
El instrumento de investigación no cumple con los requisitos para ser aplicado.			El instrumento de investigación requiere ajustes para su aplicación.	El instrumento de investigación está apto para su aplicación.

El índice de confiabilidad del juicio de experto esta soportado por el trabajo de Nunnally y Bernstein, Teoría Psicométrica, donde expresan que un valor de 0,80 (80%) es recomendable y para decisiones clínicas importantes 0,90 (90%) es ideal [24].

A continuación, se muestra el resultado obtenido del instrumento de medición del nuevo modelo a través del juicio de experto.

TABLA III  
RESULTADOS VALORACIÓN JUICIO DE EXPERTOS

JUEZ	ESPECIALIDAD EN GESTIÓN DE PROYECTOS	CERTIFICADO EN GESTIÓN DE PROYECTOS	EXPERIENCIA EN MODELOS DE MADUREZ	ÁREA DE TRABAJO	AÑOS DE EXPERIENCIA	I. J. D
1	SI	SI	SI	PROYECTOS	33	84%
2	SI	SI	SI	MANTENIMIENTO	25	96%
3	SI	SI	SI	DOCENCIA	15	94%
4	SI	SI	SI	INVESTIGACIÓN	11	82%
5	SI	SI	SI	OPERACIONES	8	90%

### B. Conclusiones y Recomendaciones de los Jueces Expertos

El instrumento debe incluir la evaluación de procesos de gerencia que permitan identificar en esta área oportunidades de mejora. El instrumento debe clasificar los proyectos en lo que respecta a su naturaleza de origen, ejemplo cumplimiento legal, oportunidad de negocio, seguridad y medio ambiente, etc. El instrumento debe identificar el tipo de fondos económico de los proyectos, ejemplo si son de inversión o de gastos. El instrumento debe incluir la evaluación de un sistema organizacional que permita la gestión del conocimiento. El instrumento debe medir las competencias conductuales dentro de las áreas de evaluación.

## V. DISEÑO Y LINEAMIENTOS DEL MODELO DE EVALUACIÓN Y MEDICIÓN DE MADUREZ ORGANIZACIONAL EN GERENCIA DE PROYECTOS

El nombre del nuevo modelo es Análisis Natural del Ambiente Institucional Sistematizado Modelo de Madurez y se identifica con las siglas ANAIS M2.

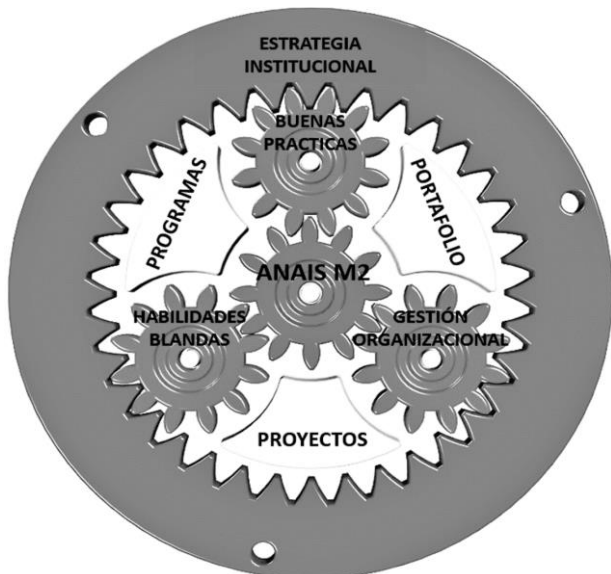


Fig. 1. Estructura general del modelo ANAIS M2

El modelo ANAIS M2 está conformado por cuatro dimensiones: buenas prácticas, habilidades blandas, gestión organizacional y estrategia institucional. Estas dimensiones se componen de los elementos de valoración, representados en cada pregunta del instrumento.

### A. Dimensión de Buenas Prácticas

Esta dimensión se define como el conjunto de acciones, herramientas, técnicas, metodologías, procedimientos y procesos que permiten a las instituciones mejorar sus niveles de madurez en los dominios de proyectos, programas y portafolios. La dimensión de buenas prácticas del modelo ANAIS M2 refleja el conocimiento y uso de los procesos con buenos resultados indicados en los estándares de proyectos, en conjunto de su estandarización, medición, control y mejora. Los procesos

definidos para el modelo se homologan con los 49 procesos referenciados por el PMI en el PMBOK sexta edición.

### B. Dimensión de Habilidades Blandas

Esta dimensión se define como la integración de aptitudes, rasgos de personalidad, liderazgo, conocimientos y valores adquiridos que ayudan a la consecución exitosa de los objetivos de la institución. La dimensión de habilidades blandas del modelo ANAIS M2 evalúa y diagnostica el nivel de competencia de comportamiento que tienen las personas dentro de las instituciones.

### C. Dimensión de Gestión Organizacional

Esta dimensión se define como el desarrollo de estrategias internas de mejoramiento continuo de procesos, metodologías y de personas en el desarrollo de actividades industriales, comerciales y de servicios que satisfacen necesidades generales y específicas. Se tienen en cuenta las visiones de mejora competitiva a partir de la gestión del talento humano, de las condiciones laborales y de la productividad, como un proceso relevante para desarrollar organizaciones competitivas. La dimensión de gestión organizacional del modelo ANAIS M2, muestra el nivel de apoyo de la organización hacia la gerencia de proyectos, nace de la propia cultura organizacional. Se debe tener una estructura con funciones y responsabilidades, que monitoree y regule las relaciones de autoridad entre los gerentes de proyectos y demás áreas de la organización.

### D. Dimensión de Estrategia Institucional

Esta dimensión se define como la consolidación de los objetivos estratégicos inherentes a cada institución y a la creación de valor. Se destaca dentro de esta dimensión la supervivencia de la institución, el crecimiento, la rentabilidad, la innovación y desarrollo tecnológico. Todo se fundamenta en la toma de decisiones sobre objetivos, metas y recursos, a partir de la estimación de las condiciones presentes y futuras, endógenas y exógenas, favorables y desfavorables a la organización. La dimensión de estrategia institucional del modelo ANAIS M2 indica la relación entre la estrategia de la organización y los proyectos que se desarrollan en ella.

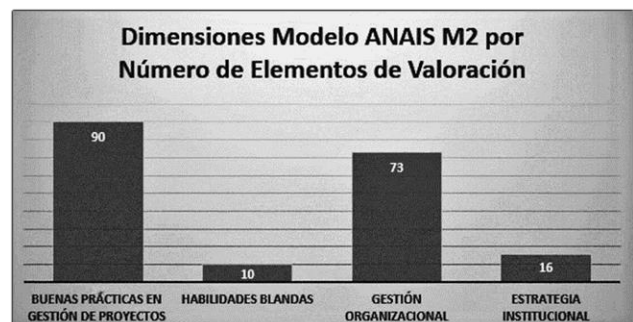


Fig. 2. Representación de las dimensiones del modelo ANAIS M2 por número de elementos de valoración

Los elementos de valoración que componen cada una de las dimensiones del modelo ANAIS M2, están clasificados en nivel técnico, nivel táctico y nivel estratégico, con el objetivo de poder focalizar dentro de la organización, las áreas, los departamentos y los roles responsables de la implementación de cada uno de los elementos de valoración que no se cumplen.

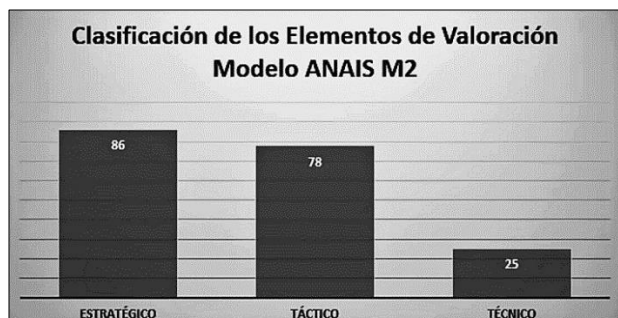


Fig. 3. Representación de los elementos de valoración por nivel organizacional

El modelo ANAIS M2 consta cinco niveles de madurez:

- Nivel 1: Básico.
- Nivel 2: Medio.
- Nivel 3: Alto.
- Nivel 4: Adaptativo.
- Nivel 5: Evolutivo.

#### E. Nivel 1 - Básico

La institución ha implementado procesos de gerencia de proyectos, requiere fortalecer los existentes e implementar nuevos procesos que ayuden a mejorar el número de proyectos exitosos. No se tiene definida un área de gestión de proyectos, tampoco roles, ni cargos de gerencia de proyectos. El éxito de un proyecto depende en gran medida de las capacidades personales del responsable del proyecto.

#### F. Nivel 2 - Medio

La institución define roles y cargos asociados a la disciplina de gestión de proyectos y aplica sus principios en todas las áreas de la organización, haciendo cultura. Se planifican, monitorean y controlan proyectos eficientemente. Los proyectos están alineados con la estrategia.

#### G. Nivel 3 - Alto

La institución tiene establecida una metodología de gestión de proyectos o tiene una metodología propia soportada por los procesos organizacionales. Se interrelacionan proyectos y se agrupan por programas. Se gestionan los riesgos y se ejecutan proyectos eficientemente. El éxito de los proyectos se mide con indicadores de gestión. Hay apoyo para la capacitación y certificación en gestión de proyectos.

#### H. Nivel 4 - Adaptativo

La institución realiza evaluación comparativa. Se interrelacionan programas y se agrupan en portafolios. Usan

métodos numéricos de priorización y selección de proyectos. El trabajo requerido se desarrolla por personal con dedicación exclusiva. Hay búsqueda constante de oportunidades de negocio. La institución tiene la capacidad de adaptarse a los factores externos del mercado.

#### I. Nivel 5 - Evolutivo

La institución evoluciona a través del mejoramiento continuo. Se recolectan lecciones aprendidas para generar conocimiento y experiencias que se comparten dentro de la organización. Está sistematiza la gestión del conocimiento y se da acceso a toda la organización, según las necesidades, estableciendo mejoras como políticas organizacionales. Se promueve y apoya la innovación. La institución es reconocida como referente en la promoción de nuevos productos y servicios.

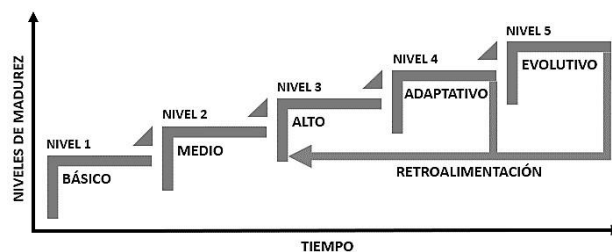


Fig. 4. Niveles de madurez del modelo ANAIS M2

El modelo ANAIS M2 evalúa las respuestas obtenidas para medir el nivel de madurez organizacional en gestión de proyectos, por medio del sistema binario. Usa uno "1" para resultados que se cumplen y usa cero "0" para resultados que no se cumplen. La evaluación se realiza de manera secuencial por nivel de madurez de forma ascendente, por esta razón no es posible clasificar dos niveles a la vez. Para determinar si la organización o institución cumple con el nivel de madurez evaluado, se requiere la sumatoria de todos los Elementos de Valoración (E.V), de ese nivel, luego se dividen por el número total de criterios o elementos de valoración que conforman el nivel de madurez evaluado, finalmente se multiplica por 100.

Para realizar la medición de cada nivel del modelo ANAIS M2, se debe tener en cuenta la siguiente expresión:

$$(N.A) = (\sum E.V / T.E.V) * 100 \quad (2)$$

Donde:

(N.A) = Nivel Alcanzado.

(E.V) = Elemento de Valoración.

(T.E.V) = Total Elementos de Valoración del Nivel.

Cicchetti, establece como aceptable una magnitud desde 0,70 a 0,80, y buena entre 0,80 a 0,90 [25].

Las instituciones que obtengan una calificación entre 70% y 80% en cada nivel de madurez, se calificará como nivel de madurez alcanzado, con oportunidades de mejora obligatorias, las cuales se darán en el plan de acción a seguir con base en los

elementos de valoración que no se cumplen, resultado de la evaluación.

Las instituciones que obtengan una calificación entre 80% y 90% en cada nivel de madurez, se calificará como nivel de madurez alcanzado, con recomendaciones, las cuales se darán en el plan de acción a seguir con base en los elementos de valoración que no se cumplen, resultado de la evaluación.

Las instituciones que obtengan una calificación entre 90% y 100% en cada nivel de madurez, se calificará como nivel de madurez alcanzado y perfeccionado.

A través del siguiente enlace, en la sección de anexos se accede al instrumento del Modelo de Madurez Organizacional en Gestión de Proyectos ANAIS M2 para su aplicación: <http://biblioteca.utb.edu.co/notas/tesis/0073665.pdf>

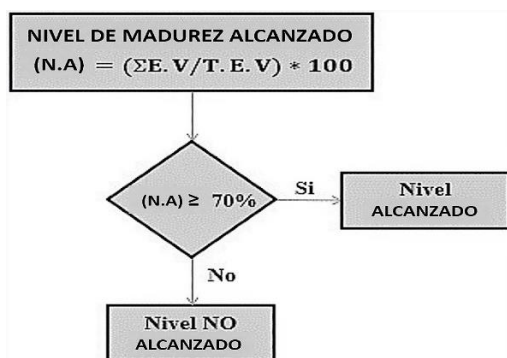


Fig. 5. Diagrama de decisión Aprobación de Niveles de Madurez Modelo ANAIS M2

## VI. RESULTADOS DE LA APLICACIÓN DEL MODELO ANAIS M2 A LAS COMPAÑÍAS DE ARMADORES DE COLOMBIA

El nuevo modelo de madurez ANAIS M2, se aplica a las compañías de armadores de Colombia de forma individual, sin embargo, se presentan los resultados a nivel grupal y del sector.

La población objeto del estudio son 20 compañías de armadores de Colombia, quienes tienen 220 embarcaciones en operación, las cuales representan el 88% del total de las embarcaciones con registro en Colombia.

Las compañías consultadas son:

INTERTUG, MAPESA, VAN-OIL, AUGUSTEA, COLTUGS, SERVIPORT, OTM, BUZCA, C.I INTERNATIONAL, TECNILAN, T.S.A, T&LP, DRAGADOS HIDRÁULICOS, MARÍTIMOS ARBOLEDA, TRANSPETROL, SERPORT, ASTIVIK, IMPALA, COTECMAR y MAR&TER.

### A. Caracterización

El modelo de madurez organizacional en gestión de proyectos ANAIS M2, tiene como primer objetivo caracterizar las compañías objeto de estudio en su estructura de capital, asignación de recursos, número de proyectos realizados y resultados en la práctica de la disciplina de gestión de proyectos.

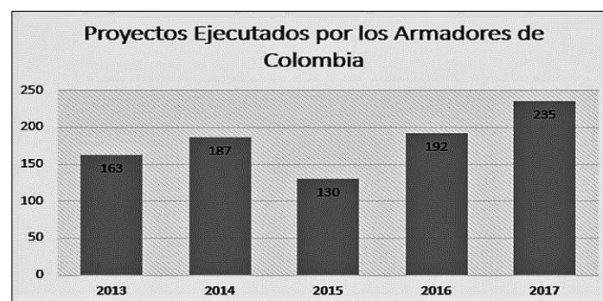


Fig. 6. Representación de los proyectos realizados por los armadores de Colombia del 2013 - 2017

De acuerdo con la gráfica, se observa el comportamiento fluctuante de la cantidad de proyectos desarrollados por las compañías de armadores de Colombia. En el 2015 se muestra el menor número de proyectos gestionados con 130, coincidiendo con la crisis de la caída de los precios del petróleo que golpeó el sector. Finalmente, para el año 2017 se da la mayor cantidad de proyectos ejecutados con 235, del periodo analizado, mostrando la recuperación y reactivación de estas compañías a nivel de operaciones y proyectos.

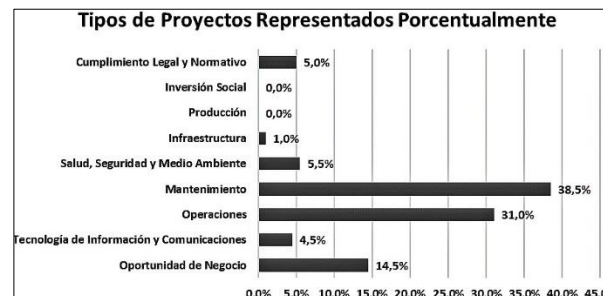


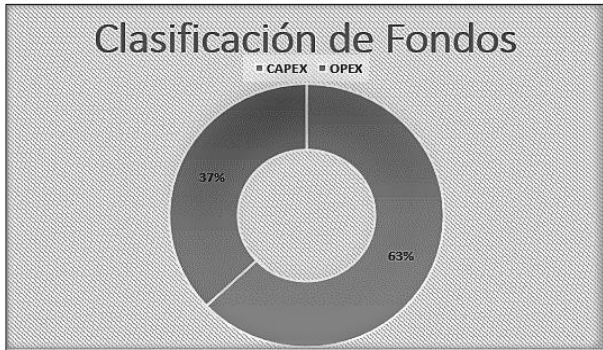
Fig. 7. Representación del tipo de proyectos realizados por los armadores de Colombia

Para caracterizar los tipos de proyectos que realizan las compañías de armadores de Colombia, se determinan (9) nueve tipos de proyectos: cumplimiento legal y normativo, inversión social, producción, infraestructura, salud seguridad y medio ambiente, mantenimiento, operaciones, tecnología de información y comunicaciones, oportunidad de negocio.

El mayor porcentaje de proyectos realizados por los armadores de Colombia son de mantenimiento con un 38,5%, esto obedece a que son compañías intensivas en activos, para la prestación del servicio deben tener alta confiabilidad y disponibilidad, además de cumplir con las revisiones técnicas de certificación realizadas por las casas clasificadoras. Podemos ver proyectos de operaciones con un 31% de participación, debido a que los armadores deben cumplir las especificaciones y requerimientos de los clientes, lo que obliga a hacer adecuaciones y adaptaciones a las embarcaciones. Las compañías de armadores son instituciones que prestan servicios, no son fábricas, lo que explica el 0% para proyectos de producción. Llama poderosamente la atención que estas compañías tienen 0% para proyectos de inversión social, los cuales son necesarios para el bienestar de sus colaboradores y

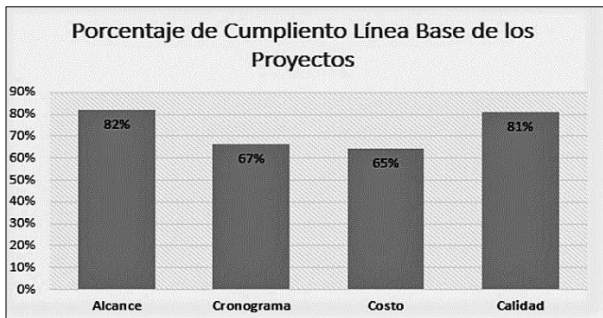


de la comunidad que los rodea, esto se explica porque a pesar de que son iniciativas que demandan financiamiento, tiempo, un alcance y calidad, no son considerados proyectos dentro de estas organizaciones, siendo actividades que se gestionan en las áreas de recursos humanos.



**Fig. 8. Representación de la clasificación de los fondos financieros de los proyectos realizados por los armadores de Colombia**

Los recursos financieros en las compañías de armadores de Colombia están dominados por los gastos operativos (OPEX) que son los fondos relacionados con las operaciones y los servicios, con un 63%. Ahora el 37% restante son los costos de inversiones de capital (CAPEX) asociados con los bienes físicos.



**Fig. 9. Representación del cumplimiento de los proyectos realizados por los armadores de Colombia respecto a la línea base**

De acuerdo con lo observado en la gráfica se evidencia que a nivel general los armadores de Colombia presentan un panorama aceptable en relación con los procesos de gestión de sus proyectos, en cuanto alcance y calidad, con un porcentaje de cumplimiento del 82% y 81% respectivamente. Esto se explica por las exigencias de las casas clasificadoras en el cumplimiento obligatorio de las revisiones, inspecciones, mantenimientos y pruebas requeridas con el fin de entregar el aval de clasificación y de operación. Ahora con respecto al cronograma y a los costos con 67% y 65% respectivamente, se ven afectados por la incertidumbre que existe en este tipo de proyectos de mantenimiento y de operaciones. Solo se tiene certeza de todas las actividades a realizar, después que la embarcación este ubicada fuera del agua y de la inspección del inspector de la casa clasificadora en sitio, donde por lo general aumentan las actividades a ejecutar, los costos y demandas de más recursos.

**B. Nivel de Madurez**

De la misma forma que en la parte de caracterización, el modelo de madurez ANAIS M2, se aplica a las compañías de armadores de Colombia de forma individual, sin embargo, se presentarán los resultados a nivel grupal y del sector naval, marítimo y fluvial.

Para este nivel y a manera de ejemplo se plasmarán los resultados derivados de la aplicación del modelo de madurez ANAIS M2 para cada compañía identificándolas como Armador 1, Armador 2, Armador 3...

Para la aplicación del instrumento, se focalizaron funcionarios que están directamente relacionados con la gestión de proyectos dentro de cada compañía de armadores.

A continuación, se describe cada uno de los resultados, de acuerdo con los niveles propuestos por el modelo ANAIS M2.

El cuestionario para el nivel 1: Básico, consta de 39 preguntas, donde el objetivo de su aplicación es identificar si las instituciones han implementado procesos de gerencia de proyectos y cuales se podrían implementar adicionalmente, si tienen definida un área de gestión de proyectos, roles, cargos y finalmente si hay buen entendimiento de los conceptos básicos y la terminología.



**Fig. 10. Representación de la calificación individual obtenida por los Armadores de Colombia en el nivel 1: Básico de madurez Modelo ANAIS M2**

Podemos observar en la gráfica, 17 de las 20 compañías de armadores de Colombia cumplen con el nivel de madurez 1: básico. De estas 17 compañías de Armadores, 4 tienen oportunidades de mejora obligatorias, 11 compañías tienen recomendaciones y 2 compañías tienen el nivel de madurez 1: Básico alcanzado y perfeccionado.

Con respecto a las 3 compañías de armadores que no alcanzaron el nivel de madurez evaluado, 2 están muy cerca de llegar a la calificación de aceptable con porcentajes de 64% y 69%. El promedio de las calificaciones individuales de cada compañía de armadores de Colombia ubica a este grupo de organizaciones y por ende al sector, en el nivel 1: básico con recomendaciones por seguir, con un 81% de calificación global.

El cuestionario para el nivel 2: medio, consta de 50 preguntas, donde el objetivo de su aplicación es identificar si las instituciones definen roles y cargos asociados a la disciplina de gerencia de proyectos y si aplican sus principios en todas las áreas de la organización, si hacen cultura, si planifican, monitorean y controlan los proyectos eficientemente, por último, que los proyectos estén alineados con la estrategia.

Las calificaciones para el nivel de madurez 2: medio, arrojaron como resultado, que 12 de las 20 compañías de armadores de Colombia cumplen con el nivel de madurez 2: medio. De estas 12 compañías, 8 tienen oportunidades de mejora obligatorias, 4 compañías tienen recomendaciones y ninguna de las compañías tiene el nivel de madurez 2: medio perfeccionado. El promedio de las calificaciones individuales de cada compañía de armadores de Colombia ubica a este grupo de organizaciones y por ende al sector, en el nivel 2: medio con oportunidades de mejora obligatoria, con un 74% de calificación global.

El cuestionario para el nivel 3: alto, consta de 46 preguntas, donde el objetivo de su aplicación es identificar si las instituciones tienen establecida una metodología de gestión de proyectos o tiene una metodología propia soportada por los procesos organizacionales, si las compañías interrelacionan proyectos y se agrupan por programas, si se gestionan los riesgos y se ejecutan proyectos eficientemente, si el éxito de los proyectos se mide en indicadores de gestión y finalmente si existe apoyo para la capacitación y certificación en gestión de proyectos.

Las calificaciones para el nivel de madurez 3: alto, arrojaron como resultado, que ninguna de las compañías de armadores de Colombia cumple con este nivel de madurez organizacional en gestión de proyectos.

Las calificaciones demuestran que solo 2 de las 20 compañías de armadores de Colombia sobrepasaron el 50% de la calificación para el nivel de madurez evaluado.

El cuestionario para el nivel 4: adaptativo, consta de 27 preguntas, donde el objetivo de su aplicación es identificar si las instituciones realizan evaluación comparativa, si se interrelacionan programas y se agrupan en portafolios, si utilizan métodos numéricos de priorización y selección de proyectos, si el trabajo requerido se desarrolla por personal con dedicación exclusiva, si hay búsqueda constante de

oportunidades de negocio y finalmente si la institución tiene la capacidad de adaptarse a los factores externos del mercado.

Las calificaciones para el nivel de madurez 4: adaptativo, arrojaron como resultado, que ninguna de las compañías de armadores de Colombia cumple con este nivel de madurez organizacional en gestión de proyectos.

Las calificaciones demuestran que solo 2 de las 20 compañías de armadores de Colombia sobrepasaron el 50% de la calificación para el nivel de madurez evaluado.

El cuestionario para el nivel 5: evolutivo, consta de 27 preguntas, donde el objetivo de su aplicación es identificar si las instituciones evolucionan a través del mejoramiento continuo, si recolectan lecciones aprendidas para generar conocimiento y experiencias que se comparten dentro de la organización, si logran sistematizar la gestión del conocimiento y dar acceso a toda la organización, estableciendo las mejoras como políticas organizacionales, si se promueve y apoya la innovación y si la institución es reconocida como referente en la promoción de nuevos productos y servicios.

Las calificaciones para el nivel de madurez 5: evolutivo, arrojaron como resultado que ninguna de las compañías de Armadores de Colombia cumple con este nivel de madurez organizacional en gestión de proyectos.

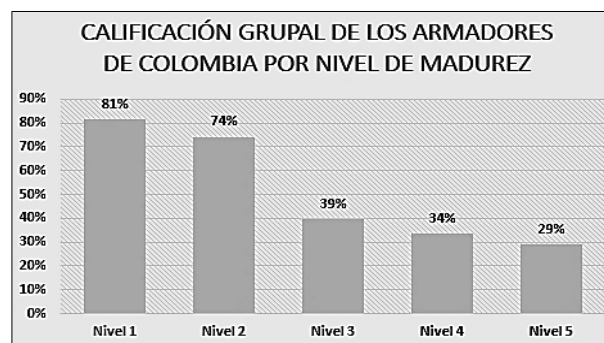


Fig. 11. Representación de la calificación grupal obtenida por los Armadores de Colombia en todos los niveles de madurez del modelo ANAIS M2

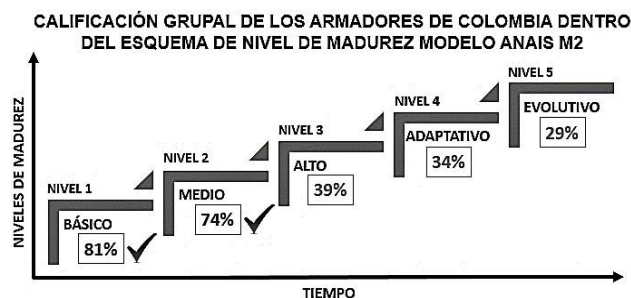


Fig. 12. Representación esquemática de la calificación grupal de los Armadores de Colombia dentro de los niveles de madurez del modelo ANAIS M2

## VII. CONCLUSIONES

En este documento, se propone un nuevo modelo de madurez organizacional en gestión de proyectos de cinco

niveles, llamado ANAIS M2. Este modelo está basado en los modelos de madurez OPM®, KPM3, P3M3®, P2M, CP3M© y de ellos se toman todos los conceptos básicos, procesos, metodologías, herramientas y mejores prácticas necesarias para la correcta gestión de los proyectos, programas y portafolios.

El modelo ANAIS M2 se puede aplicar en cualquier tipo de compañía, a diversos proyectos, programas y portafolios; en diferentes entornos, proporcionando la priorización y la implementación de los elementos de valoración del modelo que requiera la organización para el mejoramiento continuo.

Las instituciones que se basan en este modelo pueden conocer exactamente qué mejores prácticas, habilidades y estrategias organizacionales tienen implementadas, y cuáles no, lo que automáticamente da como resultado el plan de acción a seguir. El modelo ANAIS M2 evaluó y midió el nivel de madurez organizacional en gestión de proyectos de los armadores de Colombia, clasificándolos en el nivel 2: medio, proporcionándoles información esencial, determinando sus debilidades y fortalezas.

Las compañías de armadores de Colombia deben fortalecer sus procesos en el control integrado de cambios, en la gestión de los riesgos asociados al sector, en las comunicaciones al interior de la organización, en el involucramiento de los interesados y en la gestión del conocimiento.

El modelo ANAIS M2, muestra como es posible la implementación de modelos de madurez, en períodos de tiempo más cortos y de manera práctica y eficiente. La caracterización de las instituciones, la implementación de buenas prácticas, la suma de habilidades, las estrategias organizacionales y la capitalización del conocimiento, da el giro requerido hacia una cultura de gestión de proyectos dentro de las compañías, así como la implementación de metodologías y oficinas de apoyo debidamente administradas, para promover el cambio que permite ir progresando en estos 5 niveles aquí detallados, siendo posible trabajar simultáneamente, mientras se avanza hacia la deseada madurez organizacional total.

En el futuro inmediato el modelo de madurez organizacional en gestión de proyectos ANAIS M2 establecerá la evaluación y medición de las organizaciones con respecto a la industria 4.0.

## REFERENCIAS

- [1] H. Sadatsafavi y J. Walwesi, «Study of Organizational Change Management in Project-Driven Organizations Using Maturity Models,» de *Change Management Global Congress 2011—North America Project Management Institute*, Dallas, 2011.
- [2] R. Rabechini, *Competências e Maturidade em Gestão de Projetos: Uma Perspectiva Estruturada*, São Paulo: Annablume, 2005.
- [3] G. Heerkens, «Introducing-the revolutionary strategic project management maturity model (SPM3),» de *Methodology, Strategy Global Congress 2008—North America Project Management Institute*, Denver, 2008.
- [4] S. Iqbal, «A unified strategic view of organizational maturity,» *Project Management Journal*, vol. I, n° 15, pp. 67-82, 2009.
- [5] O. M. d. C. OCM, «Organización Mundial del Comercio OCM,» 18 Diciembre 2017. [En línea]. Available: [https://www.wto.org/spanish/thewto\\_s/minist\\_s/mc11\\_s/documents\\_s.htm](https://www.wto.org/spanish/thewto_s/minist_s/mc11_s/documents_s.htm). [Último acceso: 13 Febrero 2018].
- [6] M. Lycett, A. Rassau y J. Danson, «Programme management: a critical review,» *International Journal of Project Management*, vol. XXII, n° 4, pp. 289-299, 2004.
- [7] P. Crosby, *Quality is Free: The Art of Making Quality Certain*, New York: McGraw-Hill, 1979.
- [8] I. Kobayashi, *20 keys to workplace improvement*, Boca Raton: CRC Press, 1995.
- [9] W. Lareau, *Office Kaizen: Transforming Office Operations into Strategic Competitive Advantage*, Milwaukee: ASQ, 2003.
- [10] M. Paulk, B. Curtis, M. Chrissis y C. Weber, «Carnegie Mellon University Software Engineering Institute,» 5 Mayo 1993. [En línea]. Available: <https://resources.sei.cmu.edu/library/asset-view.cfm?assetid=11955>. [Último acceso: 4 Marzo 2018].
- [11] S. Nikkhou, K. Taghizadeh y S. Hajiyakhchali, «Designing a Portfolio Management Maturity Model (Elena),» *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, vol. CCXXVI, n° 194, pp. 318-325, 2016.
- [12] H. J. Kerzner, Harold. *Strategic planning for project management using a Project management maturity model*, New York: John Wiley & Sons, Inc., 2001.
- [13] P. P. M. Institute, *The Standard for Organizational Project Management (OPM)*, Newtown Square: Project Management Institute, Inc., 2018.
- [14] S. Ohara, *P2M: A Guidebook of Project and Program Management for Enterprise Innovation*, Tokyo: Project Management Professionals Certification Center (PMCC), 2005.
- [15] L. Solarte y L. Sanchez, «Gerencia de Proyectos y Estrategia Organizacional: el Modelo de Madurez en Gestión de Proyectos CP3M© V5.0,» *Innovar Journal*, vol. XXIV, n° 52, pp. 5-18, 2014.
- [16] Axelos, «Axelos Global Best Practice,» 28 10 2010. [En línea]. Available: <https://www.axelos.com/best-practice-solutions/p3m3>. [Último acceso: 01 08 2018].
- [17] I. P. M. A. IPMA, *ICB - OCB - IPMA Competence Baseline, Version 4.0*, Zurich: IPMA Global Standard, 2015.
- [18] K. Jansson, *An Innovation and Engineering Maturity Model for Marine Industry Networks*, Sao Paulo: Springer, 2011.
- [19] S. Caracchi, M. Semini, P. Sriram y J. Strandhagen, «Capability Maturity Model Integrated for Ship Design and Construction,» *IFIP Advances in Information and Communication Technology*, vol. III, n° 440, pp. 296-303, 2014.
- [20] T. Cummings y C. Worley, *Organization Development & Change*, Mason: Cengage Learning, 2009.
- [21] J. Escobar y Á. Cuervo, «Validez de Contenido y Juicio de Expertos: una Aproximación a su Utilización,» *Avances en Medición*, vol. VI, n° 12, p. 27-36, 2008.
- [22] R. Skjong y B. Wentworth, «Expert Judgment and Risk Perception,» de *Proceedings of the Eleventh International Offshore and Polar Engineering Conference*, Norway, 2001.
- [23] J. Grant y L. Davis, «Selection and use of content experts for instrument development,» *Research and Nursing & Health*, vol. XX, n° 3, pp. 269-274, 1998.
- [24] J. Nunnally y I. Bernstein, *Teoría Psicométrica*, Ciudad Mexico: McGraw-Hill, 1995.
- [25] D. Cicchetti, «Guidelines, Criteria, and Rules of Thumb for Evaluating Normed and Standardized Assessment Instrument in Psychology,» *Psychological Assessment*, vol. VI, n° 4, pp. 284-290, 1994.