

INFORME DE ACTIVIDADES
DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN

ACTI 2011

Corporación de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo de la
Industria Naval, Marítima y Fluvial
Cotecmar



Febrero de 2012
Cartagena de Indias, D.T. & C.

Una publicación de Corporación de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo de la Industria Naval, Marítima y Fluvial – Cotecmar.

CALM. Roberto Sáchica Mejía

Presidente

CN Jorge Ivan Gomez Bejarano

Vicepresidente

CF. Oscar Darío Tascón Muñoz

Director de Investigación, Desarrollo e Innovación

Ing. José David Quintero Maldonado

Jefe Departamento de Investigación y Desarrollo Tecnológico

Compilación

Ing. Karen Patricia Domínguez Martínez

Analista de Transferencia Tecnológica

Ing. Jimmy Saravia Arenas

Jefe División de Gestión Tecnológica

Ing. Milena Margarita Ortega Buelvas

Jefe División de Gestión de Programas de I+D+i

Diagramación, diseño de portada y páginas interiores

Johnattan Rodríguez Uribe

Luis Barvalópez Velásquez

Impresión

C&D Publicidad y Marketing

NOTA DE PROPIEDAD INTELECTUAL: La Corporación de Ciencia y Tecnología para el desarrollo de la industria naval, marítima y fluvial –Cotecmar–, reconoce y respeta las marcas registradas, nombres comerciales y logos de las entidades que aparecen en el presente informe, garantizando el cuidado y protección de los derechos de propiedad intelectual inherentes a los mismos. Estos son utilizados por Cotecmar para facilitar la ilustración del presente documento y sin ánimo de lucro.

© Todos los derechos reservados. Se prohíbe la reproducción total o parcial de su contenido, la recopilación en sistema informático, la transmisión en cualquier forma o por cualquier medio, por registro o por métodos, sin el permiso previo y por escrito de los editores.

ÍNDICE

PRESENTACIÓN / PRÓLOGO	7
INTRODUCCIÓN	8
1. GESTIÓN DE PROYECTOS DE I+D+i	10
1.1. PROGRAMA DE DISEÑO E INGENIERÍA NAVAL.....	11
1.2. PROGRAMA DE MATERIALES PARA LA CONSTRUCCIÓN NAVAL.....	23
1.3. PROGRAMA DE COMPETITIVIDAD Y APRENDIZAJE.....	30
1.4. BANCO DE PROYECTOS I+D+i	47
2. INTERRELACIONES.....	54
2.1. REDES	54
2.2. COMITÉS.....	55
2.3. CONVENIOS DE COOPERACIÓN.....	57
2.4. CONVOCATORIAS	58
2.5. PARTICIPACIÓN EN PROYECTOS REGIONALES DE REGALÍAS	58
3. SISTEMA DE INTELIGENCIA EMPRESARIAL (SIE).....	61
3.1. FUENTE DIRECTA	61
3.2. FUENTE INDIRECTA.....	65
3.3. PERSPECTIVAS DE DESARROLLO.....	65
3.4. FORTALECIMIENTO DE LAS CAPACIDADES /ACTIVIDADES DE FORMACIÓN:.....	66
4. TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA.....	67
4.1. VALORACIÓN TECNOLÓGICA – PAF-P	67
4.2. OFFSET.....	68
4.3. PROPIEDAD INTELECTUAL	70
4.4. EJERCICIOS O CASOS DE TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA	70
4.5. PERSPECTIVAS DE DESARROLLO.....	73
5. DIVULGACIÓN DE CTI (CIENCIA TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN)	74
5.1. PUBLICACIONES.....	75
5.2. CONGRESO INTERNACIONAL DE DISEÑO E INGENIERÍA NAVAL	77
5.3. AGENDA DE PARTICIPACIÓN EN EVENTOS DE DIVULGACIÓN DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN – CTI	84
5.4. ORGANIZACIÓN DE EVENTOS ACADÉMICOS.....	94

6.	SISTEMA DE APRENDIZAJE ORGANIZACIONAL (SIAO).....	96
6.1.	INVERSIÓN SIAO COTECMAR 2007- 2011	98
6.2.	PARTICIPANTES SIAO COTECMAR 2011.....	99
6.3.	ALINEACIÓN DE LA FORMACIÓN DE ALTO NIVEL CON EL PLAN DE DESARROLLO NACIONAL 100	
6.4.	GESTIÓN CON UNIVERSIDADES Y PROGRAMAS DE INTERÉS	101
7.	INDICADORES DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN	105
7.1.	PERSPECTIVA FINANCIERA	105
7.2.	PERSPECTIVA INNOVACIÓN.....	109
7.3.	PERSPECTIVA PROCESOS INTERNOS.....	111
7.4.	PERSPECTIVA APRENDIZAJE Y CONOCIMIENTO	112
8.	CIERRE / CONCLUSIONES / RETOS 2012.....	115

ÍNDICE DE IMÁGENES

Imagen 1.	Programa de investigación PRODIN	11
Imagen 2.	Seminario de mando y control organizado por Cotecmar	12
Imagen 3.	Prototipo SIC2.....	13
Imagen 4.	Adecuaciones lancha tornado	14
Imagen 5.	Render lancha tornado.....	14
Imagen 6.	Dispositivo para la medición del coeficiente global de transferencia de calor (Caja Caliente)	15
Imagen 7.	Sistema de adquisición de datos	16
Imagen 8.	Parámetros de círculo evolutivo medidos a partir de pruebas de mar.....	16
Imagen 9.	Diseño buque tipo CPV	17
Imagen 10.	Misión Comercial Brasil	18
Imagen 11.	Lancha Patrullera de Río – LPR, Patrullera de Apoyo Fluvial PAF – P y PAF-L	18
Imagen 12.	Pruebas UAVs	19
Imagen 13.	Buque de apoyo logístico y cabotaje - BALC	20
Imagen 14.	Aula flotante	20
Imagen 15.	Caracterización antropométrica de la población naval colombiana.....	21
Imagen 16.	Propuesta para silla en alerones PAF-P VIII.....	22
Imagen 17.	Países participantes en proyecto PAM.....	22
Imagen 18.	Programa de investigación Materiales para la construcción naval.....	23
Imagen 19.	Ensayos en laboratorio U de Antioquia.....	24
Imagen 20.	Instalación de probetas en tanque de lastre ARC San Andrés	25
Imagen 21.	Ensayos de sales en laboratorio U de A.	25
Imagen 22.	Ensayo de inmersión total U de A.	25
Imagen 23.	Cursos de transferencia tecnológica de soldadura de arco pulsado el SENA Bogotá	27

Imagen 24. Metalografía por réplica.....	27
Imagen 25. Laboratorio de caracterización de materiales.....	28
Imagen 26. Modelamiento computacional de embarcaciones en materiales compuestos en Ansys...	28
Imagen 27. Taller de materiales compuestos	28
Imagen 28. Sistema de monitoreo de embarcaciones en materiales compuestos	29
Imagen 29. Programa de investigación de competitividad y aprendizaje	30
Imagen 30. Modelo de flujo de materiales e información programado en Software Simio	31
Imagen 31. Mapa de Simulación de flujo de materiales en Cotecmar	32
Imagen 32. Ruta conceptual del proyecto	33
Imagen 33. Vista aérea de la Planta Mamonal de Cotecmar.....	34
Imagen 34. Prototipo Virtual (Maqueta Electrónica) del Remolcador de Apoyo Logístico Multipropósito*.....	34
Imagen 35. Trabajo en equipo en Cotecmar.....	35
Imagen 36. Actividades de divulgación de la gestión del conocimiento	35
Imagen 37. Política de gestión integral de Cotecmar	36
Imagen 38. Premiación Armando Ideas (Primer semestre 2011)	37
Imagen 39. Actividades de gestión ambiental en Cotecmar.....	38
Imagen 40. Sensibilización del sistema a funcionarios de Cotecmar.....	38
Imagen 41. Mapa de Procesos Sistema de Gestión I+D+i.....	39
Imagen 42. Portada del libro Actualización del diagnóstico tecnológico de Cotecmar.....	40
Imagen 43.....	41
Imagen 44. Socialización del proyecto en el evento Caribe Impulsa	42
Imagen 45. Mesas de trabajo con proveedores del sector astillero.....	43
Imagen 46. Radar de la competitividad de la industria astillera nacional	44
Imagen 47. Mapa estratégico corporativo.....	45
Imagen 48.....	46
Imagen 49. Modelo de coordinación Logística	47
Imagen 50. Foto taller de mecánica Planta Mamonal	48
Imagen 51. Ultra Clamp.....	49
Imagen 52. Internal Fit-Up Clamp	49
Imagen 53. Nivelador de bridas	49
Imagen 54. Pertinencia del proyecto	59
Imagen 55. Estadísticas del Curso de Vantage Point y Goldfire.....	66
Imagen 56. Transferencia tecnológica Arco pulsado	71
Imagen 57. Transferencia tecnológica recuperación de piezas	71
Imagen 58. Transferencia tecnológica equipo de Pruebas de mar.....	72
Imagen 59. Propuesta de modelo de Transferencia tecnológica.....	73
Imagen 60. Productos de la Divulgación de CTI - Cotecmar	74
Imagen 61. Encabezado de la revista científica de Cotecmar.....	75
Imagen 62. Portada del libro “Actualización del diagnóstico tecnológico de Cotecmar como herramienta de soporte a los procesos de planificación de ciencia, tecnología e innovación”	76
Imagen 63. Logos en español e inglés del Congreso de diseño e ingeniería naval.....	77
Imagen 64. Conferencistas Magistrales CIDIN 2011	80
Imagen 65. Cuadernillo Programa CIDIN 2011.....	81
Imagen 66. Panelistas del Foro Jurídico “Propiedad Intelectual – Diseño de productos en la Industria Naval”.....	82

Imagen 67. Intervención Dr. Apostolos Papanikolaou - Foro Educación “Evolución en la educación de la Ingeniería Naval, según los avances tecnológicos en los últimos 20 años”.	83
Imagen 68. Visita a la Planta Mamonal – jueves 17 de marzo de 2011.	83
Imagen 69. Pendones de ciencia, tecnología e innovación.	92
Imagen 70. Publicidad de ciencia, tecnología e innovación de Cotecmar	92
Imagen 71. Stan de ciencia, tecnología e innovación de Cotecmar	93
Imagen 72. Cátedra Cotecmar en Instalaciones Cotecmar Mamonal.	94
Imagen 73. Cátedra Cotecmar en la Universidad Nacional de Colombia	95
Imagen 74. Sistema Integral de Aprendizaje Organizacional.	97
Imagen 75. Sistema integral de aprendizaje organizacional – análisis del entorno	97
Imagen 76. Áreas del conocimiento y su alineación al plan de gobierno	101
Imagen 77. Formación de alto nivel SIAO 2011 - Programas en curso	102
Imagen 78. Estrategias para las relaciones SIAO con las Universidades	102
Imagen 79. Escuela Técnica Superior de Ingenieros Navales - Universidad Politécnica de Madrid - ESPAÑA.	103
Imagen 80. Naval Postgraduate School.	103
Imagen 81. University College London - INGLATERRA	103
Imagen 82. Maestría en Gestión de la Innovación (UTB) - 01 Semestre Beca - COOPEN Universidad Politécnica de Valencia (ESPAÑA)	104
Imagen 83. Definición de Indicadores de Ciencia, Tecnología e Innovación – Cotecmar.	105

ÍNDICE DE GRÁFICAS

Gráfica 1. Inversión en proyectos de I+D+i de Cotecmar Vs. Financiación externa.	10
Gráfica 2. Pasantes por especialidad.	50
Gráfica 3. Pasantes por Universidad	51
Gráfica 4. Pasantes por Direcciones	52
Gráfica 5. Proyectos de pasantías 2009 – 2011 por Direcciones	53
Gráfica 6. Actividades ejecutadas del SIE por reto direccionador	61
Gráfica 7. Geografía de las Actividades de Inteligencia Empresarial	62
Gráfica 8. Ponencias por ejes temáticos.	80
Gráfica 9. Distribución de ponencias científicas por país.	81
Gráfica 10. Distribución de ponencias técnicas por país.	82
Gráfica 11. Relación Inversión / Participantes – Plan de Aprendizaje 2007 – II Semestre 2011.	98
Gráfica 12. Relación Inversión / Participantes – Plan de Aprendizaje 2007 – 2011.	98
Gráfica 13. Participantes de Actividades Ejecutadas de Plan de Aprendizaje – año 2011.	99
Gráfica 14. Beneficiarios de Actividades Ejecutadas de Plan de Aprendizaje 2009 - 2011.	100

PRESENTACIÓN / PRÓLOGO

Apreciada familia Cotecmarina.

Hoy me complace presentar la evolución de la Corporación en la gestión de Actividades de Ciencia, Tecnología e Innovación, como resultado del compromiso con el cual todos nuestros colaboradores y aliados trabajaron unidos hacia el cumplimiento de sus objetivos, y que nos permite continuar con la convicción de servir por el desarrollo de la ciencia y la tecnología para la competitividad de la industria naval, marítima y fluvial.

El 2011, fue un año de logros científicos y tecnológicos para Cotecmar, algunos de ellos fueron la indexación de nuestra revista científica Ship Science & Technology en la categoría C de Publindex en Colciencias, la culminación exitosa del Segundo Congreso Internacional de Diseño e Ingeniería Naval, la caracterización del Sistema Sectorial de Innovación de la Industria Astillera Nacional, la finalización del diseño e ingeniería de producto de la embarcación Offshore Patrol Vessel – OPV 80 y la incorporación de nuevas tecnologías para el fortalecimiento de nuestras capacidades productivas. Además se estructura una nueva etapa del direccionamiento estratégico bajo la metodología del Balance Score Card que facilita el seguimiento y logro de los objetivos hacia nuestro escenario apuesta, de igual manera se concibe a la Responsabilidad Social, el Liderazgo, el Compromiso, la Integridad y a la Innovación como los valores corporativos que cada Cotecmarino debe interiorizar y practicar en su día a día para forjar el futuro y desarrollo sostenible de nuestra Corporación.

Como Presidente de la Corporación y en nombre de sus Directivos, extiendo a toda la comunidad científica estos resultados conociendo que la Divulgación de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación - CTI es uno de los procesos que le permite a Cotecmar dar a conocer y transferir el conocimiento generado a su entorno científico, tecnológico y productivo, reafirmando el cumplimiento de su objeto social, sus propósitos corporativos y de su Direccionamiento Estratégico.

Mis agradecimientos a todos Ustedes y los invito a seguir construyendo juntos nuestro futuro, el de nuestra industria, el de la Armada Nacional y el de nuestra nación.

Contralmirante ROBERTO SACHICA MEJIA
Presidente COTECMAR

INTRODUCCIÓN

El “Informe de gestión de Actividades de Ciencia, Tecnología e Innovación 2011” de la Corporación de Ciencia y tecnología para el desarrollo de la industria naval, marítima y fluvial – Cotecmar, presenta en forma detallada las actividades que contribuyen a la generación de ventajas competitivas por medio de la investigación, el desarrollo y la innovación, fortaleciendo de esta forma las capacidades nacionales en áreas afines a la razón de ser de la Corporación.

Para esta versión se ha empleado un formato dinámico e innovador conservando los estándares de calidad en la presentación de los contenidos, con el fin de acceder al público interesado desde una perspectiva de procesos que comprende seis temáticas (Gestión de proyectos de I+D+i, Interrelaciones, Sistema de inteligencia empresarial, Transferencia tecnológica, Divulgación de ciencia, tecnología e innovación y Sistema de aprendizaje organizacional) y culmina con los indicadores que vislumbran los progresos y opciones de mejora del sistema en su conjunto.

La gestión de proyectos de I+D+i (Investigación, Desarrollo e Innovación) presenta desde los programas de Diseño e ingeniería naval, Materiales para la construcción naval y Competitividad y aprendizaje, los principales resultados y avances de los proyectos ejecutados durante el periodo 2011, al igual que las actividades del banco de proyectos, realizadas por los pasantes de diferentes Universidades.

El acápite de Interrelaciones evidencia la capacidad de relacionamiento de la Corporación mediante la participación y articulación de redes de conocimiento, en este se presenta la intervención en redes y comités, al igual que los convenios de cooperación vigentes. Asimismo, destaca la inclusión de la Corporación en convocatorias de entidades como Colciencias y la Armada de la República de Colombia; y su rol como actor en el proceso de priorización, estructuración y formulación de los megaproyectos regionales del Sistema General de Regalías de cuyo 10% será destinado a un Fondo de Financiamiento para la Ciencia, la Tecnología y la Innovación.

El Sistema de Inteligencia Empresarial (SIE) se ha enfocado en fortalecer la capacidad de anticipación a los cambios tecnológicos, competitivos y del entorno. Por esta razón se ha orientado hacia dos frentes principales de acción, las actividades de fuente directa, que corresponden a la asistencia a importantes eventos nacionales e internacionales, al igual que las misiones comerciales y tecnológicas; y las actividades de fuente indirecta, que por medio de núcleos de inteligencia ha apropiado el uso de herramientas informáticas para un mejor análisis y presentación de la información.

El capítulo de Transferencia Tecnológica presenta los avances que se han realizado en temas trascendentales como la valoración tecnológica de productos y en la ejecución de OFFSETS. Adicionalmente, evidencia los esfuerzos por proteger los resultados de la propiedad intelectual de la Corporación por medio de la modalidad de diseños industriales. Y muestra ejercicios o casos de transferencia tecnológica realizados durante el 2011.

La divulgación de ciencia, tecnología e innovación (CTI) se destaca por la generación de publicaciones como libros y artículos resultados de la investigación realizada, se puede resaltar que por primera vez Cotecmar es coeditora de un libro, de forma conjunta con la Universidad Nacional de Colombia y que la revista científica de la Corporación, Ship Science and Technology - Ciencia y tecnología de buques, obtuvo la indexación por parte de Colciencias. El Congreso Internacional de Diseño e Ingeniería Naval se reafirmó como uno de los principales eventos internacionales para la divulgación en esta rama del conocimiento.

En Cotecmar se busca potenciar la capacidad de aprendizaje individual y organizacional por ello en el capítulo del Sistema de Aprendizaje Organizacional (SIAO), se muestra la inversión, los participantes, la alineación de la formación de alto nivel con el plan de desarrollo nacional y la gestión con universidades y programas de interés.

Finalmente, se presentan los Indicadores de Ciencia, Tecnología e Innovación desarrollados con el fin de articularlos con los objetivos e indicadores estratégicos definidos en el Balance Score Card – BSC de la Corporación, razón por la cual se abordan desde las perspectivas (1) Financiera, (2) Grupos de interés (3) Innovación, (4) Procesos internos y (5) Aprendizaje y conocimiento.

El trabajo mancomunado del personal de Cotecmar ha permitido que año tras año se avance en la consecución de nuevas metas. El 2011 fue un año de importantes logros en ACTI para Cotecmar, pero depara nuevos e importantes retos para el futuro. Este informe, que se constituye en un resumen de los esfuerzos realizados por la Corporación, es también un reflejo de las competencias que se adquieren en el país por medio de la gestión realizada por Cotecmar puesta al servicio de la Nación.

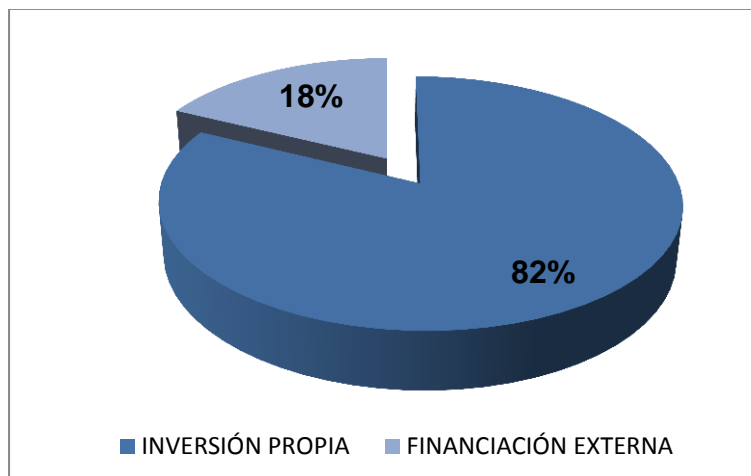
1. GESTIÓN DE PROYECTOS DE I+D+i

COTECMAR como Corporación de Ciencia y Tecnología que promueve el desarrollo de la industria naval, marítima y fluvial colombiana ha logrado obtener resultados significativos con alto impacto económico, social y tecnológico, a partir de la implementación de diversas estrategias y acciones en las que se resalta la inversión realizada en proyectos de I+D+i, los cuales se encuentran enmarcados en tres grandes programas de investigación: Diseño e Ingeniería Naval, Materiales para la Construcción Naval y Competitividad y Aprendizaje, y se orientan la obtención de resultados que propicien la innovación de productos, la innovación de procesos y la innovación organizacional en la Corporación y con impactos directos en el fortalecimiento del sector.

Los proyectos de I+D+i en COTECMAR responden a necesidades actuales de la Corporación y todas sus áreas y a las proyecciones de crecimiento de la industria naval en el País, y se encuentran alineados con el conjunto de políticas públicas para el desarrollo de la productividad, la competitividad, la ciencia y la tecnología y la innovación en el País.

Durante el año 2011, se ejecutaron 36 proyectos de I+D+i con una inversión propia de \$6.654.481.600, a partir de la cual se logró el apalancamiento de recursos externos por valor de \$1.438.443.880 provenientes de diversas entidades del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación y del Sector Defensa.

Gráfica 1. Inversión en proyectos de I+D+i de Cotecmar Vs. Financiación externa



A continuación se presenta la descripción de los proyectos ejecutados en el marco de cada Programa de Investigación de la Corporación, con los resultados obtenidos durante el año 2011 y su correspondiente estado de avance.

1.1. PROGRAMA DE DISEÑO E INGENIERÍA NAVAL

La innovación en productos desarrollada por Cotecmar es el resultado de las actividades ejecutadas en el marco de este programa de investigación, el cual está orientado al diseño concurrente de buques y artefactos navales, acorde a las necesidades y tendencias del mercado.

La generación y comercialización de diseños propios le ha permitido a la Corporación liderar la industria naval en el país, ubicándose como un referente para el sector y logrando un mayor posicionamiento en el ámbito latinoamericano. Es por ello que Cotecmar invierte cada vez más en el desarrollo de nuevos productos, en mejoramiento, adecuación y/o adaptación de los ya existentes, en apropiación de nuevas tecnologías y en el fortalecimiento de las capacidades en diseño e ingeniería naval que lo mantengan a la vanguardia de esta industria.

Durante el año 2011 COTECMAR por invirtió \$1.988.493.876 en estas actividades y apalancó recursos externos de diferentes fuentes de financiación por valor de \$1.294.397.880.

Imagen 1. Programa de investigación PRODIN



1.1.1. SISTEMA INTEGRADO DE COMANDO Y CONTROL PARA LA FUERZA PÚBLICA FASE II

Objetivo

Definir la arquitectura detallada de un prototipo de un Sistema Integrado de Comando y Control que satisfaga el grupo de requisitos funcionales seleccionados dentro de la formulación del proyecto realizada en la Fase I y desarrollar un prototipo de un sistema de mensajería.

Avance técnico
100%

Resultados

- Definición de Mecanismos de intercambio de información del Sistema de Comando y Control para la Fuerza Pública.
- Procesos y requisitos funcionales validados con los responsables de procesos.
- Desarrollo del prototipo de un Sistema de Mensajería.
- Arquitectura detallada del prototipo Sistema Integrado de Comando y Control – SIC2.
- Propuesta de sostenibilidad del Sistema Integrado de Comando y Control – SIC2.
- Propuesta de Doctrina.
- Vinculación en el proyecto de los diferentes actores de la Fuerza Pública de Colombia.



Imagen 2. Seminario de mando y control organizado por Cotecmar



Imagen 3. Prototipo SIC2



1.1.2. PROYECTO RIO

Objetivo

Establecer mecanismos de cooperación en ciencia y tecnología entre la Armada de Estados Unidos y la Armada Nacional de Colombia para el desarrollo en Cotecmar de tecnologías que sean de utilidad para el proyecto RIO “Riverine and Intercoastal Operations”.

Avance técnico
50%

Resultados obtenidos

- Pruebas en campo de tecnologías utilizadas en el proyecto RIO para verificación de efectividad de las tecnologías de sensores empleadas.
- Interacción con los actores del proyecto RIO para la participación de la ARC y Cotecmar en el proyecto en el desarrollo e integración de tecnologías.
- Diseño de concepto de boya para río, con la capacidad de detección e identificación de unidades fluviales.



Proyecciones

- Desarrollo del prototipo de la boya con sensores acústicos.
- Desarrollo de sensores desatendidos en tierra – UGS.

1.1.3. PROYECTO ADECUACIÓN LANCHAS TORNADO FASE II

Objetivo

Innovación incremental de la Lancha tipo “Tornado” con el fin de obtener una embarcación capaz de satisfacer las necesidades operacionales y de seguridad del Cuerpo de Guardacostas de la Armada Nacional, para cumplir funciones de interdicción en aguas no abrigadas.

Avance técnico

74%

Resultados obtenidos

- Análisis de elementos finitos para las nuevas cargas.
- Innovación incremental de la lancha con el diseño de una nueva configuración de esta embarcación con propulsión con motores fuera de borda.
- Disminución del peso de la embarcación adaptado a su nueva configuración.
- Dotación de la embarcación con sillas amortiguadoras de impactos existentes.
- Avance en el montaje del nuevo sistema de propulsión para la puesta a punto y entrega de la lancha.

Imagen 4. Adecuaciones lancha tornado



Imagen 5. Render lancha tornado



1.1.4. OPTIMIZACIÓN ENERGÉTICA EN BUQUES TIPO NODRIZA FLUVIAL

Objetivo

Investigar el proceso de conversión y uso de la energía en las embarcaciones tipo Nodriza Fluvial, con el propósito de determinar las oportunidades de ahorro de energía, en cada uno de sus servicios energéticos (mayores consumidores), para seleccionar las medidas técnicas y operacionales que reduzcan los costos energéticos y el impacto ambiental sin afectar negativamente el desempeño operacional del buque y el confort de la tripulación, utilizando los métodos termo económicos de análisis de procesos.

Avance técnico
75%

Resultados obtenidos

- Pruebas de mar realizadas en embarcaciones tipo Patrullera de Apoyo Fluvial.
- Simulación computacional en CFD para verificar el comportamiento en bombas y modelación en CFD del boxcooler.
- Elaboración de reportes de investigación sobre comportamiento térmico y coeficiente global de transferencia de calor.
- Incorporación de resultados de la investigación en optimización energética de buques en nuevos diseños de embarcaciones realizados por Cotecmar, tal es el caso del Buque de Apoyo Logístico y de Cabotaje.
- Implementación de laboratorios en la Universidad Tecnológica de Bolívar:
 - Evaluación de bombas centrífugas.
 - Transferencia de calor y comportamiento térmico
 - Simulación computacional de las diferentes variables.

Imagen 6. Dispositivo para la medición del coeficiente global de transferencia de calor (Caja Caliente)



1.1.5. ESTUDIO DE UN SISTEMA DE ADQUISICIÓN DE DATOS PARA LAS PRUEBAS DE MAR REALIZADAS POR COTECMAR

Objetivo

Desarrollar e implementar un sistema de adquisición e integración de información basado en tecnología PC para la realización de las pruebas de mar y de puerto (velocidad y potencia, círculo evolutivo, maniobra de zig-zag, parada de colisión, experimento de inclinación).

Avance técnico
100%

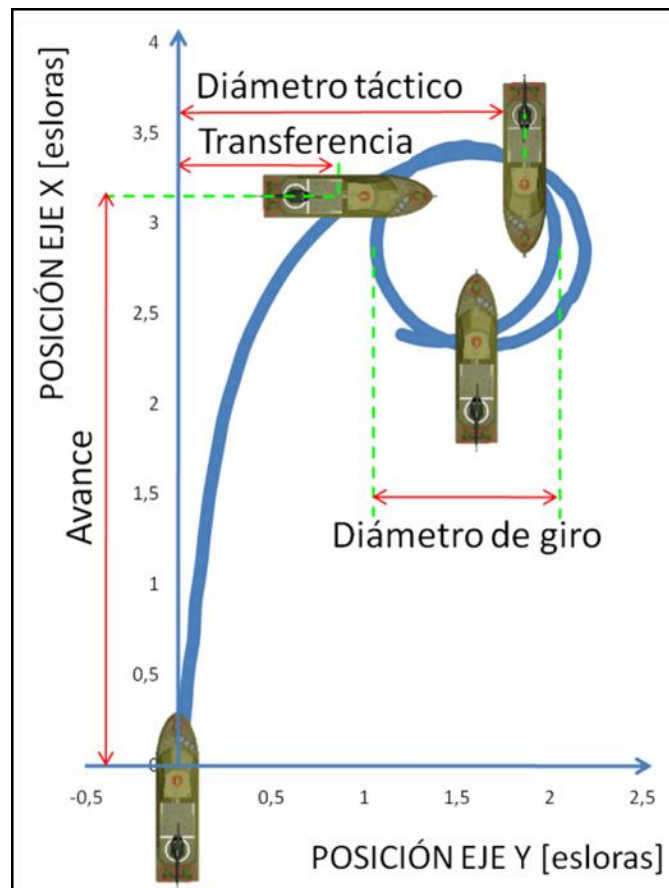
Resultados obtenidos

- Diseño e implementación de la plataforma de adquisición y despliegue de datos para pruebas de mar para buques de media y alta velocidad.
- Pruebas de mar en LPR – Se hicieron pruebas en ARC PINILLO, ARC ANGOSTURA y ARC ARICA.
- Pruebas de mar en buques tipo Nodriza Primera Generación.
- Pruebas de mar realizadas en ARC Antioquia y ARC Caldas.
- Pruebas de integración de sistema propulsivo y pruebas de maniobrabilidad.
- Postprocesamiento de datos.
- Transferencia tecnológica al Departamento de Inspección y Ensayo de Cotecmar para la continuidad de las pruebas de mar.



Imagen 7. Sistema de adquisición de datos

Imagen 8. Parámetros de círculo evolutivo medidos a partir de pruebas de mar



1.1.6. DISEÑO DE UN BUQUE TIPO CPV – COASTAL PATROL VESSELS

Objetivo

Elaborar la totalidad de la ingeniería básica que incluya pruebas de canal para un buque tipo Patrullero de Costas Colombiano ajustado a los requerimientos de la Armada Nacional.

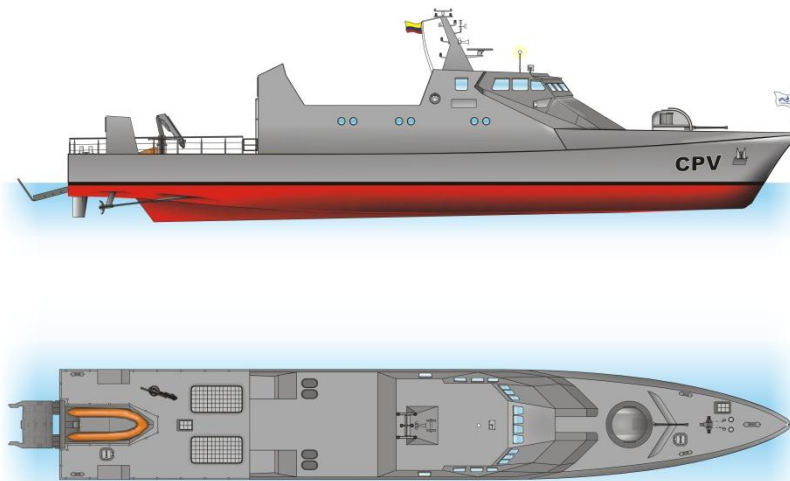
Avance técnico

30%

Resultados obtenidos

- Diseño conceptual de un buque tipo CPV (Coastal Patrol Vessels).
- Definición de criterios de desempeño (seakeeping y confortabilidad).
- Revisión de espectros de oleaje y rutas de navegación del Caribe Colombiano.
- Diseño preliminar del buque incluyendo: cálculo de predicción, resistencia, potencia y estabilidad.

Imagen 9. Diseño buque tipo CPV



1.1.7. INNOVACIÓN INCREMENTAL

Objetivo

Desarrollar las nuevas versiones de los buques tipo Patrullera de Apoyo Fluvial PAF - P, PAF-L y Lanchas Patrulleras de Río - LPR.

Avance técnico

30%

Resultados obtenidos

- Estudio de tendencias en desarrollo de materiales balísticos y análisis de materiales disponibles en el mercado.
- Manual de accesibilidad para embarcaciones de guerra.
- Manual de simulación de evacuación que ha sido estudiado y aplicado en el mejoramiento del diseño del buque "Centro de Atención Ambulatoria Fluvial – CAAF".
- Evaluación de condiciones de accesibilidad, circulación y evacuación del buque tipo Nodriz VII.

- Incorporación de mejoras a la accesibilidad y evacuación al diseño del Buque de Apoyo Logístico y de Cabotaje – BALC.
- Diseño del concepto de un automatismo a implementar en la Casamata diseñada por Cotecmar para los buques tipo Patrullera de Apoyo Fluvial.
- Diseño conceptual de un Buque Patrullero Amazónico a partir del diseño de Patrullera de Apoyo Fluvial PAF – P que será diseñado para Brasil.
- Innovación incremental y adecuación de la Lancha “Barú” de propiedad del Centro de Investigaciones Oceanográficas e Hidrográficas - CIOH, orientada a misiones de levantamiento hidro imagen.

Imagen 10. Misión Comercial Brasil



Imagen 11. Lancha Patrullera de Río – LPR, Patrullera de Apoyo Fluvial PAF – P y PAF-L



1.1.8. PLATAFORMA ESTRATÉGICA DE SUPERFICIE – PES

Objetivo

Identificar acciones críticas necesarias para la generación del macro-proyecto estratégico que permita desarrollar la construcción de una Plataforma Estratégica de Superficie (PES) para la Armada de Colombia, que cumpla con las expectativas y requerimientos de la política de estrategias Marítima y Seguridad Nacional al menor costo y tiempo posible.

Avance técnico

71%

Resultados obtenidos

- Estudios de planeamiento de Fuerzas con participación Cotecmar y ARC.
- Inicio del Proyecto de Evaluación Operativa de UAVs con participación de la Escuela Naval Almirante Padilla - ENAP y Fundación IN-NOVA.

- Evaluación de herramientas de software para el diseño conceptual de la PES.
- Desarrollo del modelo paramétrico de costos para buques tipo Fragata.
- Capacitación en Gestión de Riesgos con Primavera Risk Analysis®.
- Adquisición de software CARPET para evaluación de desempeño de radares.
- Conformación de grupo de Juegos de Guerra y entrenamiento en software H3ANW.
- Capacitación en simulación de eventos discretos con la herramienta ExtendSim®.
- Desarrollo de capacidades de evaluación firma Radar.

Imagen 12. Pruebas UAVs



1.1.9. DESARROLLO DE NUEVOS PRODUCTOS DE EMBARCACIONES ACUERDO POLÍTICAS CONSTRUCTIVAS DE LA CORPORACIÓN

Objetivo

Desarrollar hasta el diseño preliminar de buques de identificado potencial comercial previos estudios de conveniencia, análisis de mercado y compatibilidad con la capacidad productiva de Cotecmar.

Avance técnico

30%

Resultados obtenidos

- Diseño preliminar y contractual de un Buque de Apoyo Logístico y de Cabotaje – BALC.
- Diseño conceptual de una Unidad de Reacción Rápida tipo B - URR B y avances en el diseño preliminar e ingeniería de producto de esta embarcación.
- Modelamientos de cuatro (4) cascos para comparación de comportamiento en el mar de una Unidad de Reacción Rápida tipo A – URR A.

- Definición de especificaciones de desempeño y restricciones al diseño para una Unidad de Reacción Rápida tipo C – URR C en conjunto con Guardacostas.
- Diseño preliminar de una Plataforma de Aula Flotante para la educación basada en Tics.

Imagen 13. Buque de apoyo logístico y cabotaje - BALC

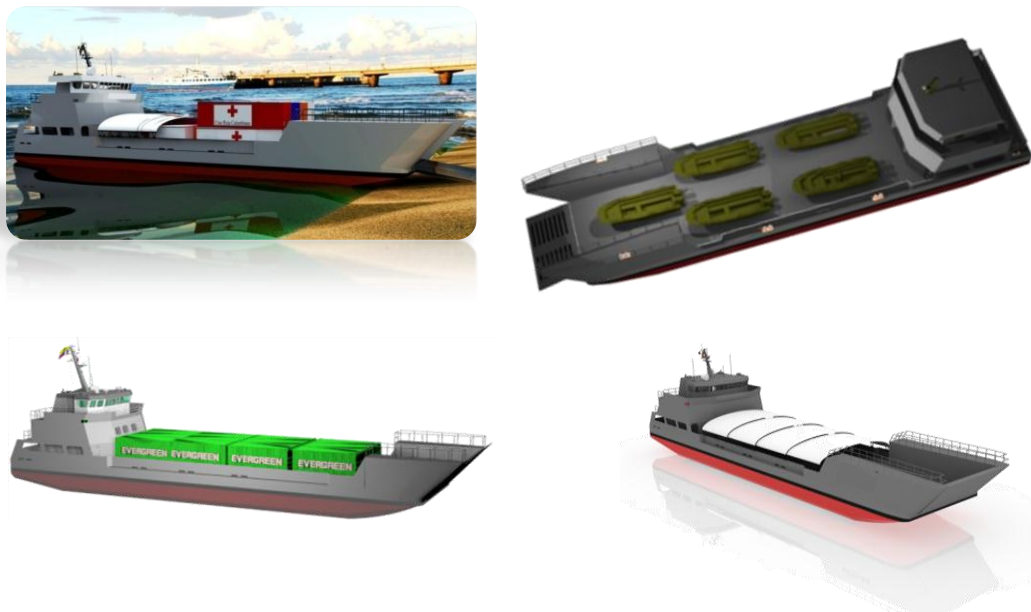
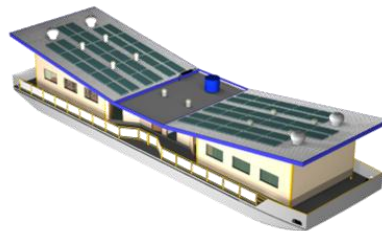


Imagen 14. Aula flotante



1.1.10. CELDAS DE COMBUSTIBLE

Objetivo

Determinar la viabilidad técnica y económica del empleo de las celdas de combustible en las embarcaciones tipo Plataforma Estratégica de Superficie y Patrullera de Costa.

Avance técnico

70%

Resultados obtenidos

- Estado del arte sobre la aplicación de celdas de combustible y su utilización en embarcaciones.
- Estudio de celdas de combustibles disponibles en el mercado y proveedores.
- Avances en el estudio de factibilidad del uso de celdas de combustibles en embarcaciones navales.
- Estructuración metodológica del estudio de factibilidad técnica.

1.1.11. CARACTERIZACIÓN ANTROPOMÉTRICA DE LA POBLACIÓN NAVAL COLOMBIANA – FASE I

Objetivo

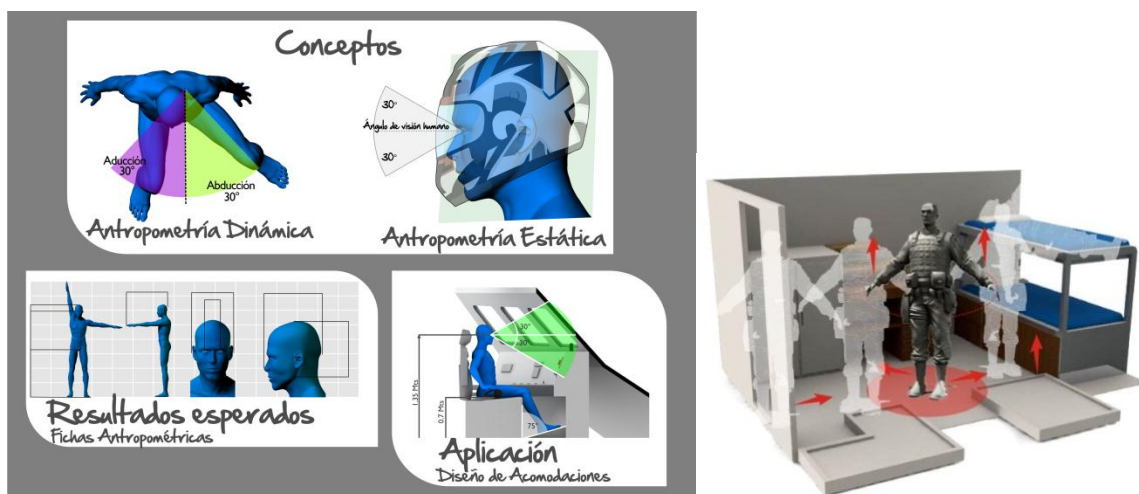
Establecer las condiciones y requerimientos claves para la ejecución de la toma de medidas antropométricas de la población naval colombiana.

Avance técnico
76%

Resultados obtenidos

- Definición de técnicas, equipos y variables de medición a utilizar en el proyecto.
- Estudio de normatividad aplicable en medidas antropométricas y elaboración del marco teórico.
- Definición del tamaño y características de la muestra y selección de las unidades de la Armada Nacional de Colombia que serán incluidas en el estudio para la toma de medidas.
- Estructuración del equipo de evaluación y desarrollo de una cartilla para evaluadores.

Imagen 15. Caracterización antropométrica de la población naval colombiana



1.1.12. DESARROLLO DE UN MODELO DE ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE RIESGO ERGONÓMICO A BORDO DE UNIDADES A FLOTE – FASE III.

Objetivo

Evaluar las condiciones y componentes de la carga mental asociada a la tripulación a bordo de unidades de la Armada Nacional, para que a través de las mejoras del diseño interior y de las mejoras propuestas para las tareas, los tripulantes gocen de un ambiente propicio para la concentración y realización de sus actividades.

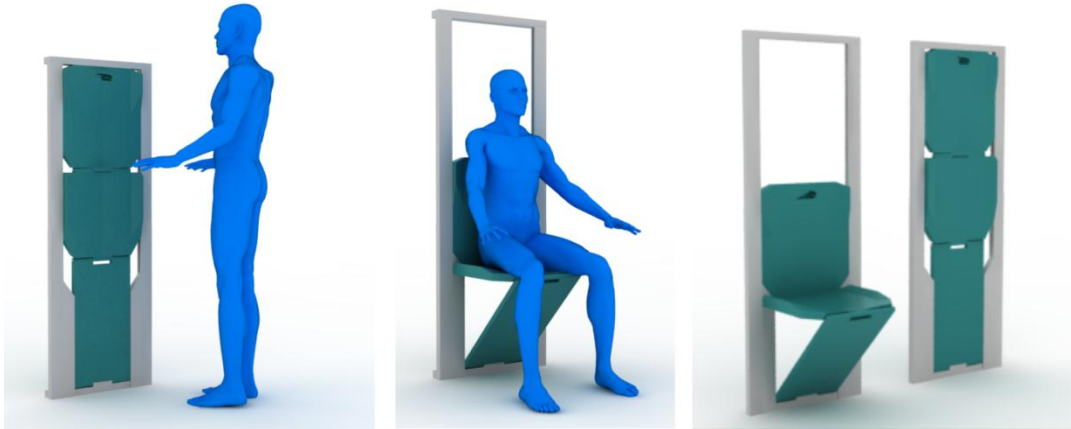
Avance técnico
70%

Resultados obtenidos

- Revisión y análisis normatividad aplicable.
- Identificación de metodologías cualitativa y cuantitativa aplicable para la medición de carga mental.

- Aplicación de pruebas de medición en una unidad de la ARC.
- Consolidación de resultados de evaluación de riesgo ergonómico: ambiente, carga física y carga mental y determinación de puntos de intervención.
- Desarrollo de propuestas de diseño de las embarcaciones enfocadas a mejorar las condiciones ergonómicas estudiadas.

Imagen 16. Propuesta para silla en alerones PAF-P VIII



1.1.13. PATRULLERA DE ALTAMAR - PAM

Objetivo

Efectuar acompañamiento a las propuestas que sean formuladas dentro del marco del proyecto regional de conceptualización de una embarcación Patrullera de Altamar.

Avance técnico
100%

Resultados obtenidos

- Exploración conceptual de Patrullera de Altamar.
- Participación VI Reunión Regional del Proyecto Patrullera de Altamar en Brasil.

Imagen 17. Países participantes en proyecto PAM



1.2. PROGRAMA DE MATERIALES PARA LA CONSTRUCCIÓN NAVAL

Este programa está orientado al desarrollo y aplicación de nuevas tecnología para la construcción y reparación de embarcaciones que supongan una alternativa a los procesos clásicos y propendan por la productividad del sector y el mejoramiento de las características de calidad de los productos y servicios.

La inversión de la Corporación en este programa de investigación durante el año 2011 fue de \$198.985.814, y los proyectos estuvieron orientados principalmente a la evaluación e implementación de nuevas tecnologías en los procesos de soldadura, mejoramiento de los métodos para preparación de superficie y pintura, y fortalecimiento de las competencias del personal asociado a estos procesos.

Imagen 18. Programa de investigación Materiales para la construcción naval



1.2.1. MEJORAMIENTO DE LA COMPETITIVIDAD DE COTECMAR MEDIANTE LA IMPLEMENTACIÓN DE METODOLOGÍAS EFICIENTES EN LA APLICACIÓN DE SISTEMAS DE PROTECCIÓN CONTRA LA CORROSIÓN EN EL INTERIOR DE TANQUES DE LASTRE EN EMBARCACIONES MARINAS

Objetivo

Desarrollar metodologías eficientes para la aplicación de sistemas de protección contra la corrosión en el interior de tanques de lastre en embarcaciones marinas.

Avance técnico

30%

Resultados obtenidos

- Caracterización de las herrumbres presentes al interior de tanques de lastres.
- Establecimiento de metodologías adecuadas para la preparación de superficies en áreas de difícil acceso que permitan controlar el grado de contaminación por sales solubles, perfiles de anclaje y mejoras en la limpieza de la superficie.
- Resultados de la evaluación de las propiedades de dos sistemas de pinturas para tanques de lastre suministrados por PINTUCO y HEMPEL.



Grupo de Corrosión y Protección



UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA

1 8 0 3

Imagen 19. Ensayos en laboratorio U de Antioquia.



Imagen 20. Instalación de probetas en tanque de lastre ARC San Andrés



Imagen 21. Ensayos de sales en laboratorio U de A.

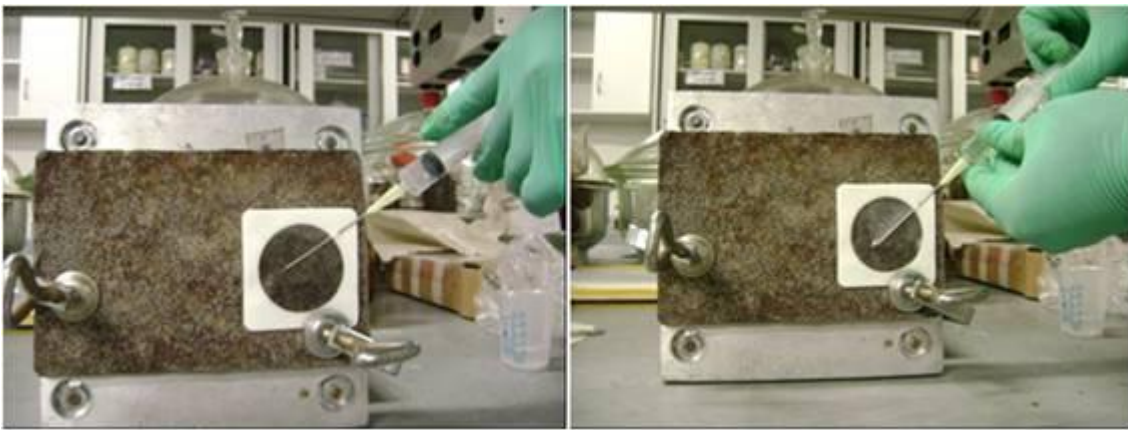


Imagen 22. Ensayo de inmersión total U de A.



1.2.2. ESTUDIO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE ARCO PULSADO EN LOS PROCESOS DE CONSTRUCCIÓN Y REPARACIÓN DE BUQUES, PARA SOLDADURA DE METALES DISÍMILES (ALUMINIO – ACEROS), SOLDADURAS DE ALUMINIO NAVAL, SOLDADURAS DE ACEROS NAVAL PARA LA INDUSTRIA NAVAL.

Objetivo

Desarrollar a partir de la necesidad de fabricación y reparación de buques, los parámetros óptimos que se deberán utilizar en soldadura por arco pulsado de acero naval mediante alambres de alta deposición tipo METAL-CORED y determinación de las mezcla de gases óptimas para soldadura de aluminio naval ALLOY 5086 H116.

Avance técnico
100%

Resultados obtenidos

- Diseño de procedimientos de soldadura por arco pulsado de aceros navales ASTM A-131 Gr. A, DH32 y AH32.
- Diseño de procedimientos de soldadura con el proceso de arco pulsado para aluminio naval.
- Entrenamiento del personal para la implementación del proceso de soldadura por arco pulsado en Cotecmar, mediante la realización del curso de capacitación teórico práctico en “Metodologías para la implementación y calificación de procesos de soldadura automatizada GMAW-Pulsado para estructuras navales”.
- Estudio de la influencia del respaldo cerámico en la soldabilidad del acero naval ASTM A131 GR AH 32 con proceso GMAW utilizando respaldo de tipo cerámico y metal de aporte tipo alambre sólido.
- Diseño y construcción de cinco cámaras de vacío para la inspección de soldaduras de estructuras navales en Cotecmar.
- Entrenamiento y capacitación del personal de Inspección ensayos de Cotecmar en las técnicas de metalografía por replica en estructuras navales.
- Certificación en competencias laborales a ocho (8) funcionarios de Cotecmar en “Soldar productos metálicos (platina) por arco protegido con gas con alambre electrodo (MIG-MAG) según procedimiento de fabricación”, emitido por el Servicio Nacional de Aprendizaje SENA.



Imagen 23. Cursos de transferencia tecnológica de soldadura de arco pulsado el SENA Bogotá



Imagen 24. Metalografía por réplica



1.2.3. MATERIALES COMPUESTOS LAMINADOS PARA ESTRUCTURAS NAVALES Y SUS PROCESOS

Objetivo

Implementar técnicas de diseño, fabricación, control, inspección y monitoreo con fundamento científico, en la fabricación de estructuras navales con materiales compuestos laminados, para permitir su implementación en los procesos de Cotecmar.

Avance técnico

100%

Resultados obtenidos

- Implementación de la simulación computacional para el diseño y análisis de estructuras navales en materiales compuestos laminados en Cotecmar.
- Implementación del laboratorio de caracterización de materiales compuestos laminados.
- Implementación de sistemas de monitoreo y control durante la fabricación y uso de componentes en materiales compuestos laminados.
- Caracterización de los laminados utilizados en Cotecmar para la fabricación de embarcaciones.
- Diseño de la línea de producción para fabricación de componentes en materiales compuestos.
- Implementación de normatividad internacional en la realización de pruebas mecánicas para el control de laminados en Cotecmar.



Imagen 25. Laboratorio de caracterización de materiales



Imagen 26. Modelamiento computacional de embarcaciones en materiales compuestos en Ansys

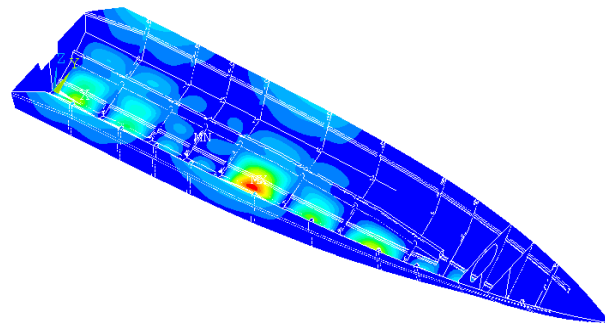


Imagen 27. Taller de materiales compuestos



Imagen 28. Sistema de monitoreo de embarcaciones en materiales compuestos



1.3. PROGRAMA DE COMPETITIVIDAD Y APRENDIZAJE

En el marco de este programa se desarrollan los planes y/o proyectos orientados a garantizar las condiciones de soporte óptimas para el desarrollo de la actividad astillera, enfocados al diseño, reestructuración o mejora de procesos productivos y organizacionales, la articulación y apropiada gestión del talento humano y la tecnología, así como la optimización de la planta física; con soluciones fundamentadas en la protección del medio ambiente.

El programa de competitividad y aprendizaje se constituye también en un espacio de interacción de Cotecmar con sus grupos de interés, a través de la ejecución de proyectos que vinculan la participación de diferentes actores de la cadena productiva de la Industria Astillera nacional (clientes, proveedores, astilleros, etc.) y de aquellos relacionados con el Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (Universidades, CDT's, Centros de Investigación, etc.), enfocados al fortalecimiento de la industria naval, marítima y fluvial del país y la consolidación de la misma como un sector de talla mundial.

La inversión en este programa realizada por Cotecmar durante el año 2011 fue de \$4.467.001.910, logrando un apalancamiento de recursos externos por valor de \$144.046.454, lo que ratifica el compromiso de la Corporación en el desarrollo de proyectos orientados al fortalecimiento de esta Industria a nivel nacional.

Imagen 29. Programa de investigación de competitividad y aprendizaje



1.3.1. DESARROLLO DE UN MODELO LOGÍSTICO QUE PERMITA EL INCREMENTO DE LA COMPETITIVIDAD DE COTECMAR

Objetivo

Desarrollar un modelo logístico que permita un alto grado de coordinación entre los diferentes procesos de la cadena logística de Cotecmar y de esta manera mejorar los estándares de competitividad de la Corporación.

Avance técnico
90%

Resultados obtenidos

- Modelo preliminar de gestión logística.
- Modelo de manual de compras.
- Caracterización de flujos de información, materiales y otros recursos.
- Diagramación de la cadena de suministros de Cotecmar.
- Caracterización de fuentes de desperdicio y desechos.
- Actualización de Matriz de Gestión de Compras.
- Estudio de inventarios.
- Modelo de logística inversa.
- Propuesta de flujo de materiales e información en términos logísticos.



Imagen 30. Modelo de flujo de materiales e información programado en Software Simio

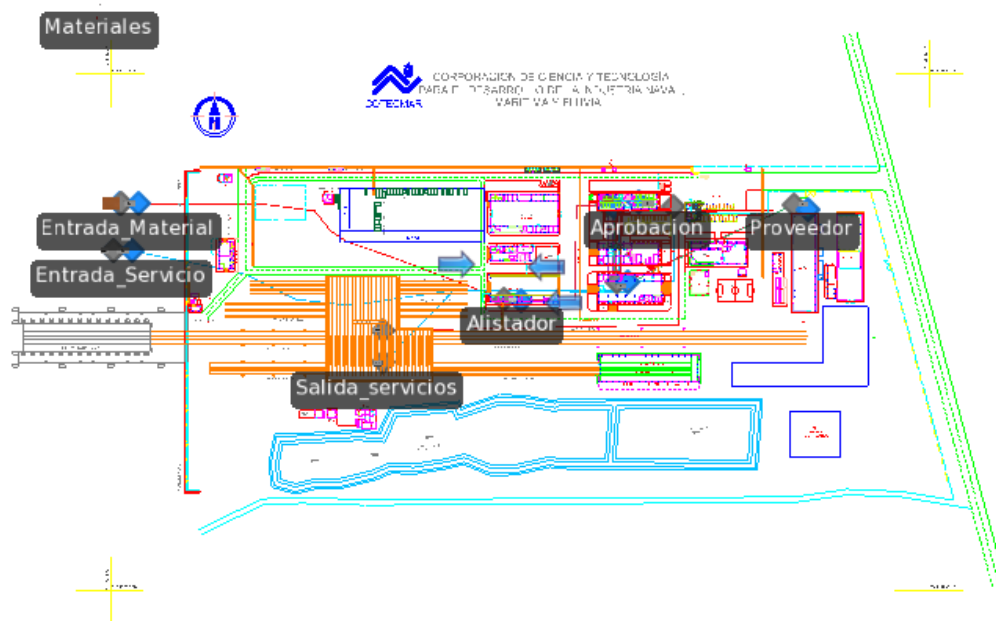
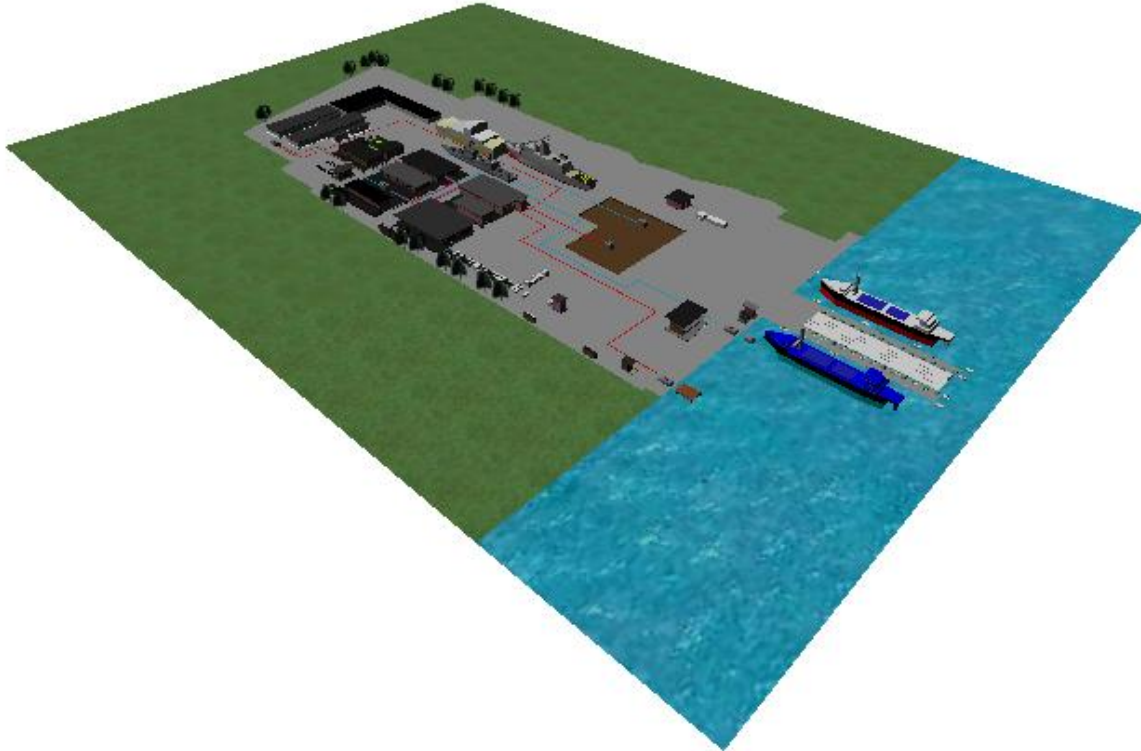


Imagen 31. Mapa de Simulación de flujo de materiales en Cotecmar



1.3.2. DIRECCIONAMIENTO DE LOS PROGRAMAS DE INVESTIGACIÓN DE LA CORPORACIÓN DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA PARA EL DESARROLLO DE LA INDUSTRIA NAVAL, MARÍTIMA Y FLUVIAL - COTECMAR - MEDIANTE LA APLICACIÓN DE HERRAMIENTAS PROSPECTIVAS.

Objetivo

Desarrollar la planificación prospectiva de los programas de investigación vigentes en la Corporación.

Avance técnico

30%

Resultados obtenidos

- Contratación de asistencia técnica y metodológica (UTB - UNINORTE).
- Presentación del Proyecto en el Comité de Ciencia y Tecnología de Cotecmar.
- Diagnóstico de los Programas de Investigación.



Universidad
Tecnológica de Bolívar
CARTAGENA DE INDIAS

Imagen 32. Ruta conceptual del proyecto



1.3.3. EXPANSIÓN INTERNACIONAL DEL NEGOCIO

Objetivo

Identificar e implementar estrategias encaminadas al aumento de la participación de Cotecmar en el mercado nacional e internacional, así como en el desarrollo sectorial, con miras al crecimiento y formalización de la industria astillera.

Avance técnico

84%

Resultados obtenidos

- Estudio de factibilidad para la expansión del negocio.
- Prototipo virtual (Maqueta electrónica) de una embarcación de soporte a la industria offshore o portuaria.
- Informe de gestión del desarrollo sectorial corporativo.
- Modelo de seguimiento de gestión comercial.



Imagen 33. Vista aérea de la Planta Mamonal de Cotecmar.

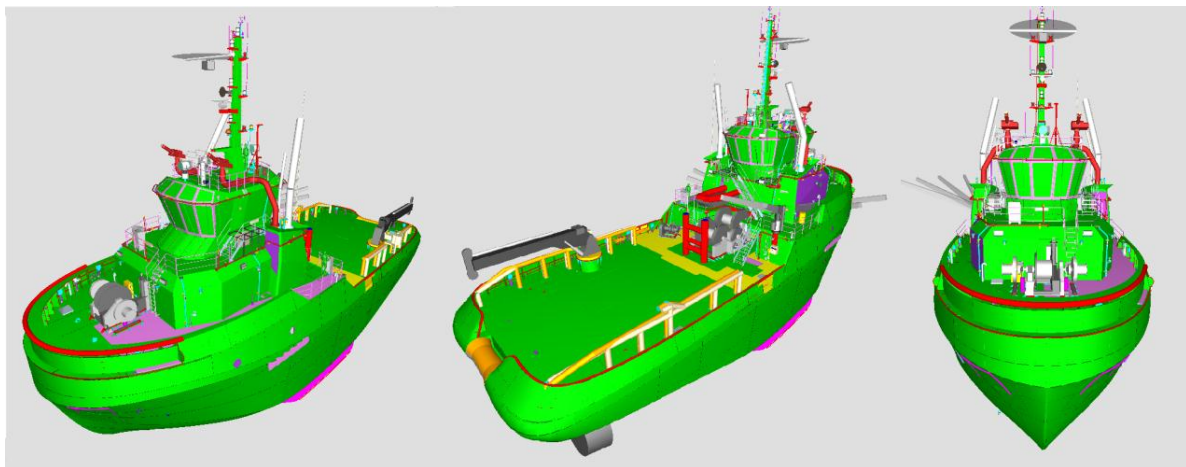


Imagen 34. Prototipo Virtual (Maqueta Electrónica) del Remolcador de Apoyo Logístico Multipropósito*.

*Diseño Básico de Robert Allan Ltd.

1.3.4. GENERACIÓN DE ELEMENTOS TEÓRICOS Y PRÁCTICOS PARA EL DISEÑO DE UN PLAN DE CARRERA QUE SE CONSTITUYA EN UNA HERRAMIENTA FUNDAMENTAL PARA LA ADMINISTRACIÓN DEL TALENTO HUMANO

Objetivo

Generar los elementos teóricos y prácticos, para diseñar un Plan de Carrera que se constituya en una herramienta fundamental para la administración del Talento Humano.

Avance técnico

100%



UNIVERSIDAD
DEL NORTE

Resultados obtenidos

- Plan de carrera y sucesión para 50 cargos claves identificados.
- Borrador de directiva, política, procedimientos y formatos del plan de carrera y sucesión.

Imagen 35. Trabajo en equipo en Cotecmar



1.3.5. CONSOLIDACIÓN DE LA ESTRUCTURA DE LA GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO

Objetivo

Consolidar la estructura de la gestión del conocimiento organizacional para la innovación.

Avance técnico
70%

Resultados obtenidos

- Actividades de promoción del uso de la Plataforma de Gestión del Conocimiento - PKM.
- Certificación en gestión del conocimiento de una muestra representativa de los empleados de Cotecmar.
- Desarrollo de nuevos cursos virtuales para el personal (Ética y Buen Gobierno, Gestión Financiera, Fundamentos de Ingeniería Naval).
- Consolidación de plataformas de objetos de conocimiento en la PKM de la Corporación.

Imagen 36. Actividades de divulgación de la gestión del conocimiento



1.3.6. IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD CORPORATIVO

Objetivo

Estructurar un Sistema de Gestión de Calidad Corporativo a partir de los Sistemas de Gestión de Calidad certificados en la Corporación.

Avance técnico

30%

Resultados obtenidos

- Benchmarking Astillero SIMA (Perú).
- Mapa de procesos corporativo.
- Objetivos integrales.
- Política integrada.

El avance técnico corresponde a las actividades planificadas para los años 2011 y 2012.

Imagen 37. Política de gestión integral de Cotecmar

POLÍTICA DE GESTIÓN INTEGRAL
COTECMAR

COTECMAR es una Corporación de ciencia y tecnología con vocación innovadora enmarcada en un modelo de gestión del conocimiento que mejora continuamente, satisfaciendo a nuestros grupos de interés en la prestación de servicios de Diseño, Construcción, Mantenimiento, Reparación, Modernización, Conversión y Desmantelamiento de Buques y Artefactos Navales y Servicios a la Industria, procurando el desarrollo del talento humano y la apropiación y dominio de las tecnologías.

En COTECMAR estamos comprometidos con el cumplimiento de los requisitos legales y reglamentarios aplicables, la gestión integral de los riesgos corporativos, la prevención de la contaminación, lesiones y enfermedades, derivadas de la actividad astillera en un marco de beneficio mutuo entre la Corporación y su entorno social y económico.

VERSIÓN	FECHA DE APROBACIÓN	APROBADO POR
002	15-12-2011	DR. JORGE IVÁN GONZÁLEZ BARRIO VICEPRESIDENTE COTECMAR

CORPORACIÓN DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA PARA EL DESARROLLO DE LA INDUSTRIA NAVAL, MARÍTIMA Y FLUVIAL

1.3.7. FOMENTO DE LA MEJORA CONTINUA A NIVEL CORPORATIVO A TRAVÉS DE LA GENERACIÓN DE IDEAS ESPONTÁNEAS/ARMANDO IDEAS.

Objetivo

Fortalecer el actual mecanismo participativo de recolección y evaluación de ideas innovadoras para fomentar la cultura de la Gestión del Conocimiento a nivel corporativo.

Avance técnico

89%

Resultados obtenidos

- 121 ideas recibidas en el período.
- Índice de generación de ideas promedio del 16%.
- 17 ideas nominadas, 6 ganadoras.
- 34 beneficiarios de incentivos.

Imagen 38. Premiación Armando Ideas (Primer semestre 2011)



1.3.8. ESTRUCTURACIÓN DEL SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL CON BASE EN LA NTC ISO 14001

Objetivo

Estructurar un Sistema de Gestión Ambiental bajo el enfoque de la Norma Técnica Colombiana ISO 14001:2004 en Cotecmar, como herramienta de control y mejora ambiental de la actividad Astillera.

Avance técnico

60%

Resultados obtenidos

- Actualización y adecuación del procedimiento de identificación, evaluación y registro de aspectos medioambientales.
- Construcción de la matriz de requisitos legales aplicables a Cotecmar y capacitación a las directivas y responsables de los procesos.
- Diseño y estructuración de objetivos, metas y programas para el control de los aspectos ambientales significativos
- Matriz de competencias, formación y toma de conciencia.
- Control operacional asociado a los aspectos ambientales identificados en el numeral 4.3 "Planificación".
- Auditoria interna de cumplimiento legal.

- Capacitaciones y sensibilización al personal operativo.
- Actualización procedimiento de atención y respuesta ante emergencia.

Imagen 39. Actividades de gestión ambiental en Cotecmar



Imagen 40. Sensibilización del sistema a funcionarios de Cotecmar



1.3.9. IMPLEMENTACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE I+D+i Y DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE VIGILANCIA TECNOLÓGICA DE COTECMAR, BAJO LOS ESTÁNDARES DE LA SERIE NTC 5800 Y UNE 166000.

Objetivo

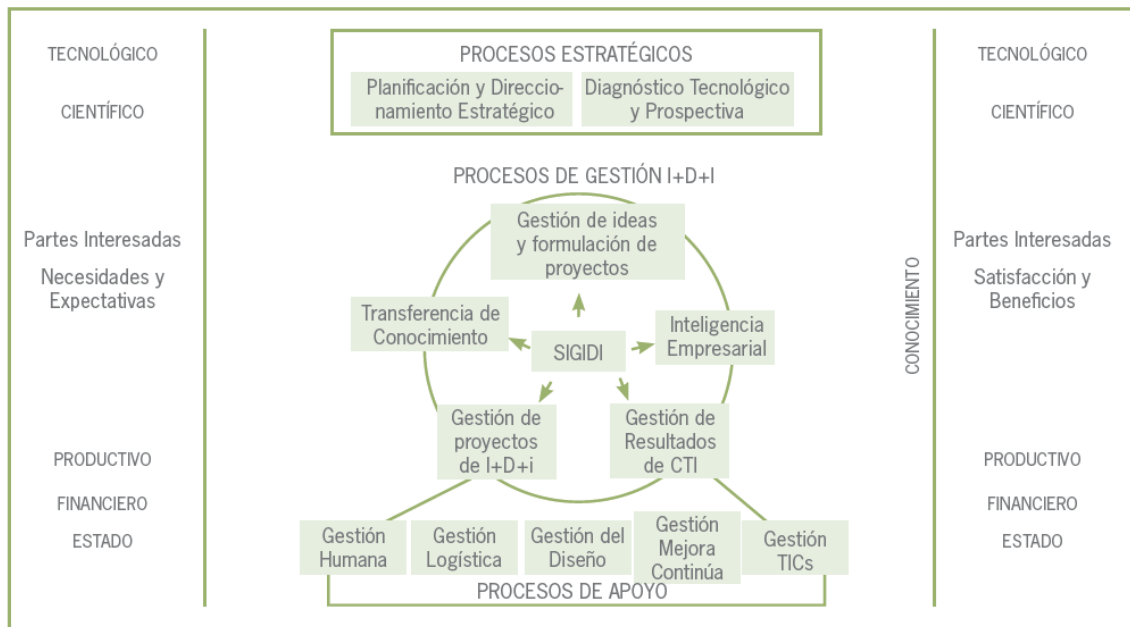
Implementar y mejorar el Sistema de gestión y desarrollo de I+D+i y del sistema de inteligencia empresarial de Cotecmar bajo las normas NTC 5801:09 Gestión de la I+D+i; requisitos del Sistema de Gestión de la I+D+i y Normas UNE 166006:2006 Gestión de la I+D+i: Sistema de Vigilancia Tecnológica.

Avance técnico
60%

Resultados obtenidos

- Participación en sesiones del Comité Técnico de Gestión de I+D+i de ICONTEC.
- Diseño de la estructura documental de la Gestión de proyectos de I+D+i e Inteligencia empresarial.
- Revisión de las caracterizaciones de los procesos: Gestión de ideas y formulación de proyectos; Gestión de proyectos de I+D+i; Transferencia de conocimiento; Gestión de resultados de ciencia, tecnología e innovación.
- Caracterización de la gestión del riesgo del proceso “Inteligencia Empresarial”.

Imagen 41. Mapa de Procesos Sistema de Gestión I+D+i



1.3.10. PROYECTO FORMULACIÓN GUÍAS AMBIENTALES PARA EL SECTOR ASTILLERO

Objetivo

Estructurar una Guía Ambiental para la industria astillera colombiana en coordinación con los actores del sector, como herramienta que permita regular la actividad de dicha industria.

Avance técnico
99%

Resultados obtenidos

- Guía ambiental formulada para el sector astillero.
- Socialización ante las empresas del sector, las universidades y socialización en el II Congreso Internacional de Diseño e Ingeniería Naval - CIDIN y el Congreso de Ciencias y Tecnologías Ambientales (capítulo "Manejo Integral de Costas").

1.3.11. ACTUALIZACIÓN DEL DIAGNÓSTICO TECNOLÓGICO DE LA CORPORACIÓN COMO HERRAMIENTA DE SOPORTE A LOS PROCESOS DE PLANIFICACIÓN DE CTI

Objetivo

Definir e implementar una herramienta de soporte a los procesos de planificación de las actividades de ciencia tecnología e innovación de la Corporación mediante la actualización periódica del diagnóstico tecnológico.

Avance técnico
100%

Resultados obtenidos

- Publicación del Diagnóstico Tecnológico de Cotecmar (2011).
- Integración del Diagnóstico Tecnológico con el Direccionamiento Estratégico de la Corporación.

Imagen 42. Portada del libro Actualización del diagnóstico tecnológico de Cotecmar



1.3.12. FORTALECIMIENTO DE LAS CAPACIDADES DEL TALENTO HUMANO DE LA CORPORACIÓN EN CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN

Objetivo

Contribuir a la formación de investigadores con el fin de proveerlos de herramientas teórico-metodológicas para generar y desarrollar resultados verificables de investigación en los diversos campos del conocimiento.

Avance técnico

100%

Resultados obtenidos

- Curso de Gestión de I+D+i.
- II Sesión Curso de Redacción de Artículos Científicos.
- Capacitación sobre herramientas de Vigilancia Tecnológica Goldfire y Vantage Point.



Imagen 43.

1.3.13. SISTEMA SECTORIAL DE INNOVACIÓN DE LA INDUSTRIA NAVAL, MARÍTIMA Y FLUVIAL DE COLOMBIA

Objetivo

Diseño y puesta en marcha del Sistema Sectorial de Innovación de la Industria Naval, Marítima y Fluvial, en el marco del proyecto de la Plataforma Estratégica de Superficie de Cotecmar.

Avance técnico

95%

Resultados obtenidos

- Mapeo de la Cadena Productiva de la Industria.
- Mapa de Competitividad y Tecnológico de la Industria.
- Radar de Innovación de la Industria Astillera.
- Plan Tecnológico Estratégico para el Sector (Cartera de proyectos priorizados).
- Presentación de los resultados del proyecto en la convocatoria del Ministerio de Comercio, Industria y Turismo para incluir nuevos sectores en el Programa de Transformación Productiva.
- Socialización del Proyecto en el evento Caribe Impulsa promovido por la Cámara de Comercio de Cartagena, en el Panel “Casos de innovación en el sector astillero”.
- Vinculación al proyecto de diferentes actores de la cadena productiva del sector.

Imagen 44. Socialización del proyecto en el evento Caribe Impulsa

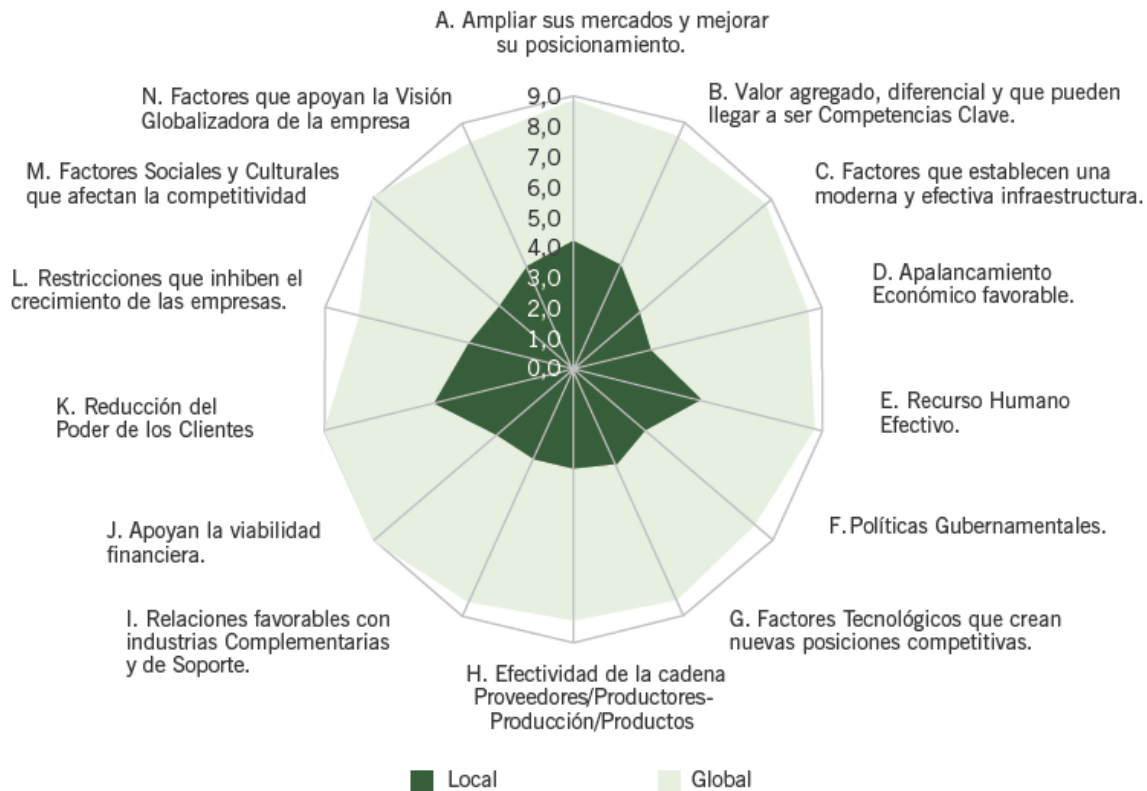


Imagen 45. Mesas de trabajo con proveedores del sector astillero



Corporación de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo de la Industria Naval, Marítima y Fluvial - Cotecmar

Imagen 46. Radar de la competitividad de la industria astillera nacional



Universidad
Tecnológica de Bolívar
CARTAGENA DE INDIAS



UNIVERSIDAD DEL ROSARIO

1.3.14. REVISIÓN DEL DIRECCIONAMIENTO ESTRATÉGICO Y CONSTRUCCIÓN DEL ESCENARIO SUEÑOS ALCANZADOS (2012-2015)

Objetivo

Revisar el direccionamiento estratégico, tendencias mundiales y las variables que facilitaron el diseño de los escenarios de Cotecmar en el año 2006 y reconocer los factores que permitirán explorar el futuro al horizonte del año 2020 por medio de nuevos escenarios los cuales a su vez irán a facilitar la implementación de nuevas estrategias para alcanzar el futuro más conveniente para Cotecmar.

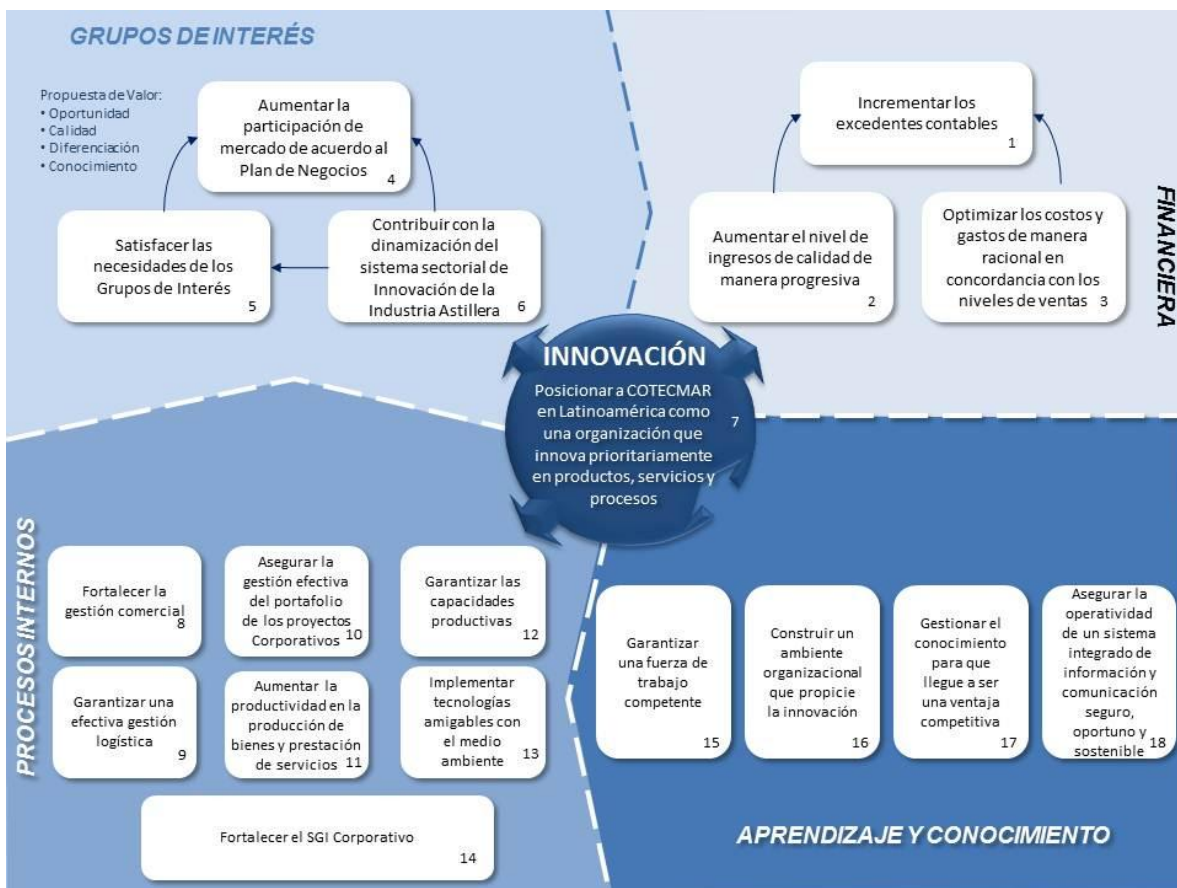
Avance técnico
100%

Resultados obtenidos

- Definición de las variables, escenarios y establecimiento de las estrategias para la Corporación.
- Mapa Estratégico Corporativo.
- Definición de Indicadores de Gestión Estratégicos (Balanced Score Card).
- Definición de iniciativas estratégicas corporativas y por área funcional.



Imagen 47. Mapa estratégico corporativo



1.3.15. DESARROLLO DE MODELOS CONFIABLES DE ESTIMACIÓN, CLASIFICACIÓN Y ADQUISICIÓN DE MATERIALES Y EQUIPOS EN PROYECTOS DE NUEVAS CONSTRUCCIONES, CONVERSIONES Y REPARACIONES MAYORES.

Objetivo

Desarrollar e implementar un modelo confiable de estimación, clasificación y adquisición de materiales y equipos basados en métricas, tipos y tamaño de

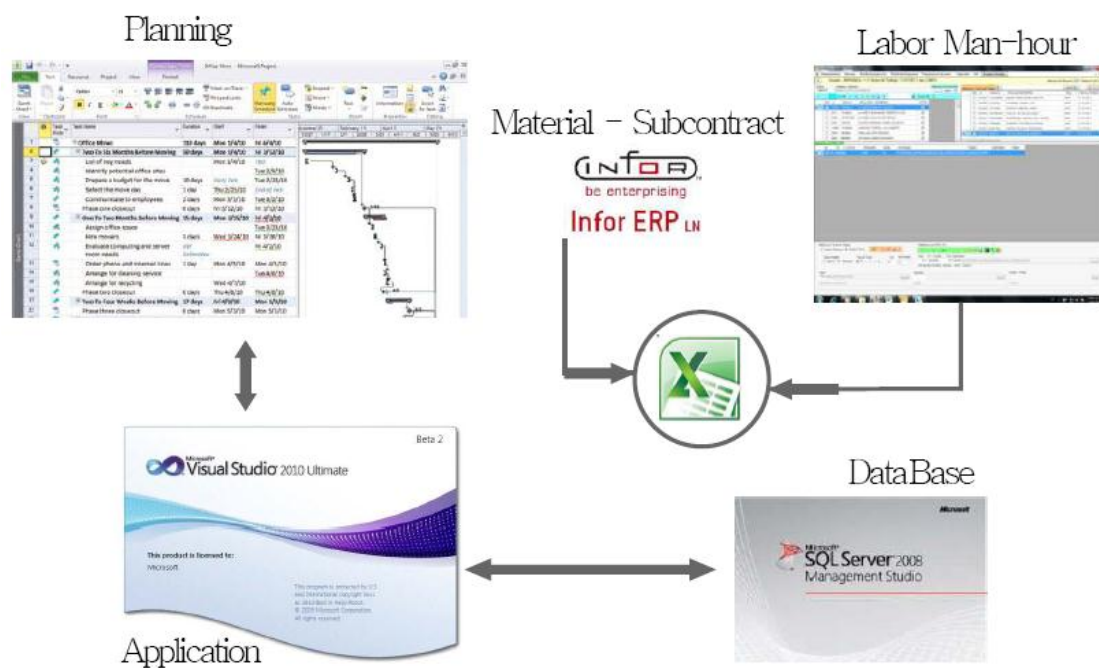
Avance técnico
100%

embarcaciones, y prioridades de desempeño para proyectos de nuevas construcciones y conversiones mayores.

Resultados obtenidos

- Elaboración del Plan de Mejoramiento productivo para la Corporación.
- Desarrollo del sistema de control y seguimiento de producción (DIRCONSOFT).
- Entrenamiento teórico-práctico para apropiación del concepto de Estimaciones de Costos Paramétricas.

Imagen 48.



1.4. BANCO DE PROYECTOS I+D+i

El Banco de Proyectos I+D+i de Cotecmar es una herramienta dinámica de gestión que permite ordenar y clasificar periódicamente, las ideas de proyectos de investigación orientados a fortalecer y acelerar los procesos de innovación al interior de la Corporación, con la vinculación de personal de diferentes áreas de conocimiento a través de pasantías o prácticas estudiantiles, constituyéndolo en un instrumento dinamizador de las relaciones Universidad – Empresa.

PASANTÍAS DESTACADAS

DISEÑO DE UN MODELO DE COORDINACIÓN ESTRATÉGICA ENTRE LAS ÁREAS DE LOGÍSTICA Y COMERCIAL

Marilyn Duarte Acosta

Estudiante de Administración Industrial
Universidad de Cartagena

Camilo Andrés Velásquez Castilblanco

Estudiante de Ingeniería de Sistemas
Universidad de Cartagena

Este proyecto estuvo orientado al diseño del “Modelo de coordinación estratégica entre las áreas de logística y comercial”, obteniéndose los siguientes productos: **Sistema de Gestión de Inventarios (SGI)** y **Sistema de previsión a atención a clientes (SPAC)**, que corresponde a soluciones tecnológicas orientadas a proveer y fortalecer la capacidad de respuesta del área logística en la línea de producción.

El Sistema de Gestión de Inventarios (SGI) permite minimizar el riesgo de aprovisionamiento, el establecimiento de stocks mínimos para la atención de los requerimientos de los clientes internos, conocer las proyecciones de demanda e informar los lead times en el suministro de los materiales. Con el Sistema de previsión a atención a clientes - SPAC se ofrece información real y consolidada del perfil de consumo de materiales y servicios de los diferentes proyectos que se han atendido en los últimos tres años, facilitando la consecución de esta información de una forma ágil, oportuna y eficiente, a través de un canal de comunicación digital que permite una mejor interrelación entre las áreas comercial y productiva.

Imagen 49. Modelo de coordinación Logística



ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE LOS EQUIPOS DE MECANIZADO, PARA EL DIAGNÓSTICO DE LA CAPACIDAD PRODUCTIVA DE LAS MAQUINAS HERRAMIENTAS DE LA DIVISIÓN DE MECÁNICA PLANTA MAMONAL

Yeiny Izamar Ortega Yañez

Estudiante de Ingeniería Mecánica
Universidad Tecnológica de Bolívar

A través de este proyecto se realizó el análisis de la capacidad productiva del Taller de Mecánica Planta Mamonal con el fin de evaluar la viabilidad del uso de nuevos equipos de mecanizado aplicables a los procedimientos del área.

Este diagnóstico permitió determinar el estado de las máquinas y herramientas, identificando la capacidad instalada, disponible, necesaria y utilizada del taller, a través de lo cual fue posible seleccionar equipos convencionales de mecanizado que cumplieran con los requerimientos de la demanda de trabajos realizados por el taller, tales como el Torno Arsenal C11MSH103 y el Taladro Radial RB 32 Arsenal e incorporarlos en los planes de inversión en maquinaria y equipo de la Planta Mamonal.

De igual manera, se plantearon propuestas de mejoramiento para la División de Mecánica en cuanto a planeación de las actividades de mecanizado, a las actividades de mantenimiento, lo referente a la organización del personal y repotenciación de máquinas.

Imagen 50. Foto taller de mecánica Planta Mamonal



EVALUACIÓN Y LEVANTAMIENTO DE LOS PROCESOS DE CONSTRUCCIÓN DE LÍNEAS DE TUBERÍAS EN LA CONSTRUCCIÓN DE NUEVAS EMBARCACIONES EN COTECMAR

José Daniel Guerra Barón

Estudiante de Ingeniería Industrial
Universidad de Boyacá

El proyecto se orientó a mostrar las ventajas que tiene la aplicación de nuevas tecnologías dentro del proceso de fabricación de líneas de tubería en la construcción de nuevas embarcaciones en Cotecmar, para lo cual se realizaron pruebas en campo a fin de comparar los resultados del proceso convencional de fabricación empleado, con la aplicación de las tecnologías: ULTRA CLAMP, abrazadera de precisión para el montaje de tubería a tubería y de tubería a accesorios; INTERNAL FIT-UP CLAMP, herramienta práctica para el montaje de bridas a tubería; y NIVELADOR DE BRIDAS.

Imagen 51. Ultra Clamp



Imagen 52. Internal Fit-Up Clamp



Imagen 53. Nivelador de bridas



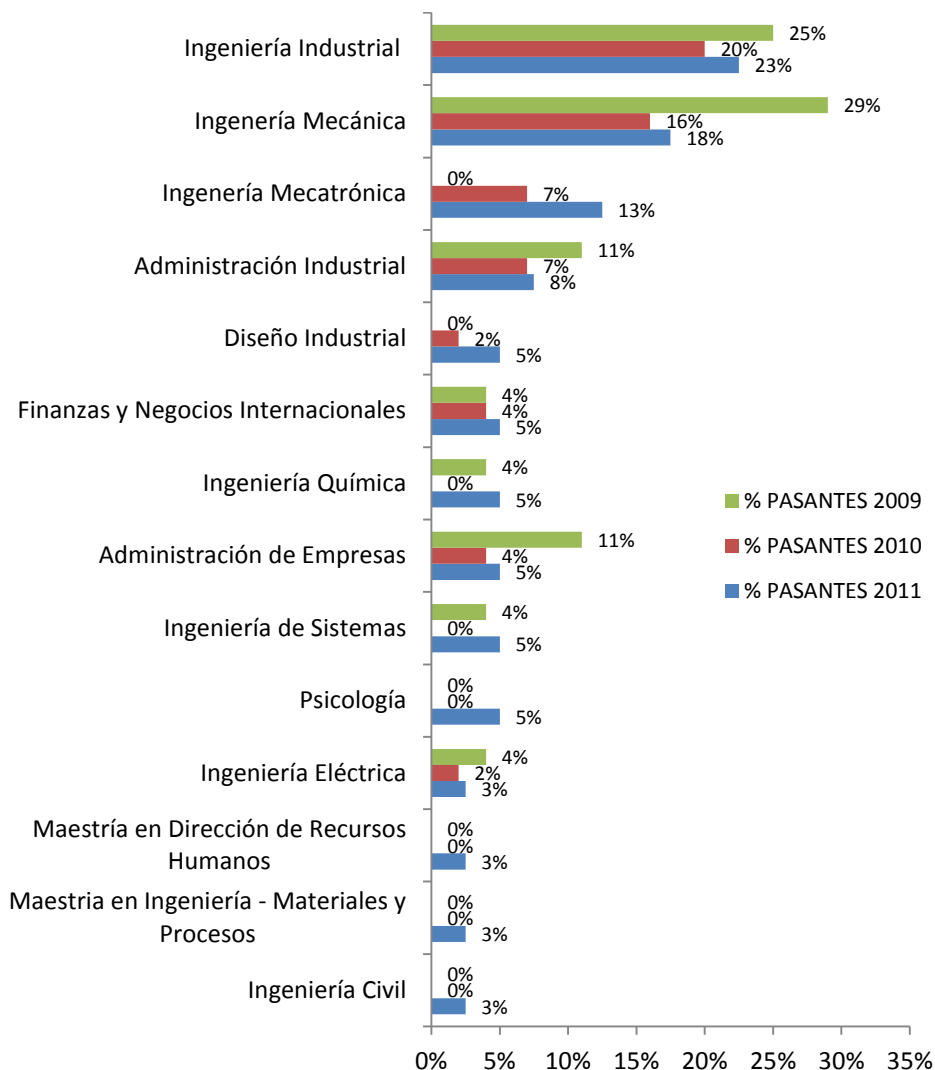
Las actividades realizadas permitieron demostrar la incidencia de las nuevas tecnologías en el aumento de la productividad en el proceso de fabricación de líneas de tuberías para nuevas embarcaciones en Cotecmar, dado que reduce tiempos, suprime tareas y ahorra esfuerzos de los operarios al momento de efectuar las actividades. Como resultado de este proyecto fue editado un video instructivo del manejo de estas herramientas tecnológicas para capacitar a los operarios, con el fin de generar una expectativa y mostrar la facilidad de la manipulación y los resultados que se obtienen en el proceso.

INDICADORES DEL BANCO DE PROYECTOS

PASANTES POR ESPECIALIDAD

Este indicador muestra que las profesiones de mayor demanda para Cotecmar son la Ingeniería Industrial y la Ingeniería Mecánica lo que evidencia el enfoque de los proyectos de pasantías hacia el fortalecimiento de los sistemas de gestión y la optimización de los procesos y operaciones en las plantas.

Gráfica 2. Pasantes por especialidad

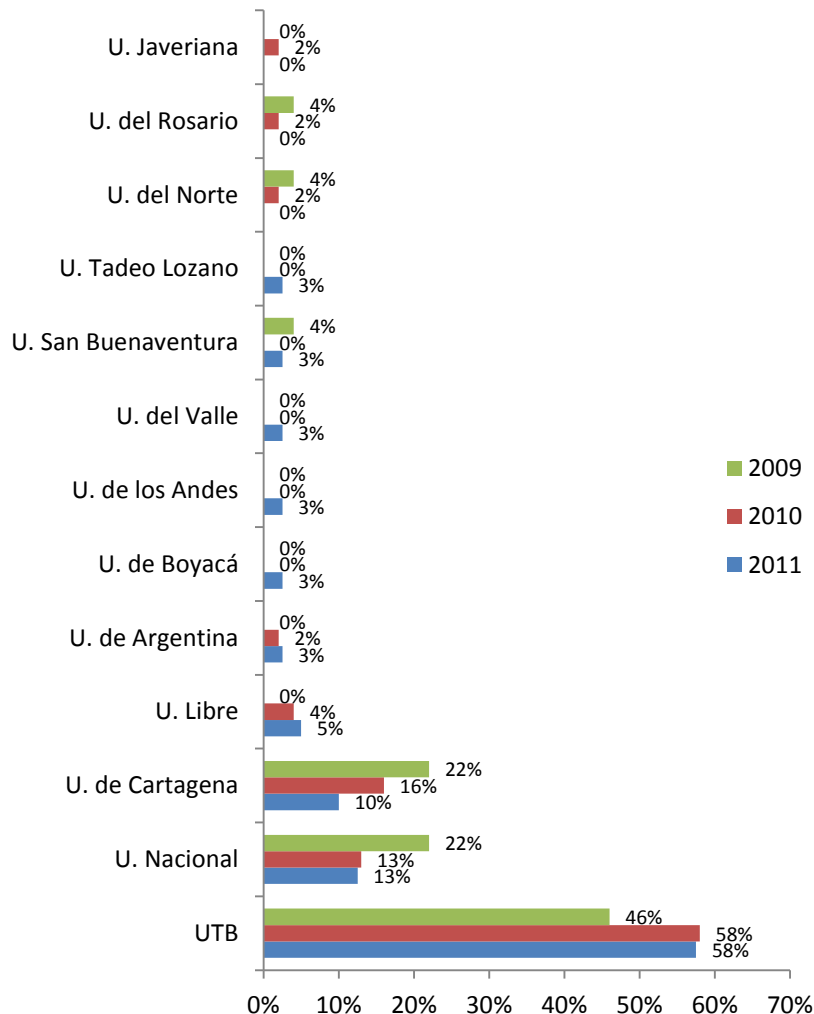


Al conjunto de disciplinas que históricamente han sido vinculadas a este programa en el año 2011 se incorporó el área de Ingeniería Civil, lo cual estuvo relacionado con la necesidad de optimizar los procesos de planeación, control y ejecución de los proyectos de inversión que actualmente desarrolla la Corporación. Igualmente, fueron integrados al Banco de Proyectos programas de maestría que permitieron ejecutar actividades específicas en las áreas de Ingeniería de materiales y procesos para ejecución del proyecto “Determinación y Selección de Técnicas de Ensayo no Destructivos de Acuerdo a la Distribución del SWBS en el Área Naval” y Maestría en Dirección de Recursos Humanos para la ejecución del proyecto “Actualización de la Valoración de Cargos y Esquema de Compensación Salarial”.

PASANTES POR UNIVERSIDAD

En el año 2011 se desarrollaron 29 proyectos de pasantías con la incorporación de 40 estudiantes provenientes de diferentes universidades. El 58% de los estudiantes fueron de la Universidad Tecnológica de Bolívar, seguida por la Universidad Nacional con un 13% de la vinculación, el 10% de la Universidad de Cartagena y el 23% restante corresponde a otras universidades tal como se muestra en la siguiente gráfica:

Gráfica 3. Pasantes por Universidad



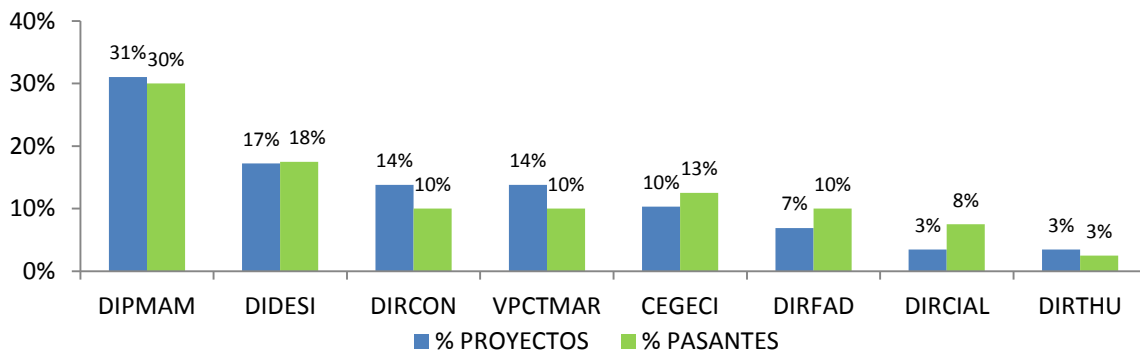
La Universidad Tecnológica de Bolívar – UTB, es la institución educativa que más pasantes ha suministrado en la Corporación entre los años 2009 y 2011, atendiendo su calidad de socio de Cotecmar, su ubicación en la ciudad de Cartagena y la oferta de programas académicos que incluyen las áreas de mayor demanda para los proyectos de pasantías. En segundo lugar se sitúa otra universidad socia, la Universidad Nacional que a través de las sedes de Bogotá y Medellín han suministrado pasantes de diferentes áreas. Aunque las universidades socias de Cotecmar han logrado una mayor participación en el programa, es de resaltar la vinculación que adquieren otras universidades tanto locales como nacionales e incluso se han incorporado estudiantes de Universidades ubicadas en el exterior, a través de la maestría en Dirección de Talento Humano, lo que evidencia la orientación del Banco de Proyecto a permitir la interacción con diferentes instituciones, fortaleciendo las relaciones Universidad – Empresa.

PARTICIPACIÓN DE LAS ÁREAS DE COTECMAR

Este indicador se orienta a comparar la proporción de proyectos de pasantías solicitados y pasantes vinculados por dirección, mostrando a la Dirección Planta Mamonal como el área donde más se desarrollan proyectos de pasantías (31%) y se vinculan pasantes (30%).

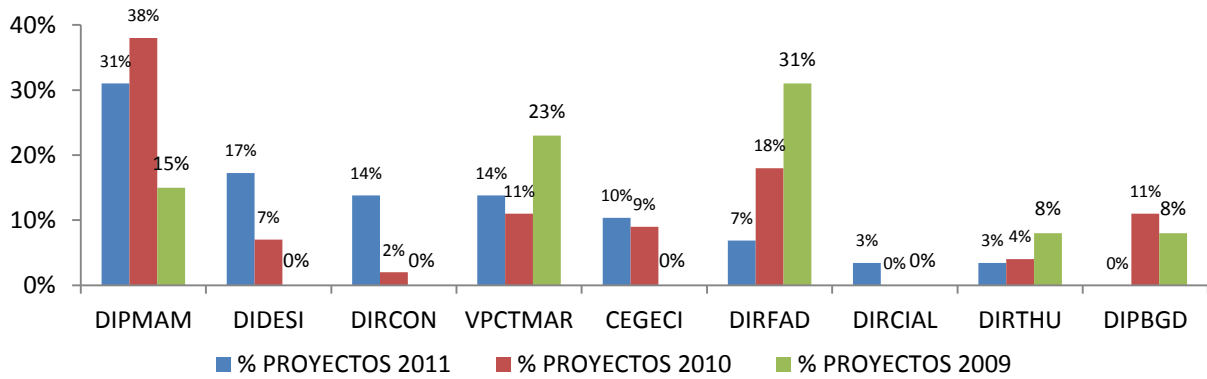
La gráfica muestra Direcciones que ejecutaron porcentajes de proyectos de pasantías bajos, con porcentajes de pasantes relativamente altos, como por ejemplo, la Dirección Comercial – DIRCIAL que desarrolló un solo proyecto “Innovación en mercadeo estratégico”, con el apoyo de tres pasantes que trabajaron en diferentes objetivos específicos del proyecto.

Gráfica 4. Pasantes por Direcciones



Teniendo en cuenta, el registro histórico del Banco de Proyectos, las direcciones que más proyectos de pasantías han desarrollado son DIPMAM a través de sus diferentes divisiones, VPCTMAR a través de las oficinas de Sistema de Gestión y Tecnologías de información y comunicaciones; y por último DIRFAD a través de la gestión logística.

Gráfica 5. Proyectos de pasantías 2009 – 2011 por Direcciones



2. INTERRELACIONES

Las interrelaciones son todas las iniciativas que lidera la Corporación para el establecimiento y desarrollo de redes con entidades académicas, científicas, tecnológicas, productivas y gubernamentales para el fortalecimiento y generación de sinergias para el desarrollo de proyectos de I+D+i y transferencia de conocimientos que aporten a la competitividad de la industria naval, marítima y fluvial.

2.1. REDES

Actualmente la Corporación se encuentra vinculada a las siguientes redes o asociaciones que le permiten articularse con actores e intercambiar conocimientos en los principales temas de interés, ingeniería naval, gestión tecnológica, gestión de la innovación, entre otros.



Se han adelantado acercamientos con instituciones internacionales que fomentan el desarrollo de Gestión Tecnológica y de Gestión de la Innovación

- ISPIM
- ALTEC



2.2. COMITÉS

La Corporación procurando fortalecer sus relaciones y participación en los principales frentes de trabajo que dinamizan la gestión de la ciencia, la tecnología y la innovación en Colombia para el desarrollo de la industria naval, marítima y fluvial, interviene activamente en las siguientes iniciativas:

- Asesoría programa competitividad Colciencias

En el marco de la Convocatoria 530 – *Convocatoria Pública para conformar un banco de elegibles para consejeros de los programas nacionales de ciencia, tecnología e innovación*, participa y sale elegible el **Sr. CF. Oscar Darío Tascón Muñoz** como Consejero del Programa Nacional de Desarrollo Tecnológico e Innovación en la modalidad Sector Privado.

- Asistencia con voz y voto al Comité de Ciencia y Tecnología del GSED.

A cargo de la Dirección de Investigación, Desarrollo e Innovación se realiza la estructuración de la propuesta de Política de Ciencia, Tecnología e Innovación para el Grupo Social y Empresarial del Sector Defensa.

- Asistencia con voz al Comité para la Articulación del Sistema de Innovación del Ministerio de Defensa.

- Participación en la Mesa Nacional Sectorial de Soldadura.

Es un sistema creado por el SENA, en donde participan voluntariamente gremios, empresarios, sector público, organizaciones de trabajadores, centros de investigación y oferentes educativos, con el objetivo de definir las áreas prioritarias de atención en soldadura, elaborando normas de competencia laboral y mejorar la gestión del talento humano en las empresas a partir de procesos de certificación del desempeño.

- Participación en la construcción del proyecto de distrito tecnológico Torino Wireless con la Cámara de Comercio de Cartagena.

En abril de 2011 Cotecmar es invitada a participar en el proyecto Distrito Tecnológico de Cartagena y Bolívar (DTCB) liderado por la Cámara de Comercio de Cartagena. En esto se participa en el desarrollo de reuniones con el fin de afinar la metodología del proyecto buscando estrategias para fomentar la

participación de los actores de la región, su articulación y dinamización entre Universidades, Centros de Investigación, PYMES y el Gobierno Regional.

- Comité 217 Gestión de I+D+i - ICONTEC

La Corporación participa activamente, con otros miembros a nivel nacional, del análisis de las normas y estándares internacionales asociados a la Gestión de Investigación, Desarrollo e Innovación (I+D+i), con el fin de unificar criterios a través de un consenso, que conlleve a la constitución de las Normas Técnicas Colombianas que les permitirán a los sectores productivo y de servicios competir en los mercados internacionales. Durante el año 2011 el trabajo del comité estuvo orientado al estudio la DE 057-10 estudio de la guía en gestión de la Innovación (BSI 7000-1).

- Comité de Astilleros FEDEMETAL

Cotecmar es miembro de la Junta Directiva de FEDEMETAL participando en las reuniones programadas en el año 2011, donde en la última realizada en el marco de Expometálica se presenta, a cargo de la Dirección de Desarrollo Empresarial del DNP, el “Programa Nacional de Desarrollo de Proveedores para el Sector Hidrocarburo – Minero” con el objetivo de articular la industria proveedora nacional de bienes y servicios para el sector de hidrocarburos y minería a gran escala, con las empresas operadores del sector.

- CODECTI Bolívar

Bajo la responsabilidad del Presidente de Cotecmar, Sr. Contralmirante Roberto Sáchica Mejía la Corporación es miembro del Consejo Departamental de Ciencia, Tecnología e Innovación de Bolívar, organismo que en el año 2011 trata de revitalizarse y empoderarse como asesor del gobierno departamental en temas de ciencia, tecnología e innovación para el desarrollo de Bolívar.

- Comisión Regional de Competitividad

Cotecmar participó en el periodo de 2011 en la actualización y priorización de los proyectos contenidos en el Plan Regional de Competitividad del Departamento de Bolívar, el cual fue formulado durante el periodo 2008 - 2009 seleccionándose las apuestas productivas a las cuales serían dirigidas las estrategias y acciones para el fortalecimiento de la competitividad del Departamento.

Entre estas apuestas productivas se encuentra el sector de Diseño, Construcción y Reparación de Buques, para el cual fue estipulado un conjunto de proyectos articulados a las líneas estratégicas “Ciencia y Tecnología” y “Desarrollo Económico”, los cuales fueron revisados y priorizados de acuerdo a la dinámica y necesidades del sector y de la región, a través de un ejercicio que contó con la participación de diferentes actores y fue conducido por el Observatorio del Caribe. Como resultado de este ejercicio el sector se ve reflejado en la obtención de fuerza de trabajo competente con la priorización del componente transversal de formación de alto nivel en la línea de Ciencia y Tecnología y la priorización del proyecto “Promoción de un Marco Normativo favorable para el crecimiento de la Industria de Diseño, Construcción y Reparación de buques” en la línea de Desarrollo Económico, el cual fue formulado por parte de Cotecmar para ser incluido en el Banco de Proyectos del Departamento de Bolívar.

2.3. CONVENIOS DE COOPERACIÓN

Actualmente la Corporación mantiene vigente convenios de cooperación con las siguientes entidades:

ENTORNO TECNOLÓGICO



ENTORNO CIENTÍFICO



ESCUELA NAVAL DE SUBOFICIALES
ARC "BARRANQUILLA"



ENTORNO PRODUCTIVO



ARMADAS

FUERZAS MILITARES DE COLOMBIA



ARMADA NACIONAL
BASE NAVAL MALAGA



2.4. CONVOCATORIAS

Convocatoria 523 - para Conformar Banco de Proyectos Elegibles para la Creación de Empresas o Unidades de Negocios de Base Tecnológica.

El 13 de Mayo de 2011, la Corporación participa y sale favorable para el desarrollo en el año 2012 de la Fase 0 del proyecto “Creación de una empresa -Oficina de Diseño e Ingeniería Naval- tipo Spin Off derivada de Cotecmar para incrementar la competitividad del sector y promover el diseño y construcción de embarcaciones y artefactos navales a nivel nacional”.

Este proyecto pretende la creación de una empresa de base tecnológica de diseño e ingeniería naval tipo “spin off” derivada de la Corporación de Ciencia y Tecnología para el desarrollo de la Industria Naval, Marítima y Fluvial – Cotecmar, a través de un proceso de transferencia tecnológica que maximice el aprovechamiento de las capacidades, conocimiento y experiencia de esta empresa como líder nacional en el sector.

La idea de negocio nace con el objetivo de “Ofrecer servicios de diseño de embarcaciones y artefactos navales, y consultoría en ingeniería para la industria astillera con el fin de fomentar el desarrollo de su cadena de valor e incremento de la competitividad nacional”, por lo cual se estructurará una Oficina de diseño con capacidades y mano de obra nacional que trabaje hacia el fortalecimiento y posicionamiento del diseño de embarcaciones y artefactos navales como apuesta productiva a nivel nacional con alta rentabilidad e impacto económico-social.

Se tendrán como entidad de acompañamiento al Centro de Emprendimiento de la Universidad Tecnológica de Bolívar a cargo de la Dra. Paola Amar y el Dr. Luis Carlos Arraut.

Convocatoria de la Armada de la Republica de Colombia para el desarrollo de proyectos de investigación, desarrollo e innovación.

En el marco de esta convocatoria se formula el proyecto “Sistema de Gestión del Conocimiento y de la Innovación para ARC” con el objetivo de “Identificar, diseñar e implementar un modelo de gestión de conocimiento, susceptible de evolucionar a un sistema de gestión compuesto por estructura, procesos y procedimientos y plataforma tecnológica que integren el capital intelectual de la Institución, de manera confiable, oportuna y fluida para que dicho capital intelectual fortalezca la ventaja estratégica de la Institución en el cumplimiento de su Misión, en sus escenarios de gestión en el corto, mediano y largo plazo”. Al final del proceso el proyecto es aprobado por la suma \$245.780.000.

2.5. PARTICIPACIÓN EN PROYECTOS REGIONALES DE REGALÍAS

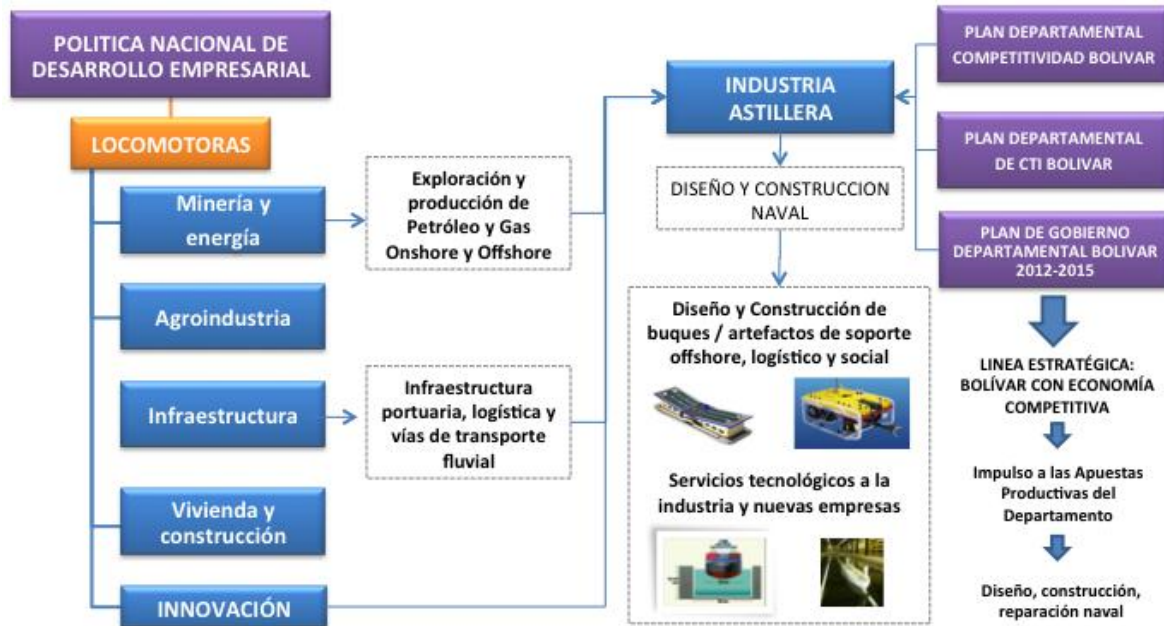
De acuerdo al Acto Legislativo 005 de julio de 2011, el 10% de los ingresos del Sistema General de Regalías será destinado al Fondo de Ciencia, Tecnología e Innovación, teniendo éste la finalidad de financiar proyectos regionales acordados entre las entidades territoriales y el gobierno nacional.

Cotecmar, como miembro del Comité de Departamental de Ciencia, Tecnología e Innovación – CODECTI de Bolívar, se ha vinculado a este proceso de priorización, estructuración y formulación de los megaproyectos regionales en conjunto con los demás actores que hacen parte de este Sistema en el departamento de Bolívar y en la Región Caribe colombiana.

El proceso inició el 16 de septiembre de 2011 en la reunión regional del Sistema General de Regalías para la priorización de proyectos convocada por el DNP y el Ministerio de Hacienda, siguiendo con las actividades de selección y estructuración de los proyectos entre las diferentes entidades para su presentación el 21 de octubre de 2011 ante el CODECTI y aprobación por este ente de los proyectos en los que tendría participación el departamento de Bolívar. Una vez aprobados los proyectos a nivel departamental, se continuó con la formulación de los perfiles para su presentación ante la reunión de Gobernadores entrantes y salientes, con la participación de COLCIENCIAS, el DNP y el Ministerio de Hacienda el 16 de diciembre de 2011 en la ciudad de Barranquilla.

Teniendo en cuenta que la industria naval constituye una de las apuestas productivas del departamento de Bolívar incluidas en el Plan Regional de Competitividad y que además se encuentra contenida en el Plan Prospectivo de Ciencia, Tecnología e Innovación, se ha formulado el “Programa de fortalecimiento científico tecnológico para el desarrollo de capacidades de innovación en el sector de diseño y construcción naval como apuesta productiva regional” en el cual participa Cotecmar en conjunto con la Universidad Tecnológica de Bolívar, la Escuela Naval Almirante Padilla - ENAP, la Cámara de Comercio de Cartagena y la Universidad del Norte de Barranquilla. Este programa hace parte de los megaproyectos regionales para ciencia, tecnología e innovación que se encuentra incluido en el presupuesto del Sistema General de Regalías de 2012 de acuerdo al Decreto 4950 del 30 de diciembre de 2011 con una asignación de recursos por valor de \$12.500.000.000 para el año 2012 con posibilidades de asignación de vigencias futuras.

Imagen 54. Pertinencia del proyecto



Los objetivos que se pretenden lograr con la puesta en marcha de este proyecto son los siguientes:

- Estructurar una plataforma de servicios tecnológicos orientados a las necesidades y fortalecimiento del sector de diseño e ingeniería naval que incluye un laboratorio de tecnologías de buques y uno orientado a la construcción naval.
- Generar capacidades tecnológicas y de innovación mediante el diseño y Construcción de prototipos de productos navales con alto impacto socio-económico. Considerándose en este punto un buque de apoyo logístico y de cabotaje (BALC), un aula flotante y una plataforma submarina operada remotamente (ROV).
- Fortalecer las capacidades de emprendimiento e innovación en el sector, mediante la implementación de una Unidad Coordinadora para la prestación de servicios de aceleración de Empresas de Base Innovadora, incluyendo conceptos como distrito y parques tecnológicos.

3. SISTEMA DE INTELIGENCIA EMPRESARIAL (SIE)

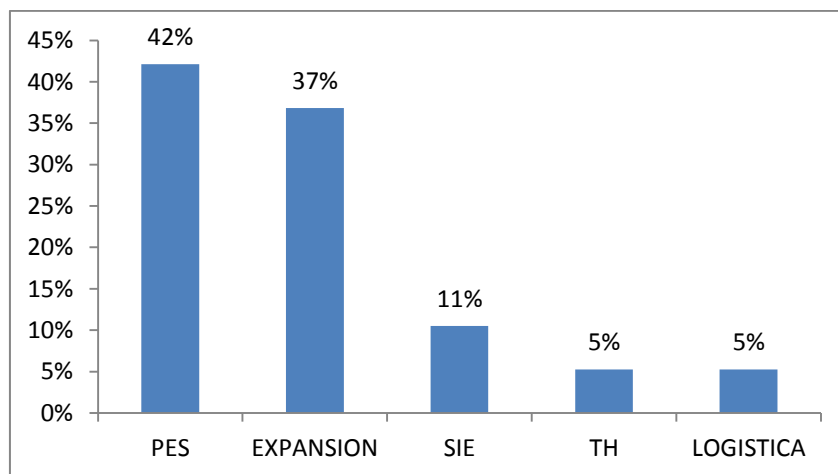
El Sistema de Inteligencia Empresarial permite a la Corporación desde las perspectivas tecnológica, competitiva y del entorno, obtener, analizar, interpretar y difundir información con valor estratégico con el fin de atender oportunamente las necesidades del mercado y fortalecer sus procesos para la toma de decisiones hacia la competitividad en la industria naval, fluvial y marítima.

En el año 2011, continuando con el proyecto “Fortalecimiento del Sistema de Inteligencia Empresarial (SIE) de Cotecmar como herramienta para la toma de decisiones” se ejecutan 19 actividades de inteligencia empresarial de fuente directa, 6 actividades de fuente indirecta, jornadas de capacitación en las herramientas Goldfire y VantagePoint para el fortalecimiento de las competencias del personal.

3.1. FUENTE DIRECTA

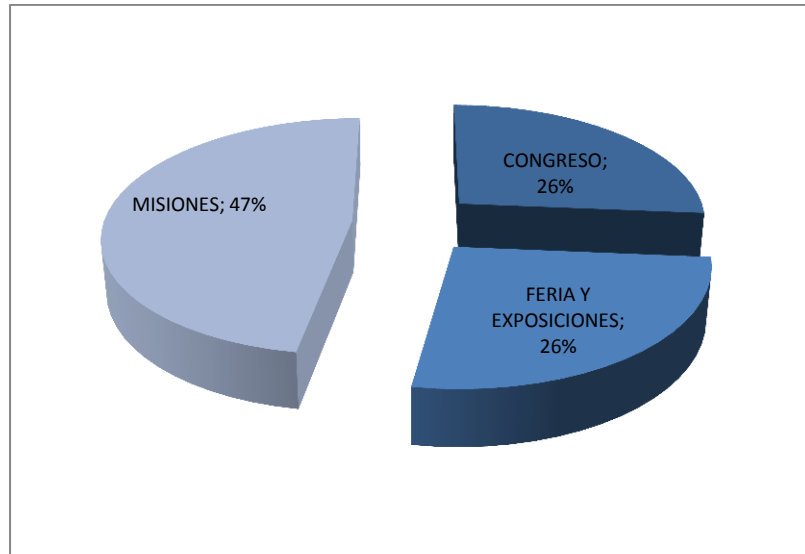
En el 2011 se ejecutan 19 de las 31 actividades de fuente directa contempladas en el PLAN SIE 2011. De acuerdo a los retos direccionadores, en esta ocasión los ejercicios se orientaron hacia el reto “PES” con un 42%, seguido del reto de apoyo “Expansión Internacional del Negocio” 37%. Lo anterior evidencia el interés de la Corporación en fortalecer sus capacidades para el desarrollo de embarcaciones de alto desarrollo tecnológico e innovación, al mismo tiempo que busca incrementar su portafolio de clientes y posicionamiento en el mercado con una gestión comercial agresiva.

Gráfica 56. Actividades ejecutadas del SIE por reto direccionador



Por otro lado, con respecto al tipo de actividades realizadas se evidencia que el 47% fueron Misiones que buscaron la captación de información de primera mano con expertos y el desarrollo y captación de nuevos clientes como parte de la estrategia comercial definida por la Corporación en el año 2011.

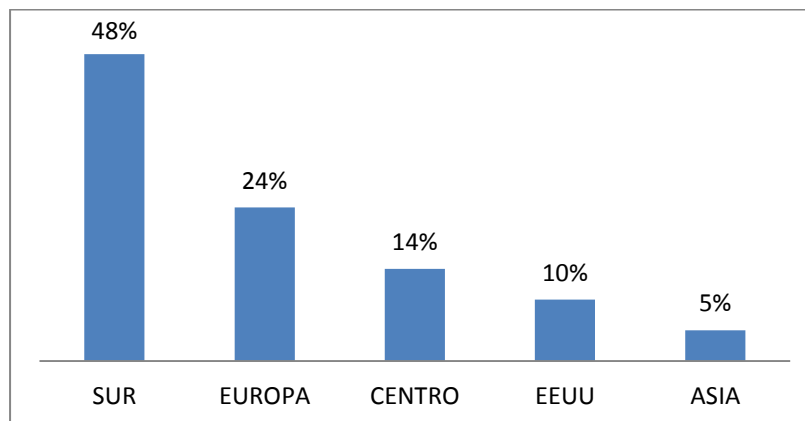
Gráfica 57. Tipos de actividades ejecutadas SIE 2011



Geografía de las Actividades de Inteligencia Empresarial

El 62% de las actividades de inteligencia empresarial internacionales de Cotecmar se realizaron en países latinoamericanos (Centro y Sur América), el 24% en Europa, el 10% en Estados Unidos y un 5% en países asiáticos, siendo muy parecidos a la estadística presentada en el 2010 donde se presentó casi la misma proporción de actividades inteligencia entre estas zonas geográficas.

Gráfica 58. Geografía de las actividades de inteligencia empresarial



Resumen de aspectos destacados por actividad de inteligencia

NOMBRE ACTIVIDAD	ASPECTOS RELEVANTES
Panama Maritime Conference 2011 Fecha: 13 al 16 de febrero Lugar: Ciudad de Panamá, Panamá	En esta feria se abrió la oportunidad de conocer nuevas empresas y organizaciones como potenciales negocios, tales como Servicios Aeronaval de Panamá.

<p>Boat Show Miami Beach Convention Center <i>Fecha: 17 al 20 Febrero</i> <i>Lugar: Miami Beach, USA</i></p>	<p>Se identifican nuevos competidores en el desarrollo de embarcaciones en materiales compuestos. Por otro lado en el marco del evento, se detecta como una tendencia que los terminados y acabados de botes de placer se están elaborando con procesos limpios y nuevas tecnologías utilizados en la construcción con materiales compuestos.</p>
<p>XIII Congreso Internacional de la Industria del Carbón <i>Fecha: 2 al 4 de marzo</i> <i>Lugar: Barranquilla, Colombia</i></p>	<p>Se establece contacto con clientes potenciales del sector carbonero y la oportunidad de ofrecer los servicios de reparación y construcción de convoys para el transporte fluvial.</p>
<p>Pasantía Astillero Navesco – España <i>Fecha: Febrero - Abril</i> <i>Lugar: España</i></p>	<p>Se fortalecen las relaciones con la empresa NAVESCO quien dentro de sus expectativas espera que Cotecmar pueda desarrollar sus nuevas embarcaciones en Colombia.</p>
<p>Feria Internacional Defensa de Brasil – LAAD <i>Fecha: 12 al 15 de abril</i> <i>Lugar: Rio de Janeiro</i></p>	<p>Se da la promoción al mercado de productos tipo OPV y CPV, ambos ofrecidos incluyendo sus sistemas electrónicos y de armamento. Asimismo se proyecta el diseño y construcción de Lanchas Patrullera de Río – LPR para el ejército de Brasil.</p>
<p>Misión Corea (DIRCIAL + DIDESI) <i>Fecha: 2 al 10 Abril</i> <i>Lugar: Corea</i></p>	<p>Permitió el fortalecimiento de las relaciones con la Armada de Corea. Al mismo tiempo se identificó la posibilidad de desarrollar un nuevo producto (OPV para Exportación) en conjunto con Samsung-Thales o con LIG-Nex1, aprovechando su experiencia en el desarrollo de sensores y sistemas de armas para buques de guerra.</p>
<p>XXII Congreso Interamericano de Gestión Humana. Gestión Humana Sin Fronteras: Infinitas Posibilidades. <i>Fecha: 26 al 28 de octubre</i> <i>Lugar: Guayaquil, Ecuador</i></p>	<p>En el marco del evento se conocen y establecen relaciones con personas en calidad de asesores y/o consultores, que pueden tratar temas de interés e importancia en la Corporación como la gestión del cambio, la cultura organizacional y el liderazgo. Por otro lado, a cargo de los ponentes se promulga importancia de la responsabilidad social al interior de las organizaciones, y el compromiso de la alta gerencia para su creación e implementación.</p>
<p>Misión Tecnológica - Comercial Oficina Alemania - CN Jorge Carreño <i>Fecha: Enero – Diciembre</i> <i>Lugar: Alemania</i></p>	<p>La misión permitió el cumplimiento de objetivos relacionados con el fortalecimiento de las relaciones comerciales con clientes y proveedores de Alemania caso FASSMER, además de servir de facilitador y canal en los diferentes proyectos en nombre de la Corporación y de la Armada Nacional que se adelantaron en Alemania en el periodo 2011.</p>
<p>MISIONES COMERCIALES Mercados de Europa <i>Fecha: 17 al 24 de septiembre</i> <i>Lugar: Alemania</i></p>	<p>La misión permitió mantener presencia en el mercado internacional, afianzando las relaciones con los clientes, monitorear sus desarrollos, y establecer las tendencias del mercado buscando realizar una gestión comercial eficiente que redunde en mayores cierres y cumplimiento de las metas de venta.</p>

	Durante la Misión Comercial se visitaron 9 empresas y la demanda potencial recogida para el periodo 2011 – 2013 es de 32 buques.
Mercado de EEUU I <i>Fecha: 16 al 22 de octubre</i> <i>Lugar: Miami</i>	Se realiza la definición del programa de buques para el 2012 de las empresas fidelizadas como MMS AMERICAS y ANTILLES EXPORT AGREGATTES que permitirá garantizar ingresos en la atención de buques, abriendo un potencial con otras 5 de cerrar negocios para el periodo 2012 y 2014.
Mercado de EEUU II <i>Fecha: Noviembre</i> <i>Lugar: Houston</i>	Se visita uno de los clientes fidelizados NCR (Houston, Texas) quienes están complacidos con el servicio, la calidad y los precios de Cotecmar. Hacen énfasis de mantener el cumplimiento en tiempo de los servicios de reparación y mantenimiento de sus buques.
Benchmarking con empresas del sector astillero con respecto a los sistemas de gestión – SIMA (PERÚ) <i>Fecha: Diciembre</i> <i>Lugar: Lima, Perú</i>	El Benchmarking se enfocó en la obtención de información en cuanto a la estructura de los sistemas de gestión de la Empresa SIMA, (Calidad, medio Ambiente y seguridad), el equipo y forma de trabajo de la oficina de gestión integrada y la estrategia que adoptaron para la obtener la certificación corporativa en ISO 9001:2008 que involucra el alcance de las tres sedes de SIMA (Callao, Chimbote e Iquitos).
SCIP 2011 (International Annual Conference "Strategic and Competitive Intelligence Professionals") <i>Fecha: 4 al 6 Octubre</i> <i>Lugar: Sao Paulo, Brasil</i>	Se identifican tendencias en la gestión de los ejercicios de inteligencia asociadas a la aplicación de nuevas tecnologías. Entre ellos: <ul style="list-style-type: none"> • Se observó el uso de la plataforma Share Point como soporte para la publicación de resultados de la inteligencia competitiva. Caso Banco do Brasil y PETROBRAS. • Se identificó el uso de un portal común en las organizaciones donde se visualiza tanto información interna y externa de la organización denominado Portales Business Intelligence. • Se detectó el uso de "Smart Graphics" con el objetivo de presentar no solamente datos sino información a través del uso de este tipo de gráficas. • Se identificó como una tendencia creciente la denominada Inteligencia 2.0, la cual se encuentra enfocada hacia la colectividad y la construcción de redes humanas de inteligencia colectiva.

3.2. FUENTE INDIRECTA

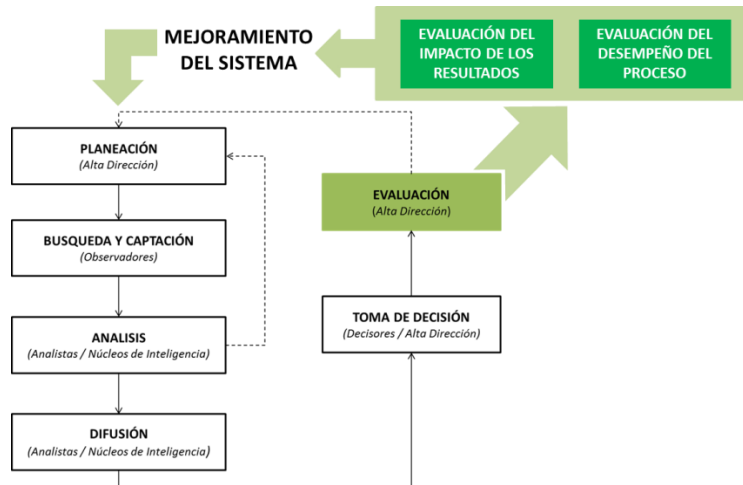
- ALIADOS REGIONALES PROYECTO PES: con el objetivo de identificar los proyectos de construcción de embarcaciones tipo Fragatas para los próximos 10 años en algunos países latinoamericanos.
- BUQUES DE APOYO PLATAFORMAS OFFSHORE: cuyo objetivo fue determinar la potencialidad del desarrollo del negocio de buques de plataforma Offshore en Cotecmar”
- PROPUESTA DE BARRERA DE FILTRACIÓN PARA EL HIDROBLASTING: permitió determinar una alternativa para la filtración de las aguas residuales del proceso de hidroblasting aplicado en la Planta Bocagrande.
- METODOLOGÍAS PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE ADMINISTRACIÓN INTEGRAL DE RIESGOS: su objetivo fue realizar un benchmarking en Sistemas de Administración de Riesgos implementadas en las empresas, a nivel Local y Nacional. Así mismo, a nivel internacional relacionada con las metodologías de administración de riesgos aplicadas.
- LÍNEAS DE CALOR: el ejercicio permite verificar las tendencias de desarrollo de las tecnologías “conformado de bloques por líneas de calor” logrando analizar la información proveniente de diferentes fuentes, tales como bases de datos científicas y comerciales, información de la web general, documentos propios generados por personal de Cotecmar y la plataforma Sharepoint de la Corporación.
- VEHÍCULOS AUTÓNOMOS NO TRIPULADOS DE SUPERFICIE (USV): determinar a través de un ejercicio exploratorio del mercado, la potencialidad del negocio de diseño y construcción de USV en Cotecmar.

3.3. PERSPECTIVAS DE DESARROLLO

Evaluación de impactos del Sistema de Inteligencia Empresarial de Cotecmar.

Siguiendo con el proceso de maduración del Sistema de Inteligencia Empresarial, en la Corporación se ha definido y se encuentra en desarrollo un trabajo de investigación para diseñar una metodología que permita la evaluación del impacto asociado al retorno sobre la inversión y la agregación de valor de los resultados en los procesos y proyectos de Cotecmar.

Gráfica 59. Diagrama Gestión del Sistema de Inteligencia Empresarial

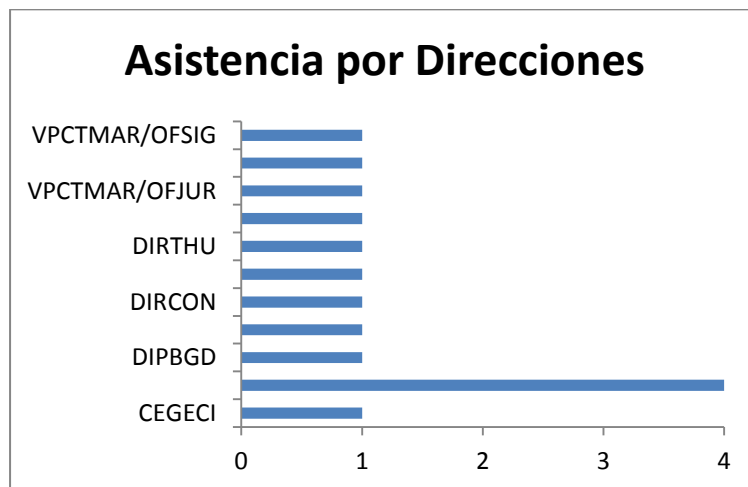


Esta metodología de evaluación tendría dos componentes, el primero orientado al impacto que se genera de las acciones implementadas a raíz de los resultados de las actividades de inteligencia empresarial y el segundo encaminado a medir el desempeño del sistema como tal, para detectar oportunidades de mejora en la gestión del SIE de la Corporación.

3.4. FORTALECIMIENTO DE LAS CAPACIDADES /ACTIVIDADES DE FORMACIÓN:

En Julio 2011 se culmina el curso para fortalecimiento de las competencias en el manejo de las herramientas de vigilancia de fuente indirecta adquiridas por la Corporación, Vantage Point y Goldfire. Este curso es contratado con el Observatorio de Ciencia y Tecnología, e impartido por el Ing. Alexis Aguilera, con una intensidad de 40 horas y son formadas 14 personas.

Imagen 55. Estadísticas del Curso de Vantage Point y Goldfire



4. TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA

La transferencia tecnológica se caracteriza por ser uno de los procesos que permiten evidenciar el compromiso de Cotecmar por propender en el desarrollo de la Industria Naval, Marítima y Fluvial a nivel nacional.

Los procesos de transferencia realizados se desarrollan desde diferentes perspectivas razón por la cual hay ejercicios en diferentes dimensiones; esto determina la existencia de tres tipos de transferencia de acuerdo con los escenarios posibles. El primero hace alusión a los procesos en los cuales la transferencia se realiza desde el exterior de la Corporación y es Cotecmar quien apropia el conocimiento para incorporarlo a su proceso productivo. En segunda instancia hay procesos en los cuales la transferencia es interna, por lo cual, tanto el conocimiento como la tecnología fluyen entre áreas de las diferentes direcciones. La tercera dimensión hace referencia al conocimiento y los desarrollos tecnológicos que son generados en Cotecmar pero que son transferidos al exterior como una contribución al aumento de la competitividad nacional y sectorial. Esta interacción constituye el sistema de transferencia tecnológica de Cotecmar.

4.1. VALORACIÓN TECNOLÓGICA – PAF-P

Cotecmar desarrolló en conjunto con la empresa israelí Marqera, experta en propiedad intelectual, un proceso de valoración de la tecnología aplicado a la patrullera de apoyo fluvial PAF-P.



Para obtener los resultados del estudio se emplearon 6 metodologías diferentes:

- *Costos de reposición:* Se revisaron los costos históricos a la hecha de la fabricación de los productos a través de las diferentes generaciones, con el fin de verificar que inversión debería hacer una organización para alcanzar el nivel de desarrollo tecnológico logrado por Cotecmar en este producto en particular.
 - *Acuerdos comparables:* Se realizó una revisión de la información relacionada con acuerdos comerciales para productos similares.
 - *Ranking:* Con esta metodología se categorizó la tecnología de acuerdo a unos factores de comparación tales como estado de desarrollo, nivel de protección, atractivo en el mercado, usos potenciales en aplicaciones militares y civiles, sostenibilidad de la protección y márgenes de utilidad.
 - *Regla del 25% de la Ganancia bruta:* Los resultados de este método fueron combinados con el VPN (Valor presente neto).
-

- *Valor presente neto - VPN:* Se tomó con referencia un tiempo de licencia de 10 años, distribuyendo la cantidad de unidades a producir de acuerdo con un ciclo de vida de producto proyectado.
- *Estándar de la industria:* De acuerdo con el análisis realizado se buscaron industrias que de alguna manera desarrollaran actividades relacionadas con el campo de acción de Cotecmar, para establecer el rango de regalías razonable para ellas.

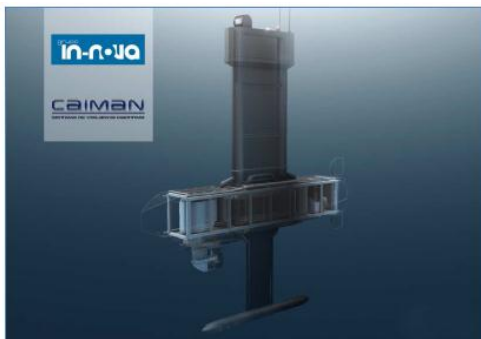
4.2. OFFSET

Los Convenios de Cooperación Industrial y Social, usualmente conocidos como offset, son una figura ampliamente utilizada a nivel mundial en las transacciones comerciales de bienes, sistemas de defensa y servicios afines. Estos convenios resultan de la exigencia del país comprador al proveedor extranjero como compensación por la adquisición de dichos bienes y servicios. Cotecmar al ser beneficiaria de los offset requiere normalizar este subproceso de transferencia tecnológica haciéndose necesario un sistema documental de apoyo.

En el 2011 se hace una propuesta de Directiva por medio de la cual se establecen los lineamientos para la gestión de los procesos de transferencia tecnológica en el marco de los programas de cooperación industrial y social – Offset- relacionada con la adquisición de material de defensa en Colombia para el desarrollo de la industria naval. La finalidad de la misma es la de reglamentar los lineamientos para la planeación, operación y evaluación de los procesos de transferencia tecnológica en el marco de los programas de cooperación industrial y social - offset- en Cotecmar.

Se espera que para el 2012 se pueda comenzar con la implementación y socialización de esta documentación. A continuación se presentan los offset vigentes.

4.2.1. Sistema Acuático de Búsqueda Autónoma en Litorales (SABALO) - USV's



El proyecto está dirigido a la Transferencia de Know-How y Tecnología relacionada con el fortalecimiento de las capacidades en electrónica y comunicaciones en general, y específicamente las relacionadas con la implementación e integración de sistemas navales de Inteligencia, Vigilancia y Reconocimiento, –ISR-, para vehículos de superficie no tripulado (USV).

ACTORES Y ROLES



PROVEEDOR DE TRANSFERENCIA, GESTIÓN Y COORDINACIÓN



ENTIDAD RECEPTORA: LA ARMADA NACIONAL DE COLOMBIA

La Armada Nacional de Colombia será la entidad beneficiaria del presente proyecto y contará con la ayuda de un ejecutor y coejecutor, que en este caso será COTECMAR y la ENAP.



EJECUTOR: COTECMAR

Cotecmar será la entidad ejecutora, coordinación del proceso tecnológico y de ejecución del proyecto. COTECMAR estará a cargo de la construcción del Sistema Acuático de Búsqueda Autónoma en LitOrales, SABALO.



COEJECUTOR: ENAP

La ENAP, participará principalmente en la integración, ajuste y validación de los sistemas de navegación y control, en colaboración con IN-NOVA. (integración de los subsistemas y equipos de navegación y control a bordo del USV)

Beneficios para la Corporación

- Permitirá la adquisición de capacidades en integración de sistemas de comunicaciones y sensores para USVs.
- Oportunidad de capacitación en electrónica y comunicaciones.
- Desarrollo de un nuevo producto alineado con las tendencias actuales de vehículos no tripulados.

4.2.2. Transferencia de tecnología para la instalación del Sistema C3I

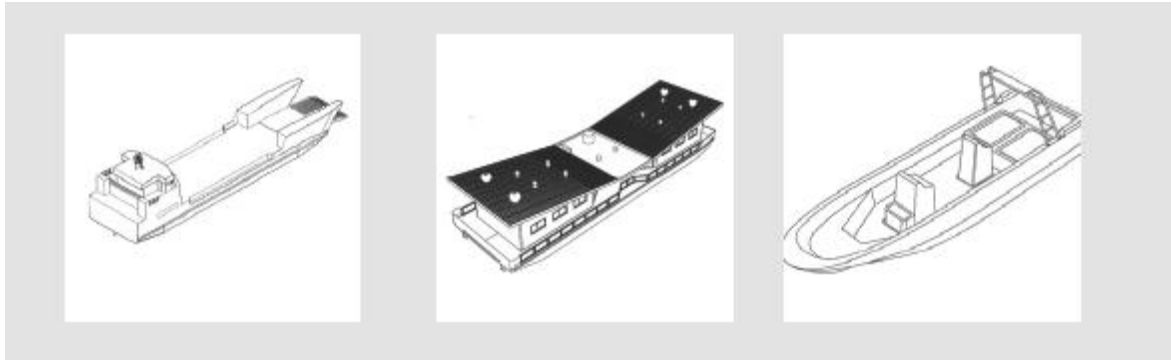
El proyecto tiene como objetivo transferir conocimiento avanzado al personal técnico de Cotecmar y de la Armada de la República de Colombia – ARC, con el fin de obtener capacidades en la preparación e instalación funcional de un nuevo sistema de inteligencia C3I para la modernización de la *flotilla de Submarinos ARC PIJAO SO-28 y SO – 29* y para futuros proyectos similares.

Se tiene como ejecutora el consorcio HDW-MFI, Howaldtswerke-Deutsche Werft GmbH (HDW), de ThyssenKrupp Marine Systems AG (TKMS) y MarineForce International LLP (MFI).



4.3. PROPIEDAD INTELECTUAL

A finales del año 2011 se realiza la gestión ante la Superintendencia de Industria y Comercio para la solicitud de los registros de diseño industrial correspondiente a los productos (1) Buque de Apoyo Logístico y Cabotaje - BALC, (2) Elemento de Combate Fluvial – ECF y (3) Aula Flotante.



4.4. EJERCICIOS O CASOS DE TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA

ESTUDIO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE ARCO PULSADO EN LOS PROCESOS DE CONSTRUCCIÓN Y REPARACIÓN DE BUQUES, PARA SOLDADURA DE METALES DISÍMILES (ALUMINIO – ACEROS), SOLDADURAS DE ALUMINIO NAVAL, SOLDADURAS DE ACEROS NAVAL PARA LA INDUSTRIA NAVAL

En el marco de este proyectó se realizó la implementación de procedimientos de soldadura por arco pulsado de aluminio naval en la construcción de la superestructura de aluminio naval de la OPV y entrenamiento a los soldadores del Departamento de Producción de Nuevas construcciones en el manejo de equipo de soldadura sinérgicos con arco pulsado y precauciones que deberían tener al soldar aluminio en juntas a filete y tope. Esta transferencia de conocimientos se realizó con el apoyo del SENA, con el apoyo de sus instructores especializados y la disponibilidad de talleres del Centro de Materiales y Ensayos.

Igualmente, se llevó a cabo la implementación de las técnicas de inspección de estructuras navales por medio de cámara de vacío en el Departamento de Inspección y ensayos, para lo cual fueron construidos prototipos de estas cámaras en colaboración conjunta con el SENA y la Universidad Libre.

Uno de los resultados de este proyecto fue la Certificación en competencias laborales a ocho (8) funcionarios de Cotecmar en “Soldar productos metálicos (platina) por arco protegido con gas con alambre electrodo (MIG-MAG) según procedimiento de fabricación”, emitido por el Servicio Nacional de Aprendizaje SENA.

Imagen 56. Transferencia tecnológica Arco pulsado



RECUPERACIÓN DE PIEZAS PARA LA INDUSTRIA ASTILLERA UTILIZANDO TÉCNICAS DE PROYECCIÓN TÉRMICA.

A través de este proyecto se logró la implementación del Laboratorio de Proyección Térmica, en la Planta Cotecmar Bocagrande, mediante el diseño de las áreas de operación para el proceso de proyección térmica y adquisición de equipos de proyección térmica de arco eléctrico y sistema de dispersión de llama.

La puesta en marcha de este Laboratorio ha permitido que la Planta Bocagrande preste los servicios de recuperación de piezas metálicas a las diferentes unidades de negocio de Cotecmar, por lo que se considera un desarrollo importante que ha sido apropiado por el área productiva de la Corporación, teniendo como principal logro la recuperación dimensional de los ejes de los submarinos oceánicos de la Armada Nacional que se encuentran actualmente en reparación en Cotecmar. La instalación de este Laboratorio se realizó en cooperación con la Industria Militar INDUMIL.

Imagen 57. Transferencia tecnológica recuperación de piezas





PRUEBAS DE MAR

El departamento de Diseño, Ingeniería e Innovación de DIDESI luego de haber diseñado, construido y probado un equipo que permite integrar los elementos utilizados para la ejecución de pruebas de mar, ve la necesidad de entregar este desarrollo al departamento de pruebas y ensayos, DEINE, para ser utilizado en las embarcaciones que requieran este tipo de actividades.



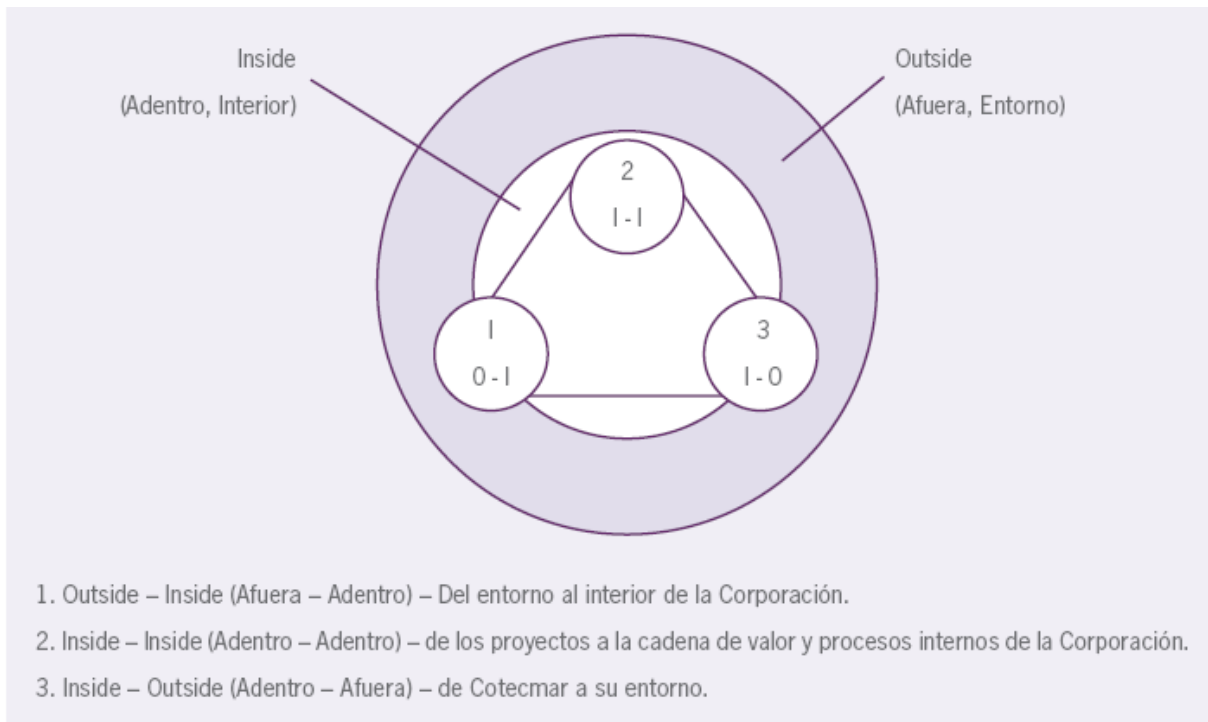
Imagen 58. Transferencia tecnológica equipo de Pruebas de mar

El objetivo de este proceso de transferencia fue el de desarrollar conocimiento, habilidades y destrezas en el manejo, operación, mantenimiento y explotación del equipo para ejecución de pruebas de mar, permitiendo el incremento de las competencias laborales en el personal del departamento de inspección y ensayos de la planta Mamonal y el mejoramiento de la productividad y calidad del servicio en la Corporación.

4.5. PERSPECTIVAS DE DESARROLLO

El fortalecimiento de los procesos de transferencia tecnológica de la Corporación se ha venido abordando desde una tesis de maestría para optar al grado de Magister en Gestión de la innovación, en la cual se pretende desarrollar un sistema de transferencia tecnológica para empresas de base tecnológica tomando como caso de estudio a Cotecmar.

Imagen 59. Propuesta de modelo de Transferencia tecnológica



Los retos futuros para el proceso de transferencia tecnológica están orientados a la normalización del proceso y a la búsqueda de estrategias que permitan un mayor alcance de las actividades desarrolladas propendiendo por el fortalecimiento interno, pero también haciendo un aporte a la industria naval, marítima y fluvial.

La tesis en mención propone la construcción del sistema de transferencia tecnológica de Cotecmar, el cual se constituirá en el dinamizador de los procesos de apropiación y absorción de conocimiento, al igual que en un elemento propulsor de conocimientos para el sistema sectorial de innovación de la industria naval, marítima y fluvial para el aumento de la competitividad nacional.

5. DIVULGACIÓN DE CTI (CIENCIA TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN)

La Divulgación de CTI es uno de los procesos que permite a la Corporación dar a conocer y transferir los resultados de las actividades de Ciencia, Tecnología e Innovación a su entorno científico, tecnológico y productivo, con el fin de aportar al cumplimiento de su objetivo estratégico "INNOVACIÓN" de posicionarse en Latinoamérica como una organización que innova prioritariamente en productos, servicios y procesos. Por lo anterior, Cotecmar ha definido un plan anual en que se agrupan y gestionan las principales iniciativas de divulgación, que para el 2011 tuvo una ejecución del 83%.

Con el fin de dar a conocer los resultados de los proyectos de Investigación, Desarrollo e innovación y de otras actividades de la gestión de I+D+i que en ese mismo sentido lleva a cabo la Corporación, esta tiene como mecanismos de divulgación de CTI, (1) la Revista Ship Science & Technology, (2) el Congreso Internacional de Diseño e Ingeniería Naval, (3) la agenda de divulgación de CTI a través de participaciones con ponencias y en ferias tecnológicas de los investigadores de Cotecmar, (4) la organización de eventos académicos, (5) las interrelaciones y articulación de redes de conocimiento, (6) la publicaciones de artículos y otros documentos de carácter científico y (7) los reconocimientos que se reciban en relación con los resultados e impactos de las actividades de la gestión de I+D+i de la Corporación.

Imagen 60. Productos de la Divulgación de CTI - Cotecmar

PRODUCTOS DE LA DIVULGACIÓN DE CTI

<p style="text-align: center;">Congreso Internacional de Diseño e Ingeniería Naval - CIDIN</p>  <p style="text-align: center;">Agenda de Divulgación de CTI (Ponencias científicas, conferencias, panelistas)</p>  <p style="text-align: center;">Participación en ferias científicas.</p> 	<p style="text-align: center;">Revista Ship Science & Technology</p>  <p style="text-align: center;">Interrelaciones y articulación de redes de conocimiento.</p> 	<p style="text-align: center;">Organización de eventos académicos</p> <p style="text-align: center;">PASI: Dynamics and Control of Manned and Unmanned Marine Vehicles</p>  <p style="text-align: center;">Artículos y otras publicaciones.</p> 
--	---	--

5.1. PUBLICACIONES

La publicación, en medio impreso o virtual, es el principal mecanismo de divulgación aplicado en la Corporación, dentro de sus productos tenemos la Revista científica Ship Science & Technology, libros y artículos científicos y /o artículos de divulgación general. A continuación se presentan los resultados de la gestión realizada en el año 2011 con relación a las publicaciones como medio de divulgación de ciencia, tecnología e innovación en Cotecmar:

5.1.1. Revista SS&T

En marzo de 2011, se recibe por parte de Colciencias la indexación de la Revista Ciencia y Tecnología de Buques en la categoría "C" del Índice Bibliográfico Nacional Publindex. La incursión de Cotecmar en esta categoría indica que la publicación cuenta con estándares de calidad científica y editorial, estabilidad, visibilidad y reconocimiento nacional e internacional.



Ciencia y Tecnología de Buques (Ship Science & Technology Journal) se especializa en temas relacionados con ingeniería naval, arquitectura naval, ingeniería marina e ingeniería oceánica y divulga semestralmente artículos científicos que constituyen una contribución original al desarrollo en las áreas mencionadas.

Este logro es un importante reconocimiento de las capacidades científicas y tecnológicas Cotecmar, y permite la continuidad en los procesos de mejora que buscan convertir a la Corporación en una organización líder en la investigación e innovación tecnológica para el desarrollo del Poder Marítimo Nacional, en el campo de la industria naval, marítima y fluvial con proyección internacional.



Imagen 61. Encabezado de la revista científica de Cotecmar

La revista No. 8 se presentan resultados parciales de dos proyectos de investigación desarrollados por Cotecmar, (1) Recuperación de Piezas Metálicas por Proyección Térmica y (2) Sistema Integrado de Comando y Control para las Fuerzas Pública, acompañados por contribuciones de nuestros colaboradores en el país y en el exterior trabajando en temas tan variados como dinámica de embarcaciones de alto desempeño, tecnologías para la industria offshore y TICs.

La número No. 9 fue una edición especial que recopila los mejores trabajos del eje temático “Diseño e Ingeniería Naval” del segundo Congreso de Diseño e Ingeniería Naval, abriendo con los trabajos de los tres Keynote Speaker Jonathan M. Ross, P.E., Ch.Eng; Dr. Apostolos Papanikolao, Ph.D.; y el Prof. Dr.-Ing. Andrés Cura Hochbaum y continuando con artículos relacionados con diseño de embarcaciones, Hidrodinámica, sistemas de propulsión, entre otros.

5.1.2. Libros

En diciembre de 2011 se publica el libro “ACTUALIZACIÓN DEL DIAGNÓSTICO TECNOLÓGICO DE COTECMAR COMO HERRAMIENTA DE SOPORTE A LOS PROCESOS DE PLANIFICACIÓN DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN” ISBN 978-958-761-115-1, resultado del proyecto de investigación realizado en conjunto con el Grupo de investigación BioGestión de la Universidad Nacional de Colombia entre los 2010 y 2011. En esta publicación se describen los antecedentes, la metodología y resultados que permitieron a la Corporación determinar las capacidades y el dominio de las tecnologías tanto para la actividad industrial como para las actividades de ciencia, tecnología e innovación. Esta es la primera oportunidad en la que Cotecmar participa como entidad coeditora de un libro.



Imagen 62. Portada del libro “Actualización del diagnóstico tecnológico de Cotecmar como herramienta de soporte a los procesos de planificación de ciencia, tecnología e innovación”

Autores

Corporación de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo de la Industria Naval, Marítima y Fluvial – Cotecmar

- CF. OSCAR DARÍO TASCÓN MUÑOZ, PHD (C)
- JOSÉ DAVID QUINTERO MALDONADO, MA
- JYMMY SARAVIA ARENAS, MSC(C)
- KAREN PATRICIA DOMÍNGUEZ MARTÍNEZ, MSC(C)
- LINDA LILIANA MENDOZA RODRÍGUEZ

Universidad Nacional de Colombia Grupo de Investigación BioGestión

- SANDRA LORENA FONSECA RODRÍGUEZ, MSC
- CARLOS ALBERTO CONTRERAS PEDRAZA, MSC
- AIDA MAYERLY FÚQUENE MONTAÑEZ, Msc
- OSCAR FERNANDO CASTELLANOS DOMÍNGUEZ, PhD

5.2. CONGRESO INTERNACIONAL DE DISEÑO E INGENIERÍA NAVAL



Imagen 63. Logos en español e inglés del Congreso de diseño e ingeniería naval

Liderado por la Dirección de Investigación, Desarrollo e Innovación es realizado por Cotecmar en la ciudad de Cartagena de Indias (Colombia) entre el 16 y 18 de marzo de 2011. El Segundo Congreso Internacional de Diseño e Ingeniería Naval - CIDIN evento de divulgación científica de periodicidad bianual, cuya misión es servir de espacio para el encuentro de profesionales dedicados a la investigación, el desarrollo y la innovación en temas afines a la Arquitectura e Ingeniería Naval, con el objetivo de divulgar los resultados de trabajos de carácter científico realizados en estas áreas y de esta forma promover la industria naval, marítima y fluvial en Colombia.

En esta oportunidad el programa estuvo conformado por tres conferencias magistrales, veintidós ponencias científicas, dieciséis ponencias técnicas y dos foros, se contó con asistentes de Alemania, Brasil, Ecuador, EEUU, España, Panamá y Paraguay. Los conferencistas centrales del evento fueron: Jonathan M. Ross, P.E., Ch.Eng., experto mundial en factores humanos de ingeniería y autor del libro *Human Factors for Naval Marine Vehicle Design and Operation*; Dr. Apostolos Papanikolaou, Ph.D. Departamento de arquitectura naval e ingeniería marina, Universidad de Atenas, Grecia; Prof. Dr.-Ing. Andrés Cura Hochbaum, Universidad Técnica de Berlín Facultad V, Instituto de Transporte Terrestre y el Mar.

El CIDIN logra posicionarse como el primer evento de esta especialidad a nivel nacional. A nivel internacional es uno de los principales espacios de divulgación científica para la industria naval, marítima y fluvial, comparándose con COPINAVAL organizado por el Instituto Panamericano de Ingeniería Naval - IPIN.

Al mismo tiempo, a través de esta iniciativa los medios de información, nacionales e internacionales, han reconocido el compromiso y liderazgo de la Corporación hacia el desarrollo de la industria naval, marítima y fluvial.

En el marco del evento se realiza la Feria Colombiamar 2011 y una Rueda de Negocios como espacios de articulación comercial, establecimiento de alianzas y negocios potenciales, promoción de productos y servicios e innovaciones en materia de diseño, ingeniería naval e industrias afines al sector astillero. De igual forma se presentaron en demostración las Lanchas Patrulleras de Río – LPR como uno de los productos tecnológicos de Cotecmar para la Armada Nacional. Y se complementó con dos foros, el Jurídico “Propiedad Intelectual – Diseño de productos en la Industria Naval” y el Foro de Educación “Evolución en la educación de la Ingeniería Naval, según los avances tecnológicos en los últimos 20 años”; visitas para estudiantes y observadores en las instalaciones de Cotecmar (Mamonal y Bocagrande) y la asamblea de la Asociación Colombiana de Ingenieros Navales y Profesionales Afines – ACINPA.

5.2.1. Gestión Académica del Evento

La gestión académica del segundo Congreso Internacional de diseño e ingeniería naval se desarrolla bajo dos programas, el científico y el técnico. El primero, siendo el de mayor rigor científico, cubre las ponencias asociadas a la generación de nuevo conocimiento, aportes a la investigación y adelantos tecnológicos resultados de los proyectos de I+D+i. El segundo componente, el técnico, cobijó a aquellas ponencias de carácter comercial con una profundización parcial en el proceso y metodología de la investigación y que pretendían dar a conocer las propiedades y características de un servicio o producto tecnológico.

Comité Científico

En el marco de la gestión científica del CIDIN 2011 se conforma el comité científico con los siguientes miembros:

- CN. Jorge Enrique Carreño Moreno, PhD (C)
 - CF. Oscar Darío Tascon Muñoz, PhD (C).
 - Carlos Cano Restrepo, MSc.
Cotecmar, Colombia.

 - Francisco Pérez Arribas, Ph.D.
Universidad Politécnica de Madrid, España.

 - Richard Luco Salman, Ph.D.
Universidad Austral de Chile.

 - Rui Carlos Botter, Ph.D.
 - Marlos Salas Inzunza, Ph.D.
Universidad de Sao Paulo, Brasil.

 - Carlos Paternina Arboleda, PhD.
 - Antonio Bula Silvera, Ph.D.
Universidad del Norte, Colombia.

 - Bienvenido Sarría López, Ph. D.
-

- Jairo Useche Vivero, Ph.D.
Universidad Tecnológica de Bolívar, Colombia.
- Juan Vélez Restrepo, Ph.D.
Universidad Nacional de Colombia.
- Juan Contreras Montes, Ph.D.
Escuela Naval de Cadetes Almirante Padilla, Colombia.
- Luis Guarín, Ph.D.
Safety at Sea Ltd.

Ejes temáticos

CIDIN 2011 tuvo como temática central “Innovación, fuente de desarrollo para el poder marítimo”, bajo la cual se definieron y trabajaron los siguientes **ejes temáticos**:

1. *Diseño de embarcaciones marítimas y fluviales*
 - Comportamiento hidrodinámico
 - Dinámica del buque
 - Sistemas de propulsión y generación (uso racional de la energía)
 - Sistemas y dispositivos electrónicos y sistemas de armas (tecnología de sensores y tecnología de armas)
 - Diseño de flota y logística
2. *Materiales para la construcción naval*
 - Materiales y procesos para la construcción naval, incluyendo blindajes
 - Corrosión y recubrimientos
 - Tecnología de procesos aplicados a la construcción y reparación de buques
 - Sistemas de preparación de superficies
 - Procesos de soldadura
3. *Competitividad en la industria naval*
 - Gerencia de proyectos
 - Gestión logística – Supply chain en la industria naval
 - Gestión comercial en la industria naval
 - Sistemas de gestión
 - Gestión tecnológica
 - Gestión de la innovación
 - Gestión del conocimiento

Conferencistas magistrales invitados

En esta versión del Segundo Congreso Internacional de Diseño e Ingeniería Naval se invitan como conferencistas magistrales a tres reconocidos expertos internacionales:

- Apostolos D. Papanikolaou
Profesor de la National Technical University of Athens (NTUA) Greece.

- Andres Cura Hochbaum
Profesor de "Dynamics of Maritime Systems" en la Technical University Berlin.
- Jonathan M. Ross
Arquitecto Naval, experto y consultor de la Armada de los EEUU en temas de integración de los factores ergonómicos en el diseño de embarcaciones.

Imagen 64. Conferencistas Magistrales CIDIN 2011

De izquierda a derecha: Dr. Andres Cura, Dr. Jonathan Ross y Dr. Apostolos Papanikolaou.

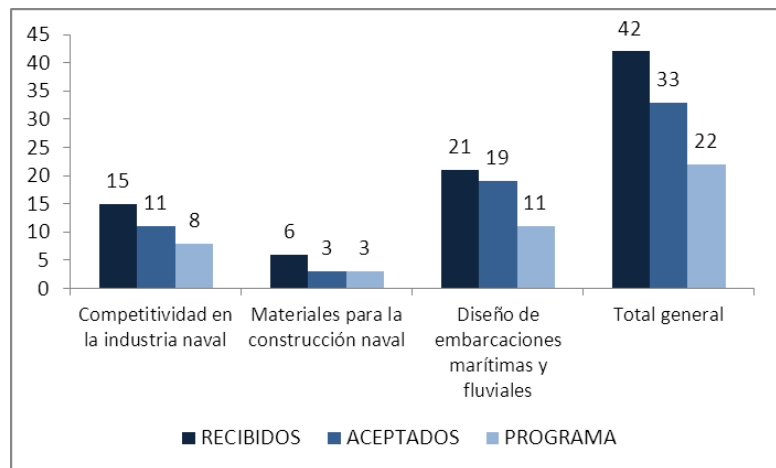


Como uno de los puntos del evento de clausura en el CIDIN 2011 se desarrolla la entrega de las placas conmemorativas a los conferencistas especiales.

Programa Científico (Agenda Científica)

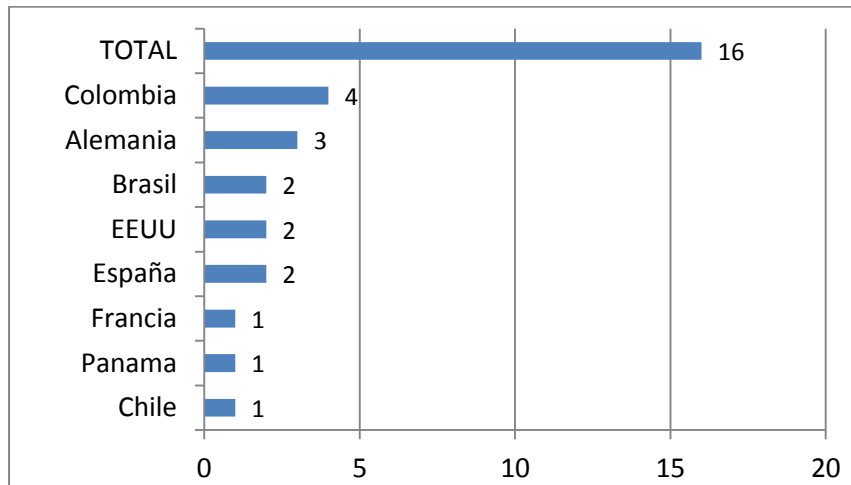
El programa científico se ejecutó con 3 conferencias magistrales y 22 ponencias científicas, agrupadas de la siguiente manera de acuerdo a los 3 ejes temáticos:

- Diseño e Ingeniería Naval: 11
- Materiales para la construcción naval: 3
- Competitividad en la industria naval: 8



Gráfica 6. Ponencias por ejes temáticos.

Gráfica 8. Distribución de ponencias técnicas por país.



Foros

En el marco del congreso se desarrollaron dos foros: el Foro Jurídico “Propiedad Intelectual – Diseño de productos en la Industria Naval” y el Foro de Educación “Evolución en la educación de la Ingeniería Naval, según los avances tecnológicos en los últimos 20 años”.



Imagen 66. Panelistas del Foro Jurídico “Propiedad Intelectual – Diseño de productos en la Industria Naval”.

De izquierda a derecha: Dra. Belkys Mosquera (Cotecmar); Dra. Belkys Martínez (Cotecmar); Dr. Carlos Andres Corredor (Oficina de Derechos de Autor); Dra. Gabriela Mancero (Peña Mancero Abogados); Dr. Daniel Peña (Peña Mancero Abogados); Dr. Juan Carlos Orozco (Superintendencia de Industria y Comercio).

Imagen 67. Intervención Dr. Apostolos Papanikolaou - Foro Educación “Evolución en la educación de la Ingeniería Naval, según los avances tecnológicos en los últimos 20 años”.



Mesa principal de izquierda a derecha: CC Fabio Zapata (Moderador ENAP), Andrés Cura (TUBERLIN), CF Germán García (ENAP).

Visitas a las instalaciones de Cotecmar

Se realizan dos visitas como plus del evento para los estudiantes y observadores, estas fueron desarrolladas en dos sesiones, el jueves a las instalaciones de la planta Mamonal con una participación de 57 personas y el viernes con 20 personas a la planta Bocagrande.

Imagen 68. Visita a la Planta Mamonal – jueves 17 de marzo de 2011



5.2.2. Principales logros del evento


- Integración de esfuerzos y compromisos entre la Dirección Comercial como responsable de la Feria Colombiamar 2011 y de la Dirección de Investigación, Desarrollo e Innovación como responsable del Segundo Congreso Internacional de Diseño e Ingeniería Naval. Además de la participación de otras áreas de la Corporación que lograron la sinergia para el desarrollo efectivo del evento.
- Conferencistas magistrales de alto nivel y reconocimiento internacional.
- Imagen de la Corporación por la exigencia y éxito del evento.
- Se superaron las expectativas en cuanto al número de asistentes al evento, pasando de 847 personas registradas en el 2009 a 1.003.
- Participación por parte de extranjeros en las ponencias científicas, los cuales constituyeron el 50% de los trabajos presentados en el marco del programa científico del evento.
- Mejora en calidad y cantidad de los trabajos presentados en el programa científico.
- Oportunidad de ampliar la agenda para la presentación de trabajos técnico-comerciales.
- Construcción de una imagen positiva de Colombia ante invitados y participantes internacionales quienes manifestaron su interés en regresar.

5.3. AGENDA DE PARTICIPACIÓN EN EVENTOS DE DIVULGACIÓN DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN – CTI

En el periodo 2011 la Agenda de participación de eventos de Divulgación de CTI termina con una ejecución del 81%, en la cual se participa en 25 actividades divididas en 13 eventos de divulgación científica, 8 invitaciones como conferencista y 4 ferias científicas.

5.3.1. Ponencias científicas

La Corporación participó en 13 eventos de divulgación científica con un total de 21 ponencias asociadas a resultados de los trabajos de investigación ejecutados entre el 2010 y 2011.

<p>CIDIN 2011 - Congreso Internacional de Diseño e Ingeniería Naval Fecha: 16 al 18 de Marzo 2011 Lugar: Cartagena de Indias, Colombia</p> <p><i>CFD modeling of 2D Asymmetric entry impact along with horizontal velocity.</i> Autores: CF. Oscar Dario Tascón Ing. Roberto Algarín Ing. Antonio Bula</p> <p><i>Ship maneuverability: Full scale trials of the Riverine Support Patrol Vessel – RSPV.</i></p>	
---	--

<p><i>Autores:</i> Ing. Ety Sierra CN. Jorge Carreño CC Victor Jimenez</p> <p><i>Hydrodynamics of planning hulls in asymmetric steady conditions by the 2D+t approach.</i> <i>Autor:</i> CF. Oscar Dario Tascón</p> <p><i>Study of weldability of aluminum alloy 5083 naval h-116 by the GMAW process "Gas Metal Arc Welding" holding varying synergistic transfer curves down without preheating.</i> <i>Autores:</i> Ing. Jose Alfredo Morales Robert Muñoz, Fabio Cueva, Alfonso Patarroyo Elvis Solano, Fernando Rojas.</p> <p><i>Optimization of a warehouse layout used for the storage of materials used in the construction and repair of ships.</i> <i>Autores:</i> Lien Tejada Wilson Adarme, María A. Otero, Tania Rodríguez.</p> <p><i>Methodological design of a performance measurement system for Colombian shipyards supply chain.</i> <i>Autores:</i> CN. Jorge I. Gómez Sandra M. Puello Juan M. Cogollo, Martín D. Arango.</p> <p><i>Inter-firm cooperation Strategies to develop environmental best practices on the Colombian Shipyard industry.</i> <i>Autores:</i> Ing. Ana Victoria Céspedes Ing. Alejandro Sejnau Ing. Milena Ortega</p>	
---	--

VI Congreso Internacional de la Red de Investigación y docencia en innovación tecnológica – RIDIT

Fecha: 13 al 15 de Abril 2011

Lugar: Manizales, Colombia

Modelo de generación de capacidad de aprendizaje para la innovación basado en la relación universidad-empresa.

Autores

Ing. Yeslís Guerra

Ing. Alejandro Sejnauí

Ing. Milena Ortega

Ing. José David Quintero



9th High Speed Marine Vehicles - HMSV Symposium

Fecha: 25 al 27 de Mayo 2011

Lugar: Nápoles, Italia

Hydrodynamic Modeling of Planning Boats with Asymmetry and Steady Condition.

Autores

CF. Oscar Tascón

Ing. Roberto Algarín



I Congreso Nacional de Ingeniería Mecánica, Aeronáutica y Naval

Fecha: 30 de Mayo al 01 de Junio 2011

Lugar: Ciudad de Panamá, Panamá

Soldaduras de aceros navales por medio de alambres tubulares.

Autor

Ing. Jose Alfredo Morales



XXII ISPIM Conference – Sustainability in Innovation: Innovation Management Challenges

Fecha: 12 al 15 de Junio 2011

Lugar: Hamburgo, Alemania

Organizational Culture Assessment: From Traditional Models to an Innovation – Based Focus

Autores

Ing. Jose David Quintero

Ing. Alejandro Sejnauí



<p>NAVY AND SHIPBUILDING NOWADAYS NSN 2011 - Krilov Shipbuilding Research Institute Fecha: 30 de Junio al 01 de Julio 2011 Lugar: San Petersburgo, Rusia</p> <p><i>Design of composite hulls for high speed crafts using direct calculation. RCB: A case study.</i></p> <p><i>Autores</i> <i>CF. Oscar Tascón</i> <i>Ing. German Méndez</i></p>	
<p>GCGC 2011 - Tercer Simposio Iberoamericano en Comunicación, Generación y Gerencia del Conocimiento. Fecha: 18 al 23 de Julio 2011 Lugar: Orlando, Florida</p> <p><i>Diseño de un modelo de cultura organizacional alineado con el Sistema de gestión del conocimiento de Cotecmar.</i></p> <p><i>Autor</i> <i>CF. Fernando Delgado</i></p>	
<p>Congreso Internacional de Ingeniería mecánica y mecánica CIMM 2011 Fecha: 11 al 12 de Agosto 2011 Lugar: Bogotá, Colombia</p> <p><i>Cálculo de alineación de ejes largos de propulsión en buques en condiciones estáticas y dinámicas.</i></p> <p><i>Autores</i> <i>Ing. Catherine Ramirez</i> <i>CF. Ricardo Lugo</i> <i>CF. Oscar Tascón</i></p>	
<p>VI Jornadas Técnicas de SISTEMAS DE PROPULSIÓN Fecha: 13 al 15 de Agosto 2011 Lugar: Guayaquil, Ecuador.</p> <p><i>Alineación Racional de Ejes</i></p> <p><i>Autores</i> <i>CF. Ricardo Lugo</i></p>	

COPINAVAL

Fecha: 27 al 30 de Septiembre 2011

Lugar: Buenos Aires, Argentina

Determinación de la potencia real entregada por motores propulsores marinos basado en extensimetría y telemetría y comparación de resultados con las normas ISO 3046-1.

Autores

CF. Ricardo Lugo

Ing. Carlos Pacheco

Ing. Alexandra Hurtado

Herramientas para la gestión de la compatibilidad electromagnética (EMC) en diseño de buques navales

Autores

CF. Victor Jimenez

Ing. Stefany Marrugo

XXII COPINAVAL



SMEC 2011 - Tercer simposio en mecánica de materiales y estructuras continuas

Fecha: 18 al 20 de Octubre 2011

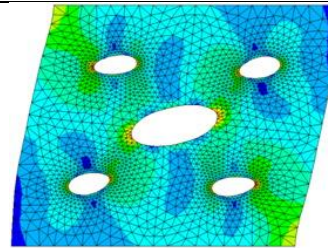
Lugar: Cartagena de Indias, Colombia

Calibración de las propiedades mecánicas de materiales compuestos laminados para el análisis estructural usando el método de los elementos finitos.

Autores

CC Juan Carlos Galindo

Ing. German Mendez



**TERCER SIMPOSIO SOBRE MECÁNICA DE
MATERIALES Y ESTRUCTURAS CONTINUAS –
SMEC 2011**

ALTEC

Fecha: 19 al 21 de Octubre 2011

Lugar: Lima, Perú

Implementación de Mecanismos de Transferencia Tecnológica como estrategia de consolidación de la Industria Astillera en Colombia. Caso de Estudio: Proyecto Offshore Patrol Vessel – OPV

Autores

Ing. José David Quintero

Ing. Milena Margarita Ortega

Ing. Alejandro David Sejnau


Ing. Iván José Castilla

Diagnóstico Tecnológico, herramienta para la planeación de la ciencia, la tecnología y la innovación. Caso: Cotecmar.



<p><i>Autores</i> Ing. José David Quintero Ing. Jimmy Saravia Ing. Karen Domínguez UNAL: Ing. Sandra Lorena Fonseca, Ing. Aida Fúquene, Ing. Carlos Alberto Contreras e Ing. Oscar Castellanos</p>	
<p>Human Factor in Ship Design Fecha: 16 al 17 de Noviembre 2011 Lugar: London, Reino Unido.</p> <p><i>Desarrollo de un modelo de análisis y evaluación de situaciones de riesgo ergonómico en las unidades a flote - Fase II: Carga Física</i></p> <p><i>Autores</i> CC Angela Liliana Lossa DI. Diana Bahamon</p>	

Adicionalmente se desarrolla un paper en alianza con el investigador *Bienvenido Sarria* de la *Universidad Tecnológica de Bolívar*, quien asiste y presenta la ponencia en el evento internacional “**2nd European Conference on Polygeneration**”


<p>2nd European Conference on Polygeneration Fecha: 30 de Marzo al 01 Abril 2011 Lugar: Tarragona, España</p> <p>Ideas for the use of fuel cells, solar energy, and wind power to satisfy the air conditioned, the propulsion, and the electric energy on maritime and river boats.</p> <p><i>Autores</i> CF. Ricardo Lugo. Bienvenido Sarria (UTB)</p>	
--	--

5.3.2. Conferencias, panelistas

A continuación se presentan las cuatro participaciones que tuvo la Corporación en el 2011 como invitaciones a conferencias.

<p>VI Seminario de Administración Industrial - Gestión de la Innovación y Desarrollo tecnológico. UNIVERSIDAD DE CARTAGENA Fecha: 01 de Abril 2011 Lugar: Cartagena de Indias, Colombia</p> <p><i>Gestión de la innovación en Cotecmar.</i> Invitado Ing. José David Quintero</p>	
<p>Investigación: una oportunidad económica para Colombia. UNIVERSIDAD DEL SINÚ Fecha: 13 de Mayo 2011 Lugar: Cartagena de Indias, Colombia</p> <p><i>Gestión de la innovación en Cotecmar.</i> Invitado Ing. José David Quintero</p>	
<p>Tercer seminario de tendencias actuales - SETA "Gestión de la innovación: Factor clave del éxito en el sector productivo" Corporación Universitaria de la Costa – CUC Fecha: 14 de Mayo 2011 Lugar: Barranquilla, Colombia</p> <p><i>Gestión de la innovación en Cotecmar.</i> Invitado Ing. José David Quintero</p>	
<p>Cloud Computing & Virtualización 2011 Fecha: 31 de Mayo 2011 Lugar: Bogotá, Colombia</p> <p><i>Paso a paso hacia la Virtualización: cómo diseñar el proyecto para aprovechar al máximo los beneficios.</i> Invitado Ing. Cristian Ruiz</p>	

De igual manera se participa en 3 eventos asociados a invitaciones que no estaban incluidas en la agenda de divulgación de CTI

<p>Innovación: Experiencias en Colombia Universidad de los Andes Fecha: Mayo de 2011 Lugar: Bogotá, Colombia</p> <p><i>COTECMAR: innovación para el desarrollo del poder marítimo nacional</i></p>	
---	--

<p>CALM. Roberto Sachica Mejía</p> <p>Semana Investigación e Innovación INSTITUTO TECNOLÓGICO DE SOLEDAD ATLÁNTICO Fecha: Septiembre de 2011 Lugar: Soledad Atlántico, Colombia</p> <p>Invitado Ing. Jimmy Saravía</p>	
<p>CARIBE IMPULSA Cámara de Comercio de Cartagena Fecha: Septiembre de 2011 Lugar: Cartagena de Indias, Colombia</p> <p>Casos de innovación en el sector astillero Invitado Panelista CN. Jaime Jiménez</p>	

5.3.3. Ferias

En el 2011 la Corporación participa en 4 ferias científicas y tecnológicas

<p>Expoestatal</p>	<p>13 al 14 de Abril de 2011 Bogotá, Colombia</p>
<p>Feria de Ingeniería - UNAL</p>	<p>24 al 25 de Agosto de 2011 Bogotá, Colombia</p>
<p>Rueda de Negocios Tecnova 2011</p>	<p>3 al 4 de Octubre de 2011 Medellín, Colombia</p>
<p>Expociencia / Expotecnología 2011</p>	<p>18 al 23 de Octubre de 2011 Bogotá, Colombia</p>



5.3.4. Diseño del Stand y publicidad de Ciencia, Tecnología e Innovación

Con el objetivo de contar con una imagen representativa de ciencia, tecnología e innovación se concibe y adquiere un nuevo stand para participar en ferias científicas y tecnológicas que le permiten a la Corporación su posicionamiento.

Imagen 69. Pendones de ciencia, tecnología e innovación



Imagen 70. Publicidad de ciencia, tecnología e innovación de Cotecmar



Imagen 71. Stan de ciencia, tecnología e innovación de Cotecmar



5.4. ORGANIZACIÓN DE EVENTOS ACADÉMICOS

Durante el 2011 Cotecmar participó en la organización del curso de Procesos de Construcción de Buques junto con la Universidad Nacional de Colombia.

5.4.1. CÁTEDRA INTERNACIONAL - Curso COTECMAR: PROCESOS DE CONSTRUCCIÓN DE BUQUES



Cotecmar y la Universidad Nacional de Colombia realizaron el curso “Procesos de Construcción de Buques” del 11 al 28 de julio de 2011. El curso con el objetivo de brindar una panorámica actualizada sobre la gestión, procedimientos y métodos empleados para la fabricación de embarcaciones marítimas, se enfoca en primer lugar en las estrategias requeridas para alcanzar la productividad y en el uso de buenas prácticas en la construcción de buques. De igual manera, busca que los profesionales definan estrategias para garantizar la calidad y eficiencia en los procesos de manufactura naval por medio de una correcta distribución de planta, selección de tecnología y diseño de procesos.

El programa del curso se dividió en dos partes una teórico-práctica y otra enfocada hacia los temas teóricos. De modo que, durante la primera semana del curso se tocaron las temáticas de procesos de construcción de buques mediante visitas técnicas y conferencias introductorias sobre diseño y construcción naval, en la Planta Mamonal de Cotecmar Cartagena y en las dos semanas restantes en la Universidad Nacional Sede Bogotá el curso se enfocó en los elementos conceptuales y teóricos necesarios para una correcta planeación, gestión y ejecución de las labores constructivas, utilizando para ello conferencias magistrales a cargo del profesor Thomas Lamb, LLC Emeritus Research Scientist and Adjunct Professor University of Michigan.

Al finalizar el curso, se capacitaron 40 personas en el dominio de los criterios fundamentales para un correcto manejo de las actividades de planeación, gestión y ejecución relacionadas con la construcción de buques en astilleros. Con una intensidad total: 64 horas distribuidas de la siguiente manera: 32 hrs. teórico-prácticas en el Astillero Naval Mamonal - Cartagena; y 32 hrs. teóricas en la Universidad Nacional de Colombia - Sede Bogotá.

Imagen 72. Cátedra Cotecmar en Instalaciones Cotecmar Mamonal



Imagen 73. Cátedra Cotecmar en la Universidad Nacional de Colombia



6. SISTEMA DE APRENDIZAJE ORGANIZACIONAL (SIAO)

El Sistema Integral de Aprendizaje Organizacional se define como el conjunto de políticas, programas, planes, métodos, procesos y herramientas que se diseñan, gestionan y evalúan, para potenciar la capacidad de aprendizaje individual y organizacional, con el fin de crear valor en la organización.

En la Ley 115 de 1994, se define la educación como un proceso de formación permanente, personal, cultural y social que se fundamenta en una concepción integral de la persona humana, de su dignidad, de sus derechos y de sus deberes. Así mismo, en esta ley se define como “Educación Formal” aquella que se imparte en establecimientos educativos aprobados, en una secuencia regular de ciclos lectivos con sujeción a pautas curriculares progresivas, y conducentes a grados y títulos. Y como “Educación para el trabajo y el desarrollo humano (antes No Formal)” la que se ofrece con el objeto de complementar, actualizar, suplir conocimientos y formar en aspectos académicos o laborales sin sujeción al sistema de niveles y grados establecidos para la educación formal.

En el caso de Cotecmar, donde uno de sus propósitos es liderar el Desarrollo Científico y Tecnológico de la Armada Nacional, satisfaciendo las necesidades de soporte y evolución de su flota, promoviendo el crecimiento sostenible de la industria naval, marítima y fluvial del país, requiere que su fuerza laboral esté más que solo técnicamente capacitada. Por lo tanto, para cumplir con sus objetivos estratégicos, necesita que su personal sea capaz de analizar y resolver problemas relacionados con el trabajo, trabajar productivamente en equipo, desarrollar o modificar actitudes necesarias para el fortalecimiento de las relaciones internas, como el entusiasmo, la disciplina, el compromiso, la creatividad, la responsabilidad, el sentido de pertenencia, entre otros.

Por lo anterior, el concepto de Aprendizaje Organizacional es entendido desde la óptica de una inversión que realiza la Corporación en su capital humano y que parte de la base del aporte mutuo de la organización y el beneficiario para el perfeccionamiento de las habilidades, destrezas y conocimientos del mismo con el fin de garantizar el cumplimiento de los objetivos organizacionales y el crecimiento personal y profesional.

Por consiguiente, le brinda a su Talento Humano el apoyo para la participación en programas de estudios en establecimientos educativos nacionales e internacionales, públicos o privados legalmente aprobados, así como con personas naturales o jurídicas de reconocida idoneidad o en programas de cooperación interinstitucional para la capacitación, de conformidad con las normas que rigen la materia.

En la siguiente figura se puede observar más claramente la descripción del Sistema Integral de Aprendizaje Corporativo:

Imagen 74. Sistema Integral de Aprendizaje Organizacional



De igual manera, el modelo del Sistema Integral de Aprendizaje Organizacional en Cotecmar lo conforman tres pilares fundamentales a saber: la Capacitación, el Entrenamiento y la Formación, los cuales pretenden desarrollar en las personas las competencias del saber, saber hacer y las del ser respectivamente. Estos tres pilares de desarrollo de competencias se constituyen en los procesos básicos de aprendizaje organizacional de la Corporación, cuya aplicación dentro de un contexto real se capitalizará en conocimiento organizacional o capital intelectual con el fin de generar valor.

Las competencias que deben desarrollarse en las personas obedecen a los objetivos de la Corporación y a las estrategias establecidas en relación con los requerimientos del entorno y de los actores externos e internos tales como los clientes, proveedores y socios estratégicos, entre otros, lo que finalmente determina las necesidades y requerimientos de aprendizaje organizacional.

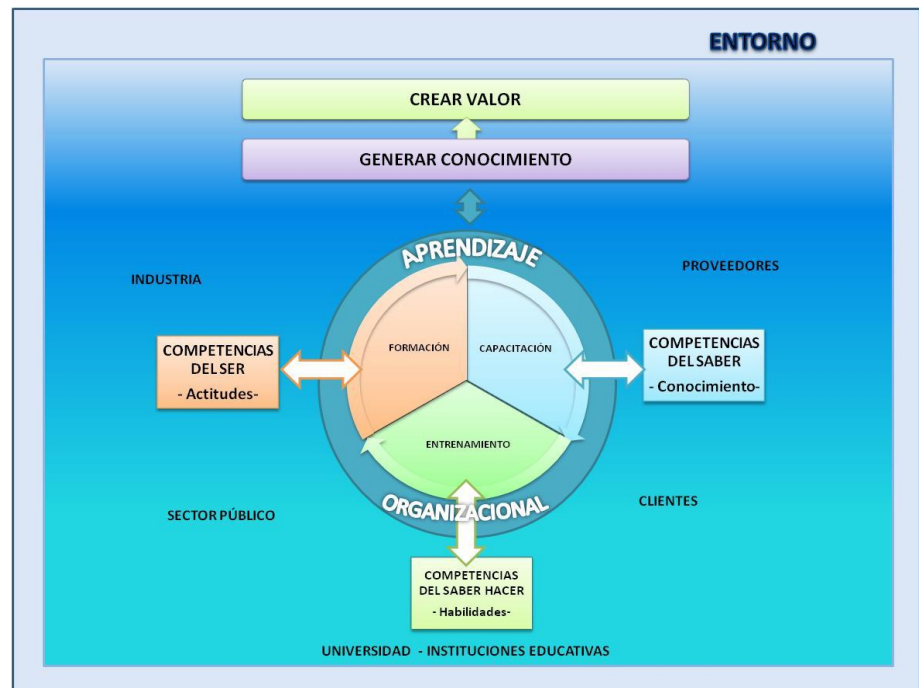


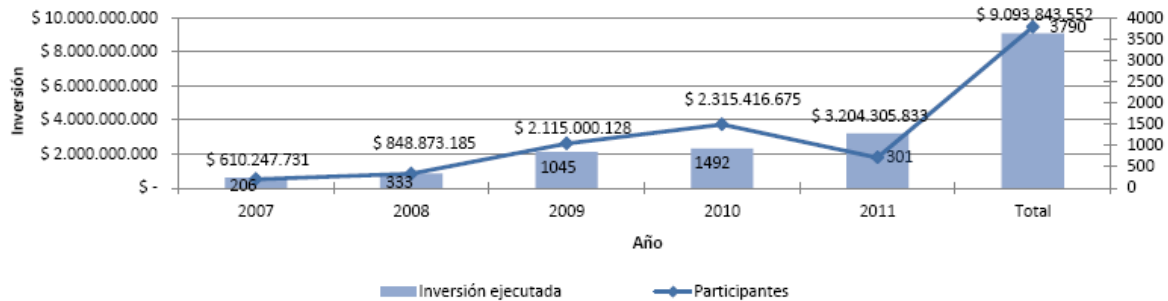
Imagen 75. Sistema integral de aprendizaje organizacional – análisis del entorno

La figura anterior muestra cómo se relacionan los tres procesos básicos del aprendizaje, las competencias que cada uno desarrolla, el entorno y los actores que influyen sobre las competencias, y a la vez como responde todo esto al objetivo central del aprendizaje organizacional que es la generación de conocimiento y la creación de valor en la Corporación.

6.1. INVERSIÓN SIAO COTECMAR 2007- 2011

Consciente de la necesidad de garantizar la idoneidad del Talento Humano requerido para el despliegue de los proyectos estratégicos corporativos, Cotecmar ha invertido en los últimos años de manera progresiva en programas de Aprendizaje Organizacional, que a la fecha suman en total **\$9.097.490.522** para programas de formación de alto nivel.

Gráfica 9. Relación Inversión / Participantes – Plan de Aprendizaje 2007 – II Semestre 2011



Gráfica 10. Relación Inversión / Participantes – Plan de Aprendizaje 2007 – 2011.

Año	Inversión ejecutada	%(%)	Participantes
2007	\$ 610.247.731	7%	206
2008	\$ 848.873.185	9%	333
2009	\$ 2.115.000.128	23%	1045
2010	\$ 2.315.416.675	25%	1492
2011	\$ 3.207.952.803	25%	714
Total	\$ 9.097.490.522	100%	3790

Observaciones:

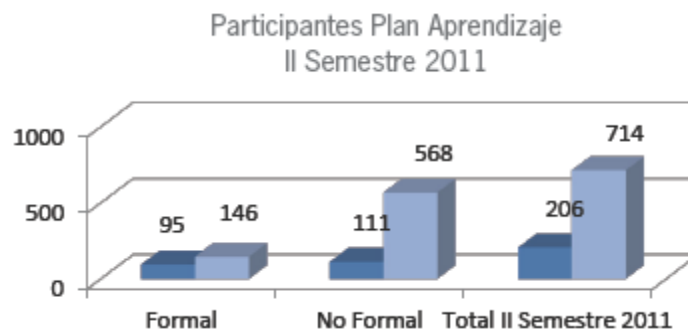
- Como se puede observar la ejecución de recursos de aprendizaje del año 2010 fue menor a la asignada en el 2011, y se refleja que en el año 2011 bajó el número de participantes que han sido beneficiarios de programas de aprendizaje.
- Los valores 2007 - 2010, corresponden a la ejecución real en capacitación, y el valor 2011, corresponde a la ejecución en el II Semestre.

- El número de participantes corresponde al número de cupos asignados en el Sistema de aprendizaje Organizacional SIAO.

6.2. PARTICIPANTES SIAO COTECMAR 2011

Se relacionan a continuación, los beneficiarios del Plan de Aprendizaje Organizacional 2011, comparándose los beneficiarios inicialmente presupuestados con los beneficiarios cubiertos durante el II Semestre de 2011, en donde puede observarse que el número total de beneficiarios cubiertos en el II Semestre es de 714 personas.

Gráfica 11. Participantes de Actividades Ejecutadas de Plan de Aprendizaje – año 2011.



	Programas	Proyectados	Ejecutados
FORMAL	Doctorado	3	2
	Maestría	50	54
	Especialización	20	26
	Pregrado	0	0
	Tecnico / Tecnólogos	20	62
	Programa Bilinguismo	2	2
	Formal	95	146
NO FORMAL	Seminario / Taller	0	10
	Curso	67	412
	Diplomado	44	135
	Congreso	0	11
	No Formal	111	568
	Total II Semestre 2011	206	714

Así mismo, en la siguiente tabla se puede observar el total de funcionarios que se han beneficiado desde la vigencia 2009 a la fecha con los programas ejecutados en el Plan de Aprendizaje Organizacional Corporativo.

Gráfica 12. Beneficiarios de Actividades Ejecutadas de Plan de Aprendizaje 2009 - 2011

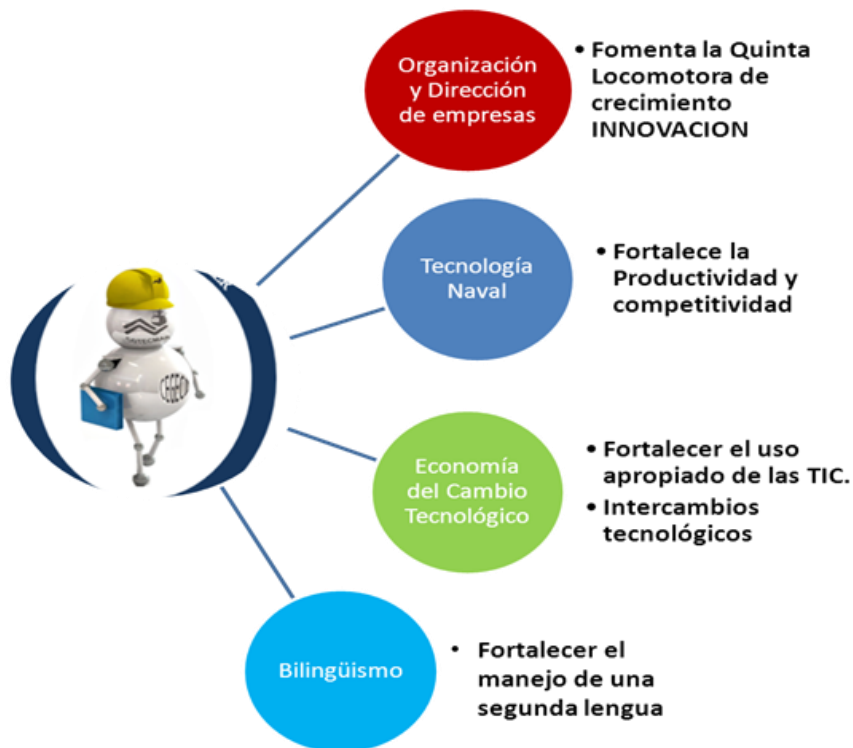
	Programas	2009		2010		2011	
		Proyectados	Ejecutados	Proyectados	Ejecutados	Proyectados	Ejecutados
FORMAL	Doctorado	2	2	3	2	3	2
	Maestría	30	42	50	26	50	54
	Especialización	2	0	6	20	20	26
	Pregrado	0	0	0	0	0	0
	Tecnología	0	0	90	81	20	62
	Especialización Tecnología	0	0	0	0	0	0
	Programa Bilingüismo	0	0	0	0	2	2
	Formal	34	44	149	129	95	146
NO FORMAL	Seminario / Taller	23	88	41	41	0	10
	Curso	195	415	1229	1260	67	412
	Diplomado	29	56	26	30	44	135
	Congreso	7	42	23	32	0	11
		No Formal	254	601	1319	1363	111
	TOTAL	288	645	1468	1492	206	714

6.3. ALINEACIÓN DE LA FORMACIÓN DE ALTO NIVEL CON EL PLAN DE DESARROLLO NACIONAL

Teniendo en cuenta los principales retos direccionadores del Plan Estratégico de la Corporación y en aras de Consolidar y posicionar a Cotecmar en los mercados de la Industria Naval, Marítima y Fluvial, para garantizar la creación de valor permanente de la Corporación, la Dirección del Talento Humano a través del Departamento de aprendizaje busca garantizar un Talento humano capacitado y especializado que contribuya a alcanzar los objetivos a tiempo.

En este orden de ideas y alineándonos al Plan de Desarrollo Nacional los programas de aprendizaje que actualmente se ejecutan y se ejecutarán buscan el desarrollo de las competencias laborales en las diferentes áreas del conocimiento, con el fin de aumentar la competitividad y productividad de la organización. Así mismo, se busca fomentar en los profesionales, ejecutivos y técnicos de la empresa la creación e implementación de programas de investigación, desarrollo e innovación contribuyendo con una de las cinco locomotoras de crecimiento, que es la Innovación, ya que a través de estas se incrementa el crecimiento económico y posicionamiento en los mercados tan anhelados, tal como se puede observar en la siguiente imagen.

Imagen 76. Áreas del conocimiento y su alineación al plan de gobierno



6.4. GESTIÓN CON UNIVERSIDADES Y PROGRAMAS DE INTERÉS

Como se dijo inicialmente el objetivo del SIAO es garantizar un Talento Humano capacitado y competente para alcanzar los objetivos estratégicos de la Corporación, a través de la generación de Conocimiento Organizacional aplicado a la Industria Naval, Marítima y Fluvial, que propenda por la generación de valor agregado y ventajas competitivas sostenibles para la Corporación.

Durante la vigencia 2011 se benefician alrededor de 18 funcionarios en formación de Alto Nivel que actualmente siguen en curso con universidades internacionales de gran prestigio tales como la Universidad Politécnica de Madrid- España, Naval Postgraduate School y Universidad de Michigan en Estados Unidos, University College London en Inglaterra, Escuela Politécnica Universidad de Sao Paulo- Brasil y University of Liege en Bélgica, en donde se adelantan programas relacionados con Maestrías en Ingeniería Naval Militar, Diseño de Buques Avanzados (advanced ship design), Supply Chain Management, Combat Systems Sciences and Technology (Curriculum 533), entre otros. Ver la siguiente figura:

Imagen 77. Formación de alto nivel SIAO 2011 - Programas en curso

	ESPAÑA: Universidad Politécnica de Madrid	9 9	
	ESTADOS UNIDOS: Naval Postgraduate School University of Michigan	4 3 1	
	INGLATERRA University College London	2 2	
	BRASIL Escola Politécnica Univ. de Sau Paulo	2 2	
	BÉLGICA University of Liege	1 1	

A través de estos programas se busca fortalecer las competencias del personal y proporcionar nuevas herramientas que contribuyan a mejorar el desempeño y alcanzar los objetivos propuestos.

Así mismo se propende contribuir a través de la interacción con las universidades y empresas que permiten el acceso a becas, intercambio cultural y benchmarking además de la participación de la corporación en las diferentes ferias, congresos y eventos enmarcados a la industria naval y astillera, tal como se describe en la siguiente imagen.

Imagen 78. Estrategias para las relaciones SIAO con las Universidades

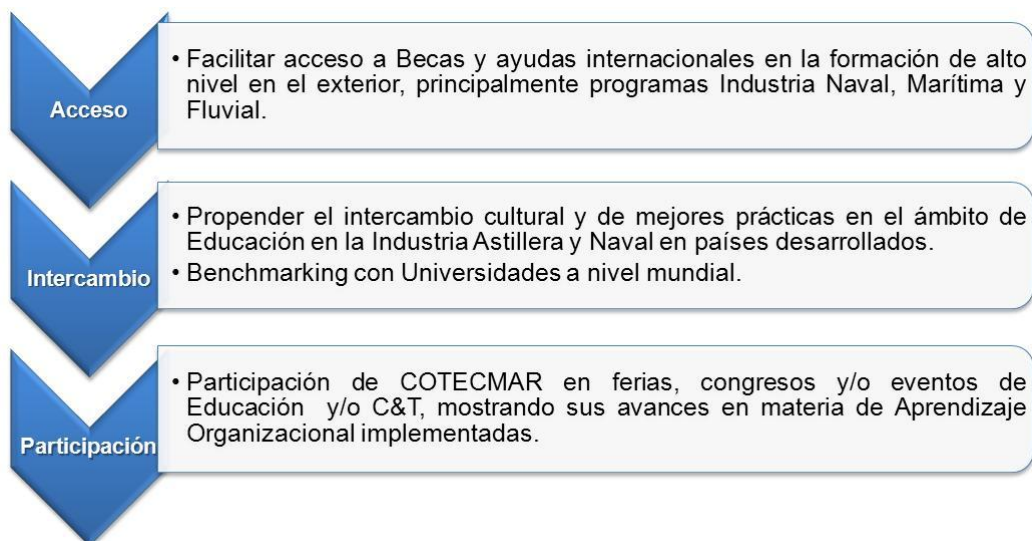




Imagen 79. Escuela Técnica Superior de Ingenieros Navales - Universidad Politécnica de Madrid - ESPAÑA

Imagen 80. Naval Postgraduate School



Imagen 81. University College London - INGLATERRA

Imagen 82. Maestría en Gestión
de la Innovación (UTB) - 01
Semestre Beca - COOPEN
Universidad Politécnica de
Valencia (ESPAÑA)



7. INDICADORES DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN

Teniendo en cuenta los resultados del nuevo direccionamiento estratégico de la Corporación, se realiza la revisión de los Indicadores de Ciencia, Tecnología e Innovación con el fin de articularlos con los objetivos e indicadores estratégicos definidos en el Balance Score Card – BSC. El ejercicio se realiza partiendo de las perspectivas hasta los objetivos, y luego relacionándolos con los indicadores del BSC y los indicadores de ciencia, tecnología e innovación definidos en el 2010.

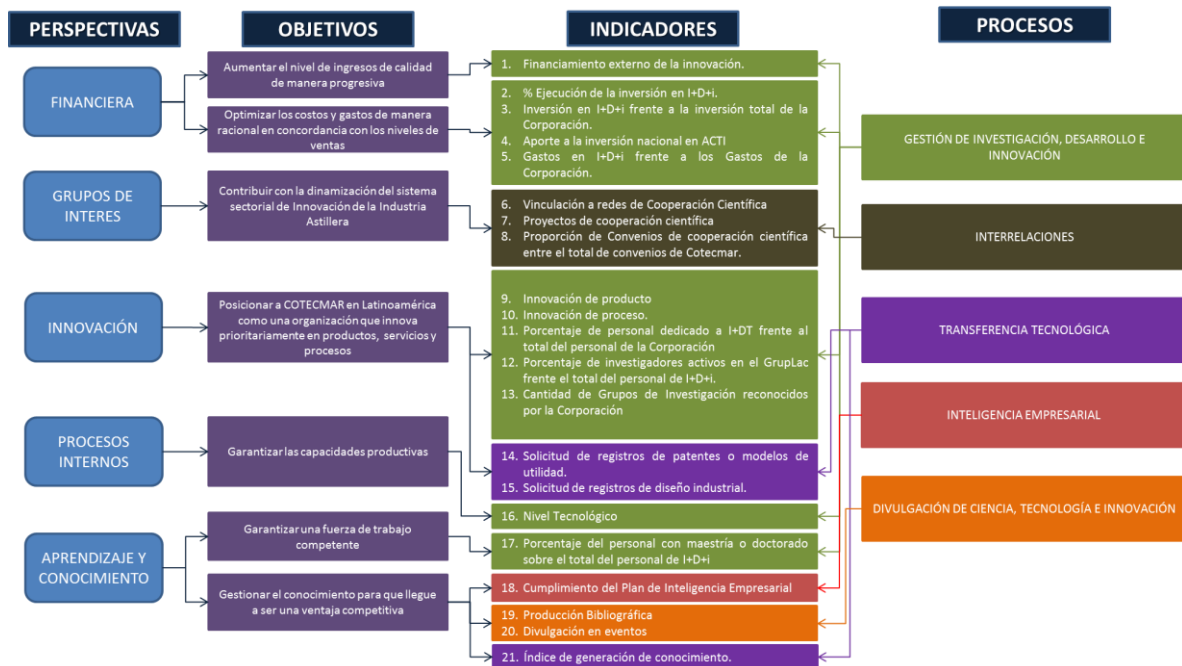


Imagen 83. Definición de Indicadores de Ciencia, Tecnología e Innovación – Cotecmar

7.1. PERSPECTIVA FINANCIERA

OBJETIVO: Aumentar el nivel de ingresos de calidad de manera progresiva.

PROCESO: GESTIÓN DE PROYECTOS I+D+i

En este proceso se contemplan indicadores relacionados con la financiación, inversión de los proyectos de I+D+i y las capacidades de la Corporación para el desarrollo de la Gestión de I+D+i.

FINANCIAMIENTO EXTERNO DE LA INNOVACIÓN (Indicador 1)

El siguiente indicador refleja la relación directa entre los pesos invertidos en I+D+i de acuerdo a cada peso invertido por fuente externa.

DATOS DEL INDICADOR		
TIPO	Financiamiento	
FÓRMULA DE CÁLCULO	$\left(\frac{\$ Inversión I + D + i Interna}{\$ Inversión I + D + i Externa} \right)$	
PERIODICIDAD	Anual	
META	$\leq 4,6$	
DATOS DE ENTRADA	Total inversión I+D+i	\$ 6.703.158.210
	Inversión I+D+i Fuente Externa	\$ 1.438.443.880
RESULTADO INDICADOR	4,7	

El indicador refleja que por cada peso invertido en I+D+i proveniente de una fuente externa la Corporación invierte \$4,7, valor que se acerca mucho a la meta establecida. Por lo anterior, es importante reconocer el esfuerzo del equipo de trabajo en el monitoreo y formulación de proyectos de I+D+i para la captación de recursos a través de fuentes de cofinanciación, sin embargo, la dinámica de este tipo de sistemas es muy variable en cuanto al cumplimiento de los tiempos que se manejan desde la apertura de la convocatoria, pasando por la aceptación, establecimiento de convenios, hasta el desembolso de los recursos, lo que conlleva a realizar cambios en los plazos que impiden contar con la disponibilidad de los recursos en los tiempos estimados.

OBJETIVO: *Optimizar los costos y gastos de manera racional en concordancia con los niveles de ventas.*

PROCESO: GESTIÓN DE PROYECTOS I+D+i

% EJECUCIÓN DE LA INVERSIÓN EN I+D+i

DATOS DEL INDICADOR		
TIPO	Inversión	
FÓRMULA DE CÁLCULO	$\left(\frac{\text{Ejecución de proyectos inversión } I + D + i}{\text{Total proyectado para inversión } I + D + i} \right) * 100$	
PERIODICIDAD	Anual	
META	$\geq 80\%$	
DATOS DE ENTRADA	Ejecución de proyectos inversión I+D+i	\$ 6.703.158.210
	Total proyectado para inversión I+D+i	\$ 11.885.344.922
RESULTADO INDICADOR	56,4%	

Este año la Corporación ejecuta el 56,4% del presupuesto estimado (Plataforma excedentes 2009 y 2010) para el desarrollo de proyectos de Investigación, Desarrollo e Innovación. Con respecto a la meta se deja de ejecutar el 23,6%, estando por debajo del indicador del año 2010 cuya ejecución fue del 60,1%. En este punto es importante fortalecer la planeación y la dinámica de los proyectos de acuerdo a los periodos de ejecución que oscilan entre los 18 y 24 meses.

INVERSIÓN EN I+D+i FRENTE A LA INVERSIÓN TOTAL DE LA CORPORACIÓN

DATOS DEL INDICADOR	
TIPO	Inversión
FÓRMULA DE CÁLCULO	$\left(\frac{\text{Inversión en } I + D + i \text{ (Fuente propia)}}{\text{Total invertido en la Corporación}} \right) * 100$

PERIODICIDAD	Anual	
META	≥ 18%	
DATOS DE ENTRADA	Inversión en I+D+i (Fuente propia)	\$ 6.703.158.210
	Total invertido en la Corporación	\$ 25.400.195.556
RESULTADO INDICADOR	26,4%	

Este indicador es calculado contemplando la variable de Investigación, Desarrollo e Innovación del Plan de Desarrollo Tecnológico e Innovación (PDTI), lo que permite evidenciar que la Corporación invirtió en el 2011, 26,4% en investigación, desarrollo e innovación para la Industria Naval, Marítima y Fluvial superando la meta establecida (18%) y el indicador del año 2010 (13,9%).

APORTE A LA INVERSIÓN NACIONAL EN ACTI

DATOS DEL INDICADOR		
TIPO	Inversión	
FÓRMULA DE CÁLCULO	$\left(\frac{\text{Inversión Total en ACTI Cotecmar}}{\text{Inversión Nacional en ACTI}} \right) * 100$	
PERIODICIDAD	Anual	
META	≥ 1,15%	
DATOS DE ENTRADA	Inversión Total en ACTI Cotecmar (Millones de pesos)	\$25.400
	Inversión nacional en ACTI (Millones de pesos)	\$ 2.849.884
RESULTADO INDICADOR	0,88%	

Aunque hubo un aumento en la inversión de Cotecmar en ACTI en el 2011, esta fue inferior al crecimiento de la inversión a nivel nacional quedando 0,27% debido a que el Gobierno destinó cerca del 0,5% del PIB para actividades de ciencia, tecnología e innovación.

GASTOS EN I+D+i FRENTE A LOS GASTOS DE LA CORPORACIÓN

DATOS DEL INDICADOR		
TIPO	Gastos	
FÓRMULA DE CÁLCULO	$\left(\frac{\text{Gastos en I + D + i}}{\text{Total de Gastos de la Corporación}} \right) * 100$	
PERIODICIDAD	Anual	
META	≥ 10%	
DATOS DE ENTRADA	Gastos en I+D+i	\$ 2.494.798.543
	Total de Gastos de la Corporación	\$ 27.533.693.526
RESULTADO INDICADOR	9,1%	

Los gastos de I+D+i hacen referencia al funcionamiento del Centro de Gestión del Conocimiento (CEGECI) y de la Dirección de Investigación, Desarrollo e Innovación (DIDESI), como núcleos de gestión de la I+D+i de la Corporación. Este año estos gastos representaron el 9,1% del total de los gastos de funcionamiento de Cotecmar. Se resalta que cerca del 60% de los gastos de I+D+i podrían ser cubiertos por el financiamiento externo de I+D+i, aun sin ampliar el alcance a los recursos que se otorgan por terceros para el desarrollo de los proyectos de diseño y consultoría en ingeniería naval.

7.2. PERSPECTIVA GRUPOS DE INTERÉS

OBJETIVO: Contribuir con la dinamización del sistema sectorial de Innovación de la Industria Astillera

PROCESO: INTERRELACIONES

Estos indicadores miden la capacidad de relacionamiento de la corporación.

VINCULACIÓN A REDES DE COOPERACIÓN CIENTÍFICA

DATOS DEL INDICADOR		
TIPO	Capacidad de relacionamiento	
FÓRMULA DE CÁLCULO	<i>No. de nuevas redes de cooperación científica en que se participa</i>	
PERIODICIDAD	Anual	
META	≥ 2	
DATOS DE ENTRADA	No. de nuevas redes de cooperación científica en que se participa	2
RESULTADO INDICADOR	2	

La Corporación participa de las redes lideradas por la Asociación Latino-Iberoamericana de Gestión Tecnológica - ALTEC y a la Sociedad Internacional para Profesionales en Gestión de la Innovación (International Society for Professional Innovation Management – ISPIIM).

PROYECTOS DE COOPERACIÓN CIENTÍFICA

DATOS DEL INDICADOR		
TIPO	Capacidad de relacionamiento	
FÓRMULA DE CÁLCULO	<i>No. de proyectos de cooperación en el periodo</i>	
PERIODICIDAD	Anual	
META	1	
DATOS DE ENTRADA	No. de proyectos de I+D+i desarrollados bajo la modalidad de cooperación	1
RESULTADO INDICADOR	1	

Se formuló el proyecto "Fortalecimiento Científico Tecnológico del Sector de Diseño y Construcción Naval" presentado en el marco del Sistema General de Regalías - SGR, el cual fue incluido en el Decreto 4950 Dic/2011 como parte del presupuesto del SGR 2012.

PROPORCIÓN DE CONVENIOS DE COOPERACIÓN CIENTÍFICA ENTRE EL TOTAL DE CONVENIOS DE COTECMAR

DATOS DEL INDICADOR		
TIPO	Capacidad de relacionamiento	
FÓRMULA DE CÁLCULO	$\left(\frac{\text{No. convenios marco de cooperación}}{\text{No. de convenios Vigentes}} \right) * 100$	
PERIODICIDAD	Anual	
META	≥ 30%	
DATOS DE ENTRADA	No. convenios marco de cooperación	15
	No. de convenios Vigentes	72

RESULTADO INDICADOR	21%
----------------------------	------------

Al final del periodo 2011, el 21% de los convenios vigentes en la Corporación hacen referencia a convenios marco de cooperación científica.

7.2. PERSPECTIVA INNOVACIÓN

OBJETIVO: Posicionar a Cotecmar en Latinoamérica como una organización que innova prioritariamente en productos, servicios y procesos.

PROCESO: GESTIÓN DE PROYECTOS I+D+i

INNOVACIÓN DE PRODUCTO

DATOS DEL INDICADOR	
TIPO	Innovación
FÓRMULA DE CÁLCULO	# productos nuevos o mejorados por diseño propio introducidos en el mercado.
PERIODICIDAD	Anual
META	1
DATOS DE ENTRADA	No. productos nuevos o mejorados por diseño propio introducidos en el mercado
RESULTADO INDICADOR	0

El resultado de este indicador se debe a que los productos de diseño propio que se tenían proyectados para introducir al mercado solo llegaron hasta la etapa de diseño básico, caso de las Unidades Reacción Rápida - URR, Buque de Apoyo Logístico y Cabotaje - BALC y Aula Flotante, lo anterior pudo ser consecuencia de la no culminación del proceso contractual para la venta de estos productos.

INNOVACIÓN DE PROCESO

DATOS DEL INDICADOR	
TIPO	Innovación
FÓRMULA DE CÁLCULO	# procesos nuevos o mejorados implementados
PERIODICIDAD	Anual
META	3
DATOS DE ENTRADA	No. procesos nuevos o mejorados implementados
RESULTADO INDICADOR	3

Se realizaron actividades correspondientes a la transferencia tecnológica y apropiación de procesos resultado de los proyectos de I+D+i, (1) Recuperación de piezas metálicas por proyección térmica, (2) Soldadura Semiautomática y (3) Soldadura por Arco Pulsado.

Los siguientes indicadores son calculados sobre la base del "Personal Ocupado en I+D+i" siendo estos investigadores, co-investigadores, investigadores en formación, auxiliares de investigación, pasantes del banco de proyectos y aquellas personas de planta de Cotecmar que realizan I+D+i.

PORCENTAJE DE PERSONAL DEDICADO A I+D+i

DATOS DEL INDICADOR		
TIPO	Capacidad Talento Humano	
FÓRMULA DE CÁLCULO	DE	$\left(\frac{\text{Personal ocupado en I + D + i}}{\text{Total de la población de la Corporación}} \right) * 100$
PERIODICIDAD	Anual	
META	≥ 10%	
DATOS DE ENTRADA	Personal ocupado en I+D+i	139
	Total de la población de la Corporación	2.104
RESULTADO INDICADOR	6,6%	

El 6,6% de la población de Cotecmar está asociado a actividades de Investigación, Desarrollo e Innovación. La disminución que se presenta en el indicador con respecto al del año anterior, pudo presentarse por el incremento del total de la población de la Corporación en aproximadamente 14% mientras que el número de personal ocupado en I+D+i solo varía en un 6%.

PORCENTAJE DE INVESTIGADORES ACTIVOS EN EL GRUPLAC FRENTE EL TOTAL DEL PERSONAL DE I+D+i

DATOS DEL INDICADOR		
TIPO	Capacidad Talento Humano	
FÓRMULA DE CÁLCULO		$\left(\frac{\text{Investigadores activos en Gruplac}}{\text{Total de personas en I + D + i}} \right) * 100$
PERIODICIDAD	Anual	
META	≥ 30%	
DATOS DE ENTRADA	Investigadores activos en GrupLac	22
	Total de personas en I+D+i	139
RESULTADO INDICADOR	15,8%	

En este año se continúa con la depuración de los investigadores que se encuentran vinculados a PRODIN donde se logra dejar como investigadores activos a 22 personas representando el 15,8% de las personas que se encuentran trabajando en I+D+i en la Corporación. Es importante recordar que el compromiso de los investigadores activos es mantener la dinámica de generación de proyectos, nuevo conocimiento y productos de ciencia, tecnología e innovación que aporten al incremento de los indicadores y categorización del Grupo de Investigación ante Colciencias.

CANTIDAD DE GRUPOS DE INVESTIGACIÓN RECONOCIDOS POR LA CORPORACIÓN

DATOS DEL INDICADOR		
TIPO	Capacidad CTI	
FÓRMULA DE CÁLCULO	No. de grupos reconocidos por la Corporación	
PERIODICIDAD	Anual	
META	3	
DATOS DE ENTRADA	No. de grupos reconocidos por la Corporación	1
RESULTADO INDICADOR	1	

Se mantiene activo el grupo de investigación PRODIN reconocido por la Corporación y en Categoría “C” de acuerdo a los resultados de la última convocatoria de Grupos realizada por Colciencias en el año 2010. Por otro lado en el 2011, se gesta la iniciativa para la conformación de otro grupo de investigación “CINAM – Grupo de Investigación en Competitividad para la Industria Naval, Marítima y Fluvial” que espera ser reconocido por parte de la Corporación.

TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA

SOLICITUD DE REGISTROS DE PATENTES O MODELOS DE UTILIDAD

DATOS DEL INDICADOR	
TIPO	Propiedad Intelectual
FÓRMULA DE CÁLCULO	<i>Número de patentes o registros de modelo utilidad solicitados en el periodo.</i>
PERIODICIDAD	Bianual
META	1
DATOS DE ENTRADA	No. registros de patentes o modelos de utilidad solicitados en el periodo
RESULTADO INDICADOR	0

Al igual que en el 2010 no se presentan datos positivos con respecto al cumplimiento de la meta de este indicador. Es importante retomar el ejercicio de la auditoria de intangibles para la determinación de los productos susceptibles a registrar ya sea por patente de invención o modelo de utilidad.

SOLICITUD DE REGISTROS DE DISEÑO INDUSTRIAL

DATOS DEL INDICADOR	
TIPO	Propiedad Intelectual
FÓRMULA DE CÁLCULO	<i>Número de registros de diseño industrial solicitados</i>
PERIODICIDAD	Bianual
META	2
DATOS DE ENTRADA	No. de registros de diseño industrial solicitados en el periodo
RESULTADO INDICADOR	2

Se supera el indicador con la solicitud de tres registros de diseño industrial de los productos: (1) Elemento de Combate Fluvial, (2) Aula Flotante y (3) Buque de Apoyo Logístico y Cabotaje.

7.3. PERSPECTIVA PROCESOS INTERNOS

OBJETIVO: *Garantizar las capacidades productivas.*

PROCESO: GESTIÓN DE PROYECTOS I+D+i

NIVEL TECNOLÓGICO

Asegurar la disponibilidad de los recursos en cuanto a tecnologías (blandas y duras), infraestructura y servicios.

DATOS DEL INDICADOR			
TIPO	Capacidad Tecnológica		
FÓRMULA DE CÁLCULO	Promedio Ponderado del Nivel Tecnológico (calificado de 1-6) de acuerdo a siete (7) categorías (Encuesta): <ol style="list-style-type: none"> 1. Trabajos en Acero 2. Equipamiento y Almacenamiento 3. Actividades previas a Construcción 4. Construcción del buque e instalación de equipamiento 5. Distribución Física y Ambiente de Trabajo 6. Diseño e Ingeniería 1. 7. Organización y Sistemas Operativos 		
PERIODICIDAD	Anual		
META	2,42		
DATOS DE ENTRADA	<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td>Promedio Ponderado del Nivel Tecnológico</td> <td style="text-align: right;">2,42</td> </tr> </table>	Promedio Ponderado del Nivel Tecnológico	2,42
Promedio Ponderado del Nivel Tecnológico	2,42		
RESULTADO INDICADOR	2,42		

El 100% reportado corresponde al cálculo de la línea base del indicador con el soporte del Dr. Thomas Lamb (experto en materia), y de acuerdo a la metodología desarrollada por la firma A&P Appledore, definiéndose así el Nivel Tecnológico Actual de la Corporación (2,42) y las metas a mediano y largo plazo donde se espera en el 2014 llegar a un nivel tecnológico de 3.

7.4. PERSPECTIVA APRENDIZAJE Y CONOCIMIENTO

OBJETIVO: *Garantizar una fuerza de trabajo competente.*

PROCESO: GESTIÓN DE PROYECTOS I+D+i

PERSONAL CON MAESTRÍA O DOCTORADO SOBRE EL TOTAL DEL PERSONAL DE I+D+i

DATOS DEL INDICADOR					
TIPO	Capacidad Talento Humano				
FÓRMULA DE CÁLCULO	$\left(\frac{\text{Personas con Formación Maestría o Doctorado}}{\text{Total de personas en I + D + i}} \right) * 100$				
PERIODICIDAD	Anual				
META	≥ 30%				
DATOS DE ENTRADA	<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td>Personas con Formación en Maestría o Doctorado</td> <td style="text-align: right;">47</td> </tr> <tr> <td>Total de personas en I+D+i</td> <td style="text-align: right;">139</td> </tr> </table>	Personas con Formación en Maestría o Doctorado	47	Total de personas en I+D+i	139
Personas con Formación en Maestría o Doctorado	47				
Total de personas en I+D+i	139				
RESULTADO INDICADOR	33,8%				

Se cumple con la meta establecida donde el 33,8% de las personas que están dedicadas a la I+D+i cuentan con formación de alto nivel, maestrías y doctorados. Lo anterior se explica más detalladamente en el capítulo 6. Sistema Integrado de Aprendizaje Organizacional – SIAO

OBJETIVO: *Gestionar el conocimiento para que llegue a ser una ventaja competitiva*

PROCESO: SISTEMA DE INTELIGENCIA EMPRESARIAL

Este proceso contempla la eficacia del Sistema de Inteligencia Empresarial de Cotecmar.

CUMPLIMIENTO DEL PLAN DE INTELIGENCIA EMPRESARIAL

DATOS DEL INDICADOR		
TIPO	Eficacia del SIE	
FÓRMULA DE CÁLCULO	$(\text{No. actividades ejecutadas} / \text{No. actividades programadas}) * 100$	
PERIODICIDAD	Anual	
META	$\geq 90\%$	
DATOS DE ENTRADA	No. actividades ejecutadas	19
	No. actividades programadas	31
RESULTADO INDICADOR	61%	

Se ejecuta el 61% de las actividades contempladas en el Plan SIE 2011, esto es un 32% por debajo de la ejecución presentada en el 2010. Lo anterior se presentó debido a compromisos laborales del personal designado para ejecutarlas.

PROCESO: DIVULGACIÓN DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN

Hace referencia a la producción científica de la Corporación.

PRODUCCIÓN BIBLIOGRÁFICA

DATOS DEL INDICADOR		
TIPO	Producción Científica	
FÓRMULA DE CÁLCULO	<i>No. de Artículos publicados en revistas indexadas</i>	
PERIODICIDAD	Anual	
META	≥ 5	
DATOS DE ENTRADA	No. de Artículos publicados en revistas indexadas	5
	RESULTADO INDICADOR	0%

Se publican 5 artículos en la revista Ship Science and Technology (Ciencia y tecnología de buques), tres en el Número 8 y 2 en el Número 9. Como se mencionó en el capítulo de divulgación esta revista se encuentra indexada en Publindex Colciencias.

DIVULGACIÓN EN EVENTOS

DATOS DEL INDICADOR		
TIPO	Producción Científica	
FÓRMULA DE CÁLCULO	<i>No. de Ponencias presentadas en eventos científicos en el periodo</i>	
PERIODICIDAD	Anual	
META	≥ 20	
DATOS DE ENTRADA	No. de Ponencias presentadas en eventos científicos en el periodo	21
	RESULTADO INDICADOR	21

De acuerdo a la Agenda de Participación en eventos de divulgación de Ciencia, Tecnología e Innovación se realizan 21 ponencias por parte de los trabajadores de la Corporación, asociados a diferentes temáticas alrededor de la industria naval, marítima y fluvial.

PROCESO: TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA
ÍNDICE DE GENERACIÓN DE CONOCIMIENTO

Generar, apropiar, utilizar, dominar y transferir el conocimiento como insumo principal de la gestión corporativa.

DATOS DEL INDICADOR	
TIPO	Gestión del conocimiento
FÓRMULA DE CÁLCULO	Sumatoria ponderada (I. Identificación de K + I. Explicación de K + I. de Construcción de K)
PERIODICIDAD	Anual
META	$\geq 0,8$
DATOS DE ENTRADA	No. de Ponencias presentadas en eventos científicos en el periodo
RESULTADO INDICADOR	0,7

La migración de la Plataforma PKM de Share Point 2007 a Share Point 2010, hizo que algunas herramientas se modificarán y que las competencias adquiridas en el manejo de la herramienta fueran insuficientes para el crecimiento deseado, sin embargo, luego de evaluar de manera global el índice resulta satisfactorio quedar tan cerca de la meta estimada.

8. CIERRE / CONCLUSIONES / RETOS 2012.

El año 2011 fue para Cotecmar un periodo de importantes contribuciones a las Actividades de Ciencia, tecnología e innovación desarrolladas en el país. A lo largo de las páginas precedentes se realizó una presentación de los procesos de Gestión de proyectos de I+D+i, Interrelaciones, Sistema de inteligencia empresarial, Transferencia tecnológica, Divulgación de ciencia, tecnología e innovación y Sistema de aprendizaje organizacional, con el fin de hacer evidentes los avances alcanzados.

Los años venideros representan para la Corporación importantes retos tanto para el fortalecimiento de las capacidades adquiridas como para la generación de nuevos y mejores desarrollos, continuando el compromiso por parte de todo el personal de Cotecmar para trabajar por el fortalecimiento del poder marítimo nacional a partir de la ciencia, la tecnología y la innovación y de liderar el desarrollo científico y tecnológico de la Armada Nacional, satisfaciendo las necesidades de soporte y evolución de su flota, promoviendo el crecimiento sostenible de la industria naval, marítima y fluvial del país.