



**FACULTAD DE OCEANOGRAFÍA PESQUERÍA, CIENCIAS ALIMENTARIAS Y
ACUICULTURA**

CONTROL Y PRODUCTIVIDAD DE LA GESTION DE MANTENIMIENTO EN EL
SECTOR PESQUERO

**Línea de investigación:
Competitividad industrial, diversificación productiva y prospectiva**

Trabajo de suficiencia profesional para optar al Título Profesional de
Ingeniero Pesquero

Autor

Pizarro Paz, Jim Martin

Asesor

Candela Díaz, José Eduardo

ORCID: 0000-0002-2452-9879

Jurado

Marín Machuca, Olegario

Aldave Palacios, Gladis Josefina

Blas Ramos, Walter Eduardo

Lima - Perú

2025

CONTROL Y PRODUCTIVIDAD DE LA GESTION DE MANTENIMIENTO EN EL SECTOR PESQUERO

INFORME DE ORIGINALIDAD

12%

INDICE DE SIMILITUD

11%

FUENTES DE INTERNET

1%

PUBLICACIONES

2%

TRABAJOS DEL
ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	www.coursehero.com Fuente de Internet	3%
2	repositorio.unac.edu.pe Fuente de Internet	2%
3	repositorio.unfv.edu.pe Fuente de Internet	1%
4	hdl.handle.net Fuente de Internet	1%
5	Submitted to Universidad Inca Garcilaso de la Vega Trabajo del estudiante	<1%
6	Submitted to Pontificia Universidad Catolica del Peru Trabajo del estudiante	<1%
7	www.cienciadatos.net Fuente de Internet	<1%
8	repositorio.ucv.edu.pe Fuente de Internet	<1%
9	Submitted to Universidad Católica de Santa María Trabajo del estudiante	<1%
10	repositorio.unp.edu.pe Fuente de Internet	<1%
11	Bertrand Rottier, Kalin Kouzmanov, Anne-Sophie Bouvier, Lukas P. Baumgartner et al. "Heterogeneous melt and hypersaline liquid inclusions in shallow porphyry type mineralization as markers of the magmatic-hydrothermal transition (Cerro de Pasco district, Peru)", Chemical Geology, 2016 Publicación	<1%



Universidad Nacional
Federico Villarreal

VRIN | VICERRECTORADO
DE INVESTIGACIÓN

FACULTAD DE OCEANOGRAFÍA PESQUERÍA, CIENCIAS
ALIMENTARIAS Y ACUICULTURA

**CONTROL Y PRODUCTIVIDAD DE LA GESTION DE MANTENIMIENTO EN EL
SECTOR PESQUERO**

Línea de Investigación:

Competitividad industrial, diversificación productiva y prospectiva

Suficiencia Profesional para optar al Título Profesional de Ingeniero
Pesquero

Autor:

Pizarro Paz, Jim Martin

Asesor:

Candela Díaz, José Eduardo
ORCID:0000-0002-2452-9879

Jurado:

Marín Machuca, Olegario
Aldave Palacios, Gladis Josefina
Blas Ramos, Walter Eduardo

Lima – Perú
2025

Dedicatoria:

Dedico este trabajo con amor y gratitud a mi esposa Jaqueline Caro, por ser mi compañera incondicional, por su comprensión en los momentos de mayor exigencia y por creer en mí cuando más lo necesité.

A mis hijos, Fabia y Mathías, quienes me impulsan a ser mejor cada día. Ustedes son mi mayor orgullo y la razón por la que nunca dejo de esforzarme.

A mis padres, Vicente Pizarro y Margarita Paz, por su ejemplo de vida, por sus sacrificios y por inculcarme los valores que hoy me sostienen.

Y al Ing. Luis Clemente S., a quien dedico esta tesina con especial estima, por su generosa guía, su apoyo constante y por haber sido parte esencial en la consecución de este objetivo.

A todos ustedes, mi más profunda dedicación.

Agradecimiento:

Agradezco a Dios y al cielo por permitirme culminar esta importante etapa académica y por haber puesto en mi camino a personas valiosas que fueron clave en la concreción de este objetivo.

A mi esposa, Jaqueline Caro, por su amor, paciencia y constante apoyo en cada paso de este proceso. A mis hijos, Fabia y Mathías, quienes son mi mayor fuente de inspiración y motivación diaria. A mis padres, Vicente Pizarro y Margarita Paz, por su ejemplo, sus valores y por enseñarme, desde siempre, la importancia del esfuerzo y la perseverancia.

Quiero expresar un agradecimiento especial al Ing. Luis Clemente S., cuya guía, generosidad y confianza fueron fundamentales para que este trabajo se hiciera realidad. Su apoyo ha dejado una huella significativa en este logro.

Asimismo, reconozco el compromiso y la dedicación de los docentes de la Facultad de Oceanografía, Pesquería y Ciencias Alimentarias, quienes contribuyeron de forma invaluable a mi formación académica y profesional.

Gracias a todos los que, de una u otra manera, formaron parte de este recorrido. Este logro también les pertenece.

INDICE

RESUMEN.....	vii
ABSTRACT.....	x
I. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1. Trayectoria del Autor.....	1
1.2. Descripción de la empresa.....	3
1.3. Organigrama de la Empresa	4
1.4. Áreas y funciones desempeñadas	5
II. DESCRIPCIÓN DE UNA ACTIVIDAD ESPECÍFICA	7
2.1. Organización, administración de la empresa y políticas de mantenimiento.....	7
2.1.1. Descripción del Departamento de Mantenimiento.....	7
III. APORTES MÁS DESTACABLES A LA EMPRESA	27
3.1. Control y productividad de la gestión de mantenimiento en embarcaciones en el sector pesquero industrial.....	27
3.1.1. Viabilidad económica.....	27
3.1.2. Procedimiento comité de Consensus	28
3.1.3. Procedimiento de elaboración y ejecución del programa de mantenimiento preventivo.....	35
IV. CONCLUSIONES	68
V. RECOMENDACIONES	69
VI. REFERENCIAS	70

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. <i>Ejemplo de una productividad del sector</i>	39
Tabla 2. <i>Descripción de cuando, responsables y actividades</i>	41
Tabla 3. <i>Tabla de registros del acta de Consensus</i>	43
Tabla 4. <i>Descripción de actividades para el desarrollo e implementación del programa de mantenimiento preventivo</i>	47
Tabla 5. <i>Tabla del registro del responsable del control, tiempo de conservación .. y disposición final</i>	51
Tabla 6. <i>Riesgo y control asociado</i>	52
Tabla 7. <i>Tareas para el proceso de programación y ejecución del mantenimiento Correctivo</i>	64
Tabla 8. <i>Tabla de registro del responsable del control</i>	69

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. <i>Organigrama de la empresa Tecnológica de Alimentos S.A</i>	15
Figura 2. <i>Organigrama de la gerencia de flota de la empresa Tecnológica de Alimentos S.A.</i>	16
Figura 3. <i>Organigrama de la subgerencia de mantenimiento de flota de la empresa Tecnológica de alimentos S.A.</i>	16
Figura 4. <i>Mejora sustancial al proceso de mantenimientos de equipos</i>	22
Figura 5. <i>Estructura para gestionar las actividades de mantenimiento</i>	23
Figura 6. <i>Como se organiza el comité de programación de mantenimiento</i>	23
Figura 7. <i>Metodología – esquema de trabajo</i>	25
Figura 8. <i>Secuencia del proyecto</i>	25
Figura 9. <i>Combinación del conocimiento técnico en la metodología GDC</i>	26
Figura 10. <i>Recursos para el levantamiento de la información</i>	27
Figura 11. <i>Presentación del equipo de alto desempeño</i>	28
Figura 12. <i>Cuestionamiento para el planteamiento de mejora</i>	28
Figura 13. <i>Características críticas para la calidad</i>	29

Figura 14. <i>Matriz causa-efecto-solución</i>	29
Figura 15. <i>Rediseño con implicación y herramientas de mejora</i>	30
Figura 16. <i>Flujo de actividades y niveles de responsabilidad</i>	31
Figura 17. <i>Organización de los días típicos</i>	31
Figura 18. <i>Tomar decisiones estratégicas basados en datos</i>	32
Figura 19. <i>Definición del indicador</i>	33
Figura 20. <i>Estructuración y procedimiento adecuado para la toma de decisiones</i>	34
Figura 21. <i>Capacitación con supervisión</i>	35
Figura 22. <i>Equipo del proyecto</i>	37
Figura 23. <i>Diagrama de flujo de actividades del moderador y de participantes de Consensus (Flota-Pesca-Logística)</i>	44
Figura 24. <i>Flujograma del ingeniero de planeamiento y registros técnicos</i>	53
Figura 25. <i>Flujograma de relación entre el ingeniero de planeamiento y registros técnicos, logística, jefe de planeamiento y subgerencia de mantenimiento</i>	54
Figura 26. <i>Flujograma de relación del ingeniero de planeamiento y registros técnicos, jefe de planeamiento, logística y CCM</i>	55
Figura 27. <i>Flujograma de relación del supervisor de mantenimiento y el motorista</i>	56
Figura 28. <i>Flujograma de relación entre el supervisor y el ingeniero de planeamiento y registros técnicos</i>	57
Figura 29. <i>Flujograma de relación entre el supervisor de mantenimiento, CCM</i>	

<i>y el ingeniero de planeamiento y registros técnicos</i>	58
Figura 30. <i>Sub-Procedimientos de elaboración de hojas de ruta y planes de Mantenimiento</i>	59
Figura 31. <i>Sub-Procedimientos de actualización de hojas de ruta y análisis de avisos</i>	60
Figura 32. <i>Flujograma de relación entre el tripulante/inspector/visitante, jefe de máquina, radioperador y CCM</i>	70
Figura 33. <i>Flujograma de relación del supervisor de mantenimiento y CCM</i>	71
Figura 34. <i>Flujograma de relación del delegado, supervisor de mantenimiento y el coordinador de CCM</i>	72
Figura 35. <i>Flujograma de relación del coordinador, logística, superintendente de mantenimiento, supervisor de mantenimiento y motorista</i>	73
Figura 36. <i>Flujograma de relación entre el coordinador de CCM y el supervisor de mantenimiento</i>	74
Figura 37. <i>Sub-Procedimiento de llenado de parte de discrepancia</i>	75
Figura 38. <i>Reporte de gestión de mantenimiento</i>	75

RESUMEN

Este informe presenta la implementación de un Sistema de Gestión del Mantenimiento con SAP ERP en una empresa pesquera. El objetivo principal es integrar metodologías avanzadas para planificar, programar, coordinar, ejecutar y supervisar las actividades de mantenimiento. La ausencia de un sistema administrativo estructurado ha dificultado la medición eficiente del uso de recursos en las operaciones de mantenimiento. Con la adopción de este sistema, se busca optimizar el uso de los recursos y mejorar la productividad en el área de mantenimiento. El estudio se basa en una investigación aplicada con un diseño experimental, evaluando el impacto de la implementación del mantenimiento preventivo en la productividad. La metodología empleada incluyó análisis documental, utilizando un formulario estructurado como instrumento de investigación. El proceso de recopilación de datos se realizó en conjunto con un equipo de alto desempeño (EAD), lo que permitió una evaluación integral de la efectividad del sistema en la optimización de la productividad. Una recomendación clave es el desarrollo de un programa de capacitación integral para todo el personal involucrado. Esta iniciativa facilitará la adopción del sistema y maximizará sus beneficios. Además, la creación de registros técnicos para cada embarcación permitirá un seguimiento eficiente. Asimismo, la evaluación periódica de los indicadores clave de desempeño será fundamental para la mejora continua del sistema. La implementación efectiva del Sistema de Gestión del Mantenimiento tiene el potencial de reducir los costos operativos en hasta un 30%.

Palabras clave: SAP ERP, ERP, EAD, Planificación de Recursos Empresariales, Sistemas SAP.

ABSTRACT

This report presents the implementation of a Maintenance Management System with SAP ERP in a fishing company. The main objective is to integrate advanced methodologies to plan, schedule, coordinate, execute, and monitor maintenance activities. The absence of a structured administrative system has hindered the efficient measurement of resource use in maintenance operations. The adoption of this system seeks to optimize resource use and improve productivity in the maintenance area. The study is based on applied research with an experimental design, evaluating the impact of implementing preventive maintenance on productivity. The methodology employed included documentary analysis, using a structured form as a research instrument. The data collection process was conducted in conjunction with a high-performance team (HPT), which allowed for a comprehensive evaluation of the system's effectiveness in optimizing productivity. A key recommendation is the development of a comprehensive training program for all personnel involved. This initiative will facilitate the adoption of the system and maximize its benefits. Furthermore, the creation of technical records for each vessel will allow for efficient monitoring. Likewise, periodic evaluation of key performance indicators will be essential for continuous system improvement. Effective implementation of a Maintenance Management System has the potential to reduce operating costs by up to 30%.

Keywords: SAP ERP, ERP, EAD planning Resources Enterprise, SAP Systems, Application.

I. INTRODUCCIÓN

Las empresas pesqueras están incorporando cada vez más el software SAP para gestionar eficientemente sus flotas y mejorar la productividad operativa. En este contexto, me enfocaré en la gestión del mantenimiento, utilizando específicamente el módulo PM de SAP. Tradicionalmente, el sector pesquero ha recurrido a técnicas de mantenimiento empíricas, lo que ha generado falta de estandarización y control. Para abordar este problema, Tecnológica de Alimentos S. A. implementó el proyecto "Control de Productividad", con el objetivo de mejorar la planificación, ejecución y supervisión de las actividades de mantenimiento. (Duffuaa, 2002)

El propósito principal de este proyecto es desarrollar un registro detallado de los mantenimientos realizados, lo que permitirá una mejor asignación y control de los recursos destinados a las actividades del sector pesquero. Alfonso et al. (2006) indica que la integración del módulo PM de SAP será clave para optimizar los procesos, asegurando un seguimiento preciso de las tareas de mantenimiento, lo que aumentará la productividad y reducirá los costos operativos. Esta iniciativa busca convertir el mantenimiento en un proceso más estructurado, eficiente y con control total de los recursos utilizados. (Amendola, 2002)

1.1. Trayectoria del Autor

JRC Ingeniería y Construcción

Desde octubre de 2023 hasta agosto de 2024, se desempeñó como vicepresidente de Equipos en JRC Ingeniería y Construcción. En este cargo, fue responsable de la gestión de los activos en todas las sedes de la empresa en Perú y México. Su principal objetivo fue implementar nuevas estrategias de mantenimiento para lograr un equilibrio económico en cada sede. Además, estuvo a cargo del desarrollo de las hojas de ruta para el Forecast 2024-2025 y del fortalecimiento de los jefes de equipo en cada sede, con el propósito de generar el cambio que el negocio necesitaba.

Sandvik del Perú

Entre agosto de 2018 y septiembre de 2023, ocupó el cargo de Gerente de Servicios en Sandvik del Perú, supervisando la gestión de talleres, contratos y servicios de campo. Su enfoque estuvo en la implementación de mejores prácticas, como 5S, PMI y metodologías de confiabilidad, lo que permitió mejorar el rendimiento de los departamentos, alcanzar los objetivos organizacionales y cumplir con las expectativas de los clientes.

Volcán Compañía Minera S.A.A.

En Volcán Compañía Minera S.A.A., ocupó diversos cargos de liderazgo. Entre abril de 2015 y agosto de 2018, como Superintendente General de Mantenimiento, fue responsable de garantizar la continuidad operativa de tres plantas concentradoras y cuatro unidades mineras. Lideró mejoras en los procedimientos de mantenimiento, tanto correctivos como planificados, y aplicó la metodología Just-in-Time para la gestión de componentes. Además, desarrolló e implementó planes de Overhaul para equipos de perforación, logrando reducir significativamente los tiempos de mantenimiento.

Tecnológica de Alimentos S.A. (TASA)

Durante su paso por Tecnológica de Alimentos S. A. (TASA), entre el 18 de enero de 2008 y el 17 de enero de 2013, participó activamente en el Proyecto de Excelencia Operacional y Mantenimiento "Control y Productividad", centrado en la planificación, programación y ejecución del mantenimiento. Como Ingeniero de Proyectos entre agosto de 2010 y enero de 2013, lideró proyectos de mejora aplicando metodologías PMBOK, asegurando que las embarcaciones fueran económicamente sostenibles y operativas. Antes de ello, trabajó como Supervisor de Mantenimiento, supervisando la fiabilidad y disponibilidad de la flota.

Italmecan SAC

En Italmecan SAC, ocupó el cargo de Supervisor de Proyectos y Planta entre junio de 2005 y enero de 2008. Su responsabilidad principal fue el diseño y la ejecución de sistemas

hidráulicos para embarcaciones pesqueras, priorizando la eficiencia energética y reduciendo las pérdidas de rendimiento en los equipos hidráulicos, lo que mejoró la operatividad de las embarcaciones.

Educación Superior (Formación Profesional y Especialización)

- **Universidad Nacional del Callao**
Maestría en Gerencia del Mantenimiento (2011-2012)
- **Pontificia Universidad Católica del Perú**
Especialización de Mantenimiento y Confiabilidad: 2009 – 2010
- **Universidad Nacional Federico Villarreal (UNFV)**
Escuela Profesional de Ingeniería Pesquera: 2000 – 2004
Grado de Bachiller en Ciencias, conducente al Título profesional de Ingeniero Pesquero

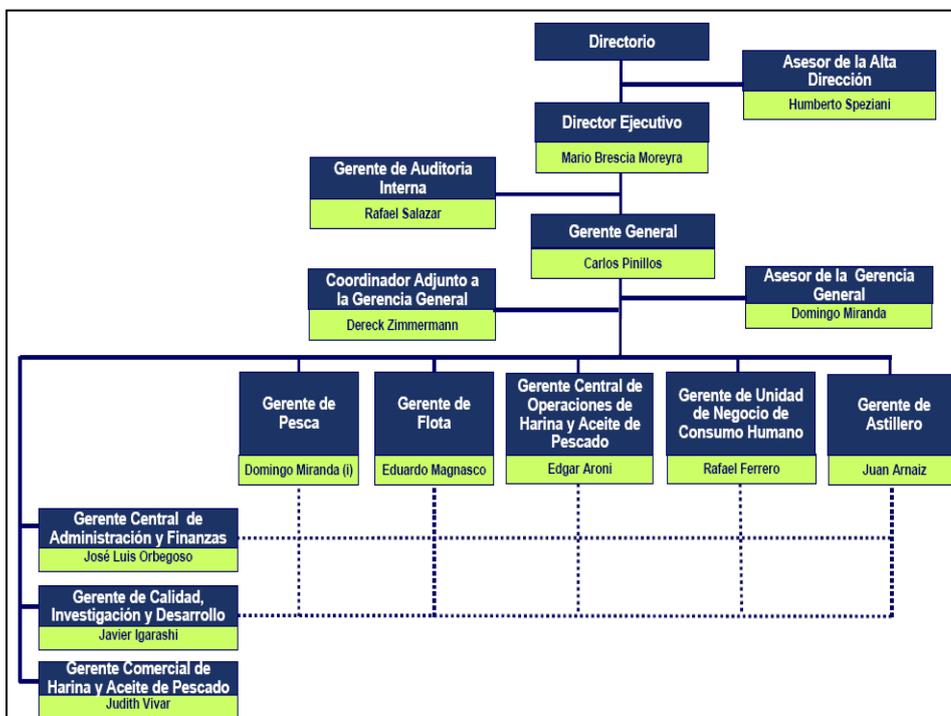
1.2. Descripción de la empresa.

Tecnológica de Alimentos S. A. es una empresa pesquera líder en Perú, especializada en la producción de ingredientes marinos de alta calidad y productos pesqueros con valor agregado, operando de manera sostenible y en armonía con la comunidad y el medio ambiente. Fundada en 2002, TASA es reconocida como el mayor productor y exportador mundial de harina y aceite de pescado, además de ser uno de los principales proveedores globales de aceite de pescado refinado y concentrado de Omega-3. Nuestro equipo está compuesto por más de 2,800 colaboradores comprometidos con los valores corporativos y nuestra misión fundamental: "Garantizar la nutrición del futuro."

1.3. Organigrama de la Empresa

Figura 1

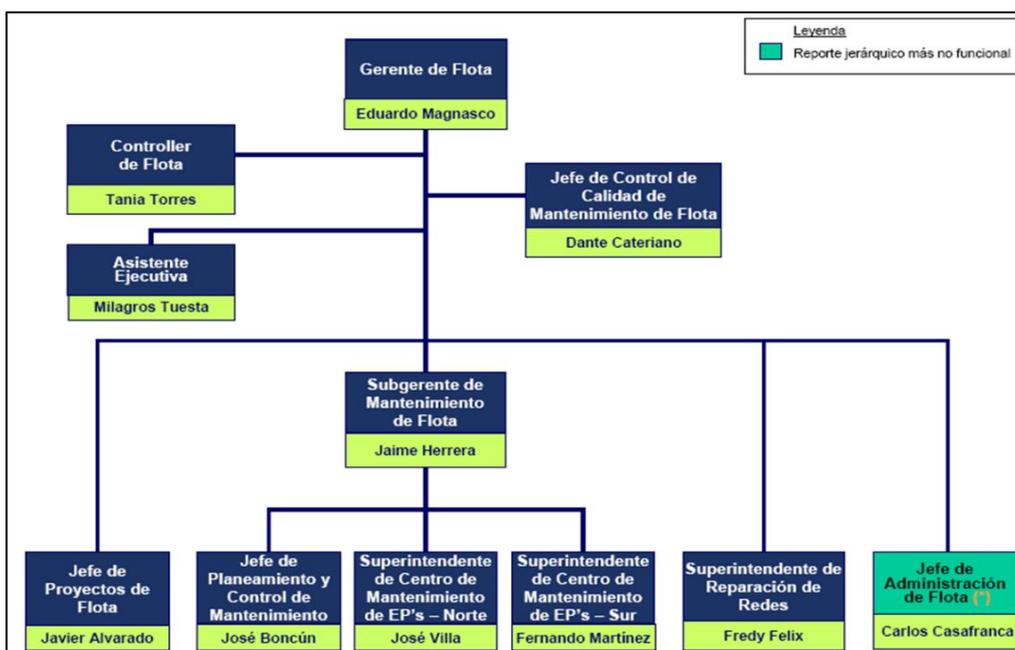
Organigrama de la empresa Tecnológica de Alimentos S. A.



Nota. Tomado de Tecnológica de Alimentos S. A. (2009)

Figura 2

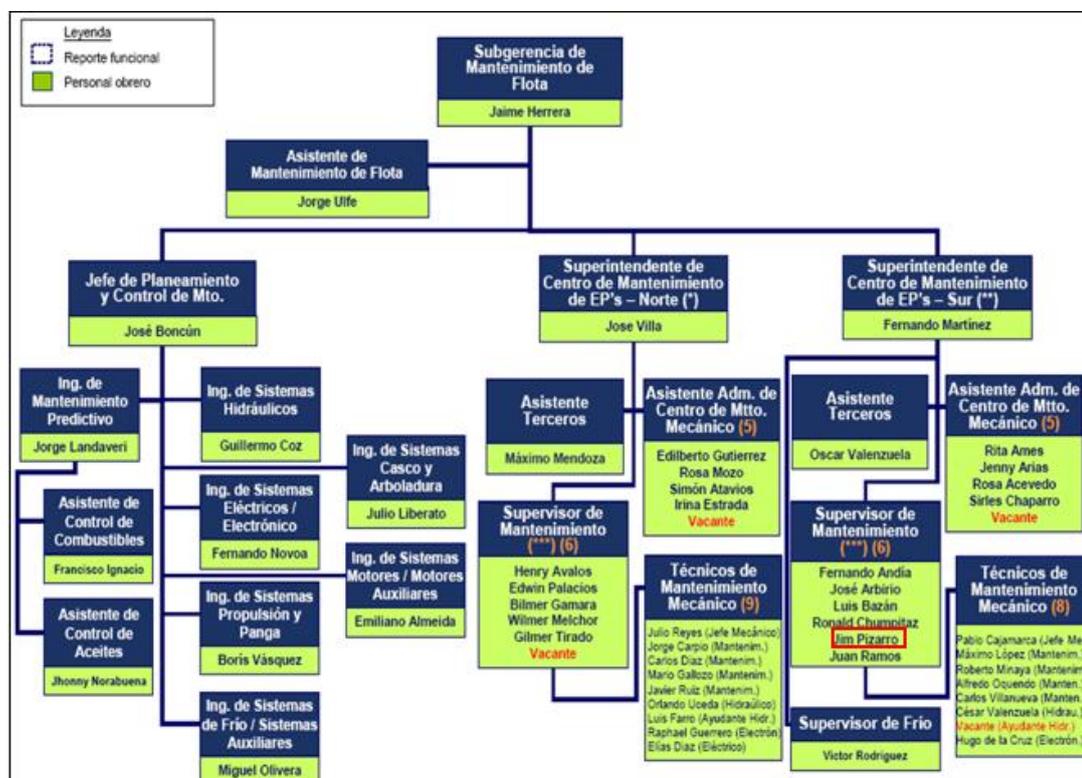
Organigrama de la Gerencia de Flota de la Empresa Tecnológica de Alimentos S. A.



Nota. Tomado de Tecnológica de Alimentos S. A. (2009)

Figura 3

Organigrama de la Subgerencia de Mantenimiento de Flota de la Empresa Tecnológica de Alimentos S. A.



Nota. Tomado de Tecnológica de Alimentos S. A. (2009).

1.4. Áreas y funciones desempeñadas

Como supervisor, fui responsable de supervisar y garantizar el cumplimiento del mantenimiento correctivo y preventivo de la flota. Además, administré la asignación del presupuesto de mantenimiento, asegurando su uso eficiente y conforme a los estándares establecidos. También se brindó apoyo en las operaciones de pesca en puertos como Chimbote y Mollendo, trabajando en estrecha colaboración con los equipos operativos para mejorar la eficiencia y reducir los tiempos de inactividad.

Asimismo, se coordinó la planificación del mantenimiento en varadero, organizando las actividades de reparación para garantizar que todas las embarcaciones cumplieran con sus cronogramas de mantenimiento establecidos. La flota, compuesta por 14 embarcaciones, estaba

equipada con sistemas de refrigeración RSW, y fue responsable de garantizar su funcionalidad tanto en el mar como en el varadero.

Durante mi gestión, aseguré que los procedimientos de mantenimiento se ejecutaran de manera efectiva y trabajó en conjunto con los equipos para mantener las embarcaciones en óptimas condiciones operativas para la actividad pesquera. Su rol también incluyó la gestión integral de las operaciones de mantenimiento, abarcando la programación de pendientes y la ejecución de mantenimiento correctivo, preventivo y predictivo.

II. DESCRIPCIÓN DE UNA ACTIVIDAD ESPECÍFICA

Esta sección presenta un análisis detallado del área de mantenimiento, enfocándose en la supervisión, planificación y control de la gestión de mantenimiento. Como parte de este esfuerzo, se llevó a cabo el proyecto "Control y Productividad en la Gestión del Mantenimiento en el Sector Pesquero". Galvão (1998) citado por Capote (2014) menciona que la iniciativa debe comenzar con una evaluación integral de las prácticas actuales de gestión del mantenimiento y los indicadores de desempeño, con el objetivo de evaluar la eficacia de las acciones implementadas y analizar tanto los aspectos operativos como los administrativos.

2.1. Organización, administración de la empresa y políticas de mantenimiento

2.1.1. Descripción del Departamento de Mantenimiento

Gerencia de Mantenimiento

- Supervisa las operaciones de la flota.
- Administra la gestión de la flota.
- Implementa y supervisa el cumplimiento de las políticas de la empresa en materia de mantenimiento.

Controller de Flota

- Garantiza que la información relevante y precisa esté disponible para el Gerente de Flota.
- Supervisa las tareas de mantenimiento realizadas por el personal de la flota.
- Verifica la correcta introducción de datos en el sistema.
- Apoya en la planificación y ejecución de proyectos de inversión.

Mantenimiento Mecánico

- Supervisa las actividades de mantenimiento mecánico.
- Controla y aprueba presupuestos de mantenimiento.

Colabora con los gerentes de flota y sus asistentes para garantizar el mantenimiento adecuado de las embarcaciones.

Gestiona solicitudes de materiales y realiza el seguimiento de pedidos de suministros para reparaciones.

- Emite órdenes de trabajo y servicio.
- Prepara informes de cumplimiento de trabajos.
- Diseña el Plan Anual de Mantenimiento Mecánico.
- Coordina con contratistas y proveedores para la ejecución de trabajos de mantenimiento.
- Realiza estimaciones de costos de reparación.
- Organiza y supervisa el traslado de materiales desde los almacenes hasta los talleres.
- Asigna y distribuye tareas de mantenimiento entre los mecánicos de la flota.

Planificador de Mantenimiento

- Crea Datos Maestros en SAP (Equipos, Ubicaciones Técnicas, BOMs, Centros de Trabajo, etc.).
- Diseña planes de mantenimiento y procedimientos de trabajo.
- Mantiene actualizada la información técnica en SAP.
- Supervisa los movimientos de equipos y reemplazos de componentes.
- Genera y monitorea solicitudes de compra (Solpeds) para mantenimiento planificado.
- Coordina el abastecimiento logístico de repuestos y servicios necesarios.
- Supervisa el cumplimiento del abastecimiento logístico, enviando informes de progreso a todas las áreas relevantes.

- Elabora y publica Programas de Mantenimiento Planificado (Preventivo, Inspección, Lubricación, Overhaul) con recursos confirmados al 100 %.
- Imprime y entrega instrucciones de trabajo al Centro de Planificación del Mantenimiento (CPM) al menos 20 días antes de las paradas de mantenimiento programadas.
- Garantiza el cierre de notificaciones de mantenimiento, la finalización de órdenes de trabajo (OTs) y la correcta documentación de tareas planificadas.
- Supervisa el cierre financiero de órdenes de trabajo planificadas.
- Prepara informes de desempeño relacionados con tareas de mantenimiento planificadas (reportes semanales, revisiones de paradas, etc.).
- Diseña el Plan y Presupuesto Anual de Mantenimiento (OPEX y CAPEX para overhauls).
- Coordina y supervisa la planificación y aprobación de Overhauls y Reemplazos de Componentes.
- Monitorea el cumplimiento del presupuesto mensual por departamento, sección o unidad de flota.

2.1.2. Desarrollo del proyecto integrador: Control y productividad de la gestión de mantenimiento en el sector pesquero

De acuerdo con la estructura organizativa (Figura 3), el departamento de mantenimiento opera de manera independiente del área de operaciones pesqueras. Hernández y Navarrete (2001) indican que esta separación permite medir de forma individual los logros de cada área y garantiza que los costos se asignen en función de los indicadores de producción.

Del organigrama presentado nos ubicamos como supervisores de mantenimiento.

- Dicha labor nos hace responsable de la operatividad de la embarcación asignada y la administración de sus activos.

El proceso de diagnóstico tuvo como objetivo identificar y clarificar oportunidades de mejora en los procesos productivos y de mantenimiento de equipos y embarcaciones pesqueras, que afectan el cumplimiento de los objetivos de la empresa pesquera. Para detectar estas áreas de mejora, se utilizaron las siguientes herramientas:

- Entrevistas con personal clave del negocio.
- Diagramas de flujo de los procesos más relevantes para la eficiencia operativa.
- Análisis estadísticos para evaluar el rendimiento de los procesos.

Objetivo general

Mejorar la eficiencia operativa de los procesos productivos de las plantas HyAP, así como los procesos de mantenimiento de las plantas HyAP y de la flota pesquera en una empresa pesquera, mediante la implementación de metodologías y procedimientos de trabajo mejorados que incrementen la productividad y eficiencia, con enfoque en:

- Fortalecer el control de los procesos y la estandarización de criterios operativos.
- Optimizar y simplificar los procedimientos clave.
- Implementar herramientas de gestión estructuradas y estandarizadas.
- Maximizar el uso de sistemas y herramientas existentes.
- Redistribuir tareas y equilibrar la carga de trabajo.
- Capacitar al personal en todos los niveles de supervisión.
- Establecer criterios de decisión basados en consenso.

Objetivo específico.

Optimizar la planificación y programación de las tareas de mantenimiento, así como mejorar la supervisión y ejecución de las actividades, a través de:

- Estrategias de gestión y planificación de tareas.
- Definición clara de roles y responsabilidades, evitando duplicidades.
- Eliminación de tareas innecesarias que no agregan valor.

- Cierre oportuno de órdenes de mantenimiento (ODM).
- Distribución equitativa de cargas de trabajo en función del volumen de tareas.
- Establecimiento de responsabilidades claras.

Figura 4

Mejora sustancial al proceso de mantenimiento de equipos



Nota. Tomado de Tecnológica de Alimentos S. A. (2009)

Se implementará un enfoque estructurado para gestionar de manera eficiente las actividades de mantenimiento.

Figura 5

Estructura para gestionar las actividades del mantenimiento



Actividades que gestionan las actividades de mantenimiento:

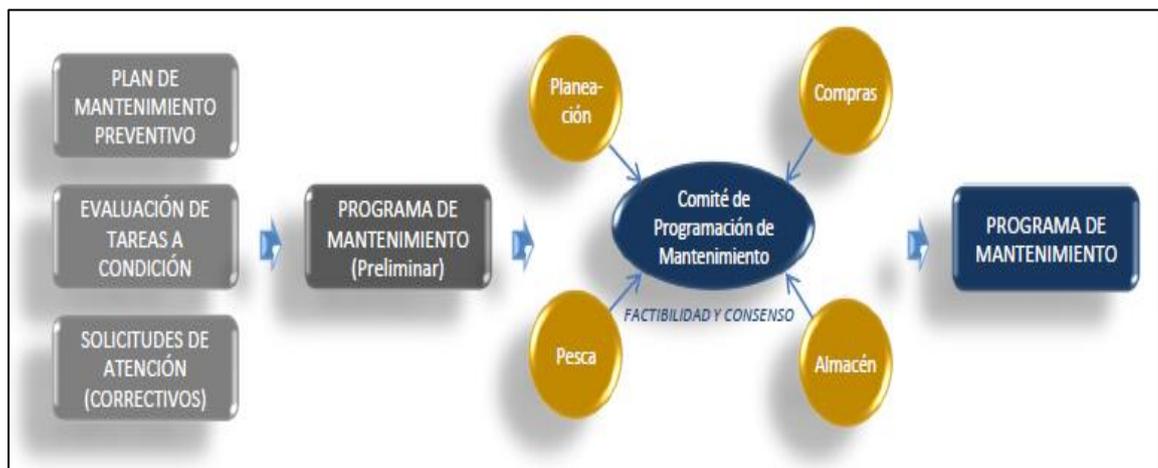
- Maximizar el uso de herramientas actuales (SAP).
- Evaluar la situación operativa actual.
- Realizar ajustes según sea necesario.

Enfoque

La estrategia se basa en la creación de Comités de Programación de Mantenimiento, con el objetivo de mejorar la planificación y ejecución de las actividades de mantenimiento.

Figura 6

Como se organiza un comité de Programación de Mantenimiento



Con procedimientos claros de operatividad y funcionamiento de los comités de programación de mantenimiento:

- Monitoreo efectivo del desempeño de los procesos.
- Identificación proactiva de restricciones operativas.
- Planificación del mantenimiento basada en consenso.
- Comunicación clara y ajustes estructurados.

El alcance de proyecto contempló:

- Analizar la situación actual y retomar el proceso de recopilación de datos para desarrollar hojas de ruta para los equipos críticos priorizados en el proyecto.
- Coordinar con el equipo responsable la correcta implementación de los Sistemas de Reposición de Materiales y Repuestos, alineando plazos y asegurando los insumos necesarios para ambos proyectos.
- fechas de avance de ambos proyectos y asegurar la entrega de inputs requeridos por ambas iniciativas para el correcto desarrollo de las soluciones.

Objetivos específicos de supervisión

- Incrementar significativamente la eficacia de la supervisión.
- Definir el rol del supervisor como líder en la consecución de objetivos.
- Aclarar las metas y tareas asignadas.
- Establecer un marco de referencia para el "Día Típico", estandarizando la rutina de trabajo.
- Eliminar actividades innecesarias en las tareas diarias.
- Desarrollar e implementar herramientas administrativas estandarizadas.
- Tomar decisiones basadas en un modelo de monitoreo sistemático, utilizando indicadores clave.

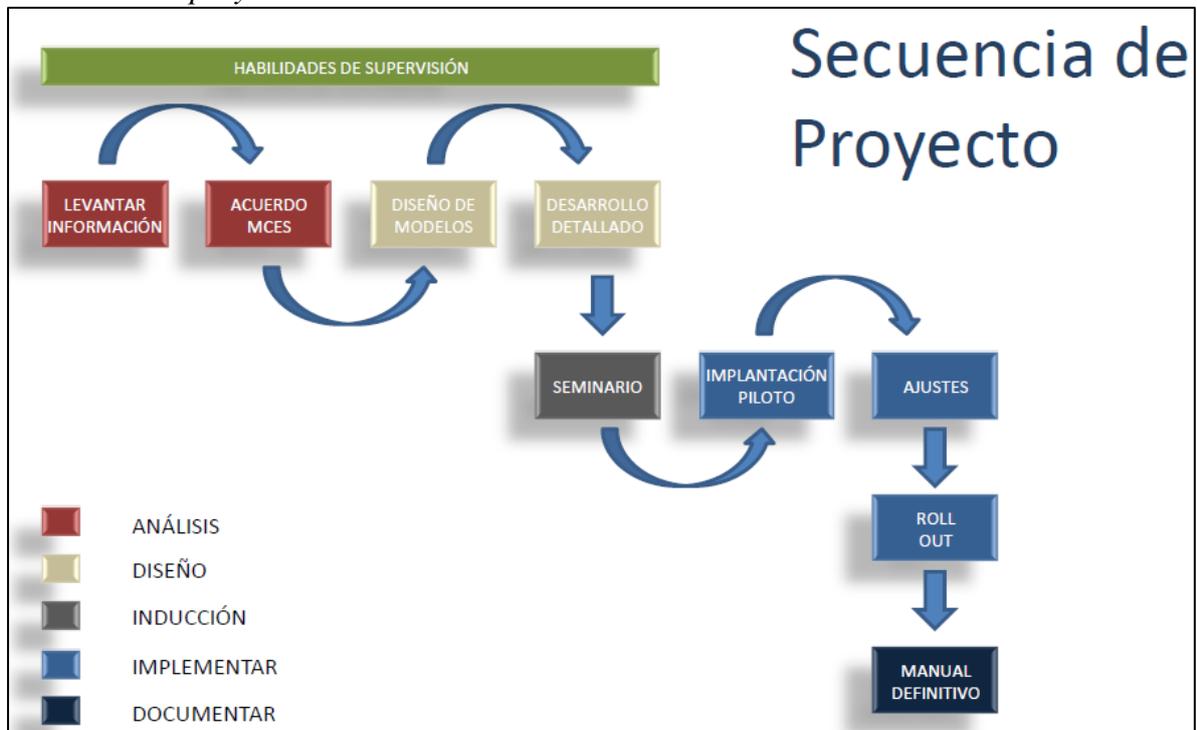
Figura 7

Metodología- Esquema de trabajo



Figura 8

Secuencia del proyecto



Selección de integrantes equipo de alto desempeño

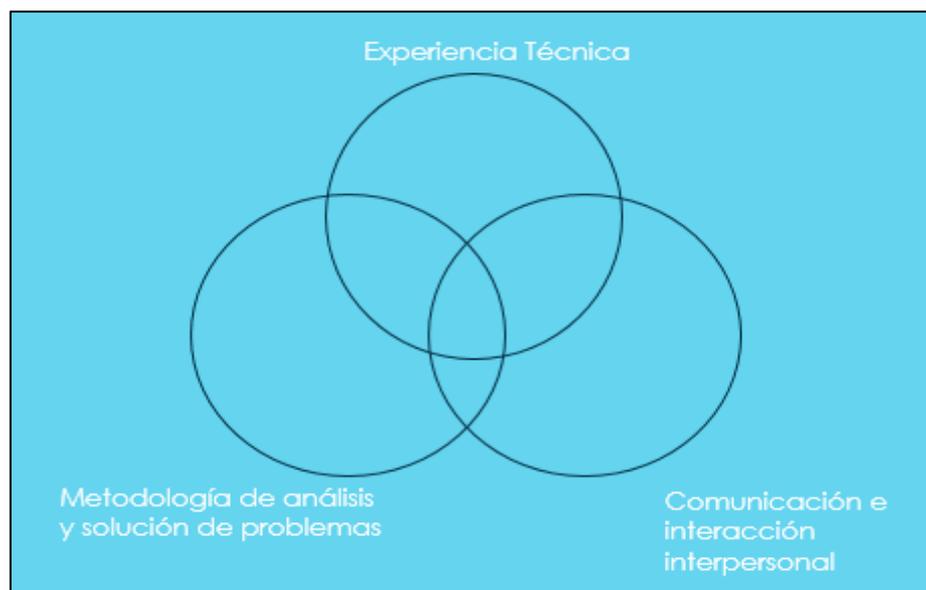
El primer paso es conformar un equipo multidisciplinario que combine tres componentes esenciales para la mejora de procesos según De Gusmão (2001):

- Metodologías de análisis y resolución de problemas.
- Estrategias efectivas de comunicación y trabajo en equipo.
- Conocimiento técnico y experiencia en la industria.

Este enfoque combina el conocimiento técnico con la metodología GDC, asegurando resultados de alto impacto.

Figura 9

Combinación del conocimiento técnico con la metodología GDC



Levantamiento de información de campo

Para cada proceso dentro del alcance del proyecto, se documenta detalladamente la secuencia operativa, generando un diagrama de flujo de análisis (Papel Café), que incluye:

- Representación gráfica paso a paso de las operaciones.
- Ejemplos en tiempo real que ilustran cada etapa del proceso.

Diferentes recursos que intervienen.

Equipos

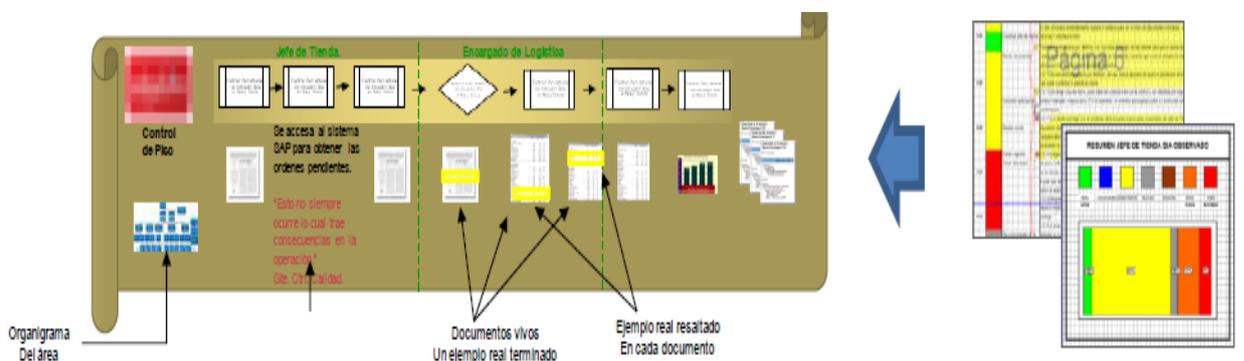
Personas

Materiales

- Nivel de involucramiento del personal en la ejecución del proceso.
- Identificación de variables que impactan en el desempeño.

Figura 10

Recursos para el levantamiento de la información



Proceso de análisis

- La información recopilada es estructurada y presentada al Equipo de Alto Desempeño (EAD) para su análisis y validación.
- Se inicia con la definición y consenso de los entregables claves (Características Críticas de Calidad - CTQ) que satisfacen las necesidades internas y externas.
- Se examina el proceso actual, cuestionando cada paso para identificar limitaciones y oportunidades de mejora.

Figura 11

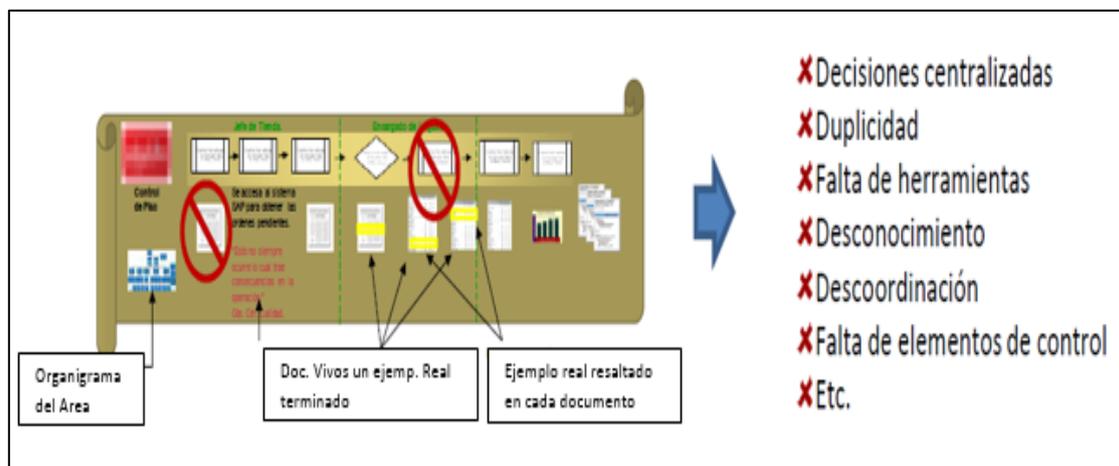
Presentación al Equipo de Alto desempeño



- Cada paso del proceso es cuestionado. Si está siendo afectado por algún concepto obstaculizador que limite el resultado, puede ser sujeto a mejora.

Figura 12

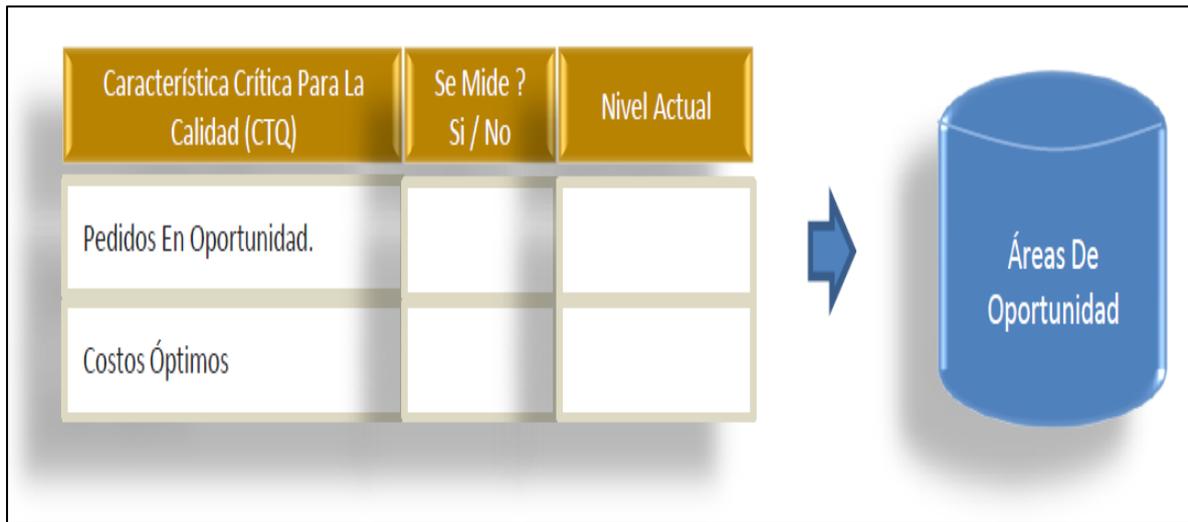
Cuestionamiento para el planteamiento de Mejora



- El análisis de oportunidades contempla los mecanismos de gestión utilizados para la adecuada toma de decisiones.

Figura 13

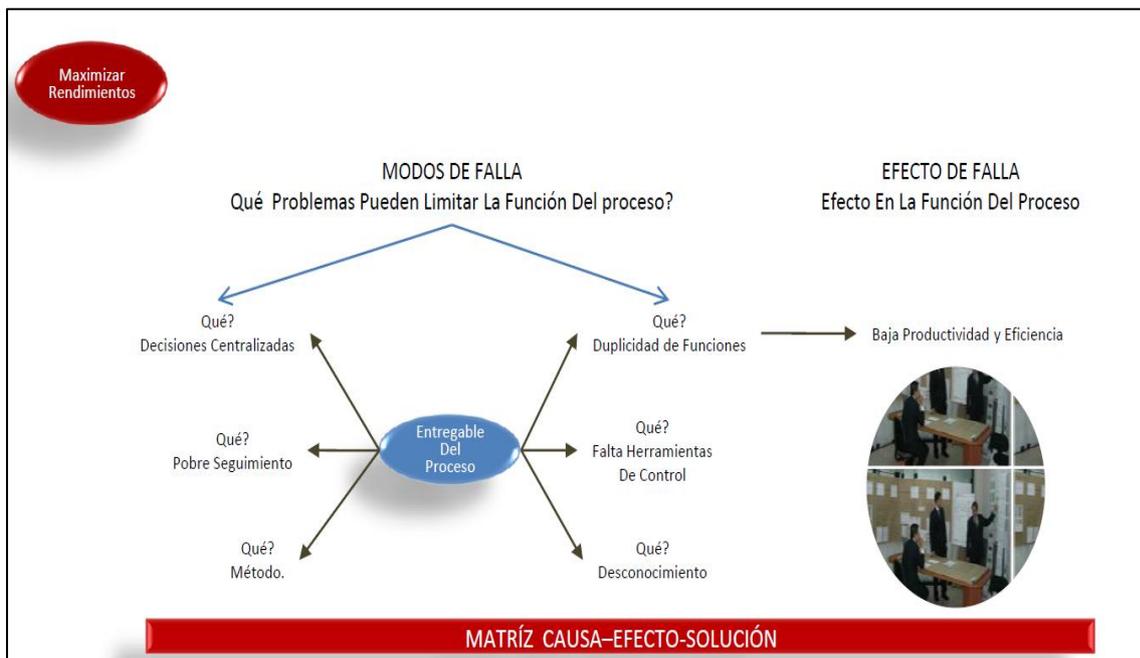
Características críticas para la Calidad



El resultado del análisis debe ser el clarificar de una forma muy concreta y consensuada las áreas de oportunidad de mejora que serán la base en el diseño y/o ajuste del renovado procedimiento estándar.

Figura 14

Matriz causa-efecto-solución

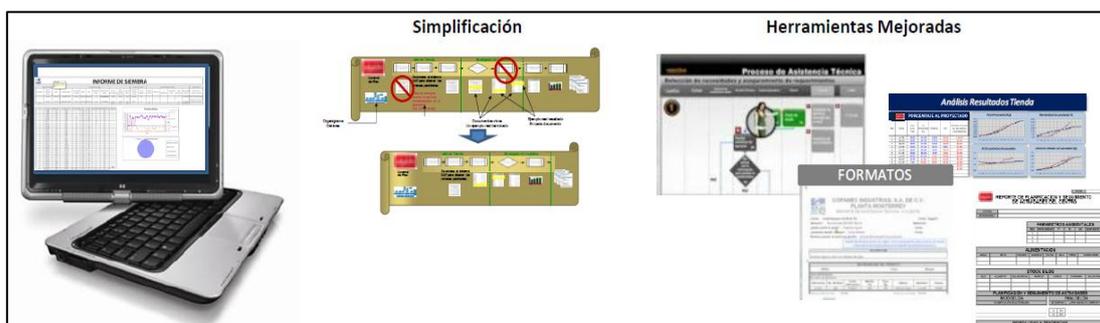


Diseño de nuevos procedimientos de trabajo.

- Una vez identificadas las oportunidades de mejora, se inicia el rediseño del proceso.
- Se eliminan pasos innecesarios y se incorporan actividades que aportan valor, asegurando que los entregables claves se cumplan. Los principios del rediseño incluyen:
 - Simplificación como eje principal.
 - Herramientas mejoradas para aumentar la productividad.

Figura 15

Rediseño con simplificación y herramientas mejoradas

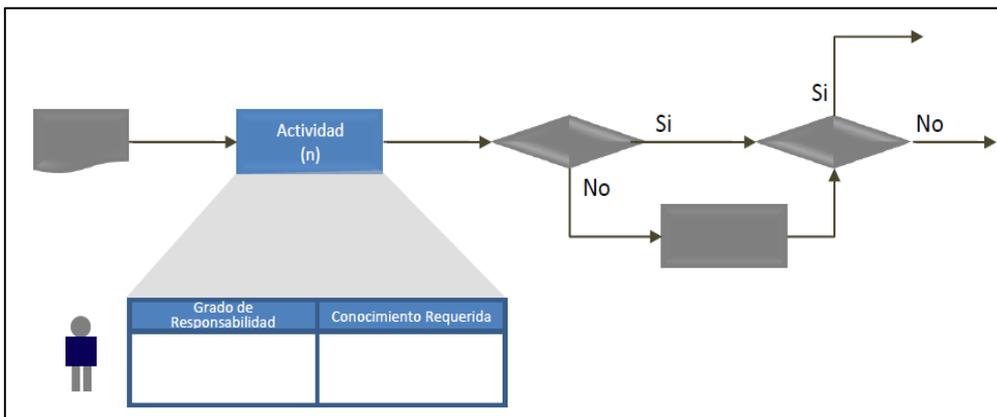


Definición consensuada de roles y responsabilidades.

Cada actividad dentro del nuevo flujo de trabajo se asigna a los responsables adecuados, estableciendo niveles de responsabilidad y experiencia requeridos.

Figura 16

Flujo de actividades y niveles de responsabilidad



Se asignan funciones a los cargos dentro de la estructura organizativa, garantizando que cada tarea tenga un responsable definido.

Diseño de “días típicos”.

Se establecen horarios óptimos para la ejecución de tareas, las actividades se organizan en "Días Típicos", asegurando: Estandarización de las funciones laborales, uso eficiente del tiempo de trabajo y este enfoque mejora la organización y optimiza el desempeño de los equipos.

Figura 17

Organización de los días típicos



- Esto contribuye a normar el comportamiento de los puestos clave de la Estructura en la operatividad de la organización.

Diseño del sistema de gestión.

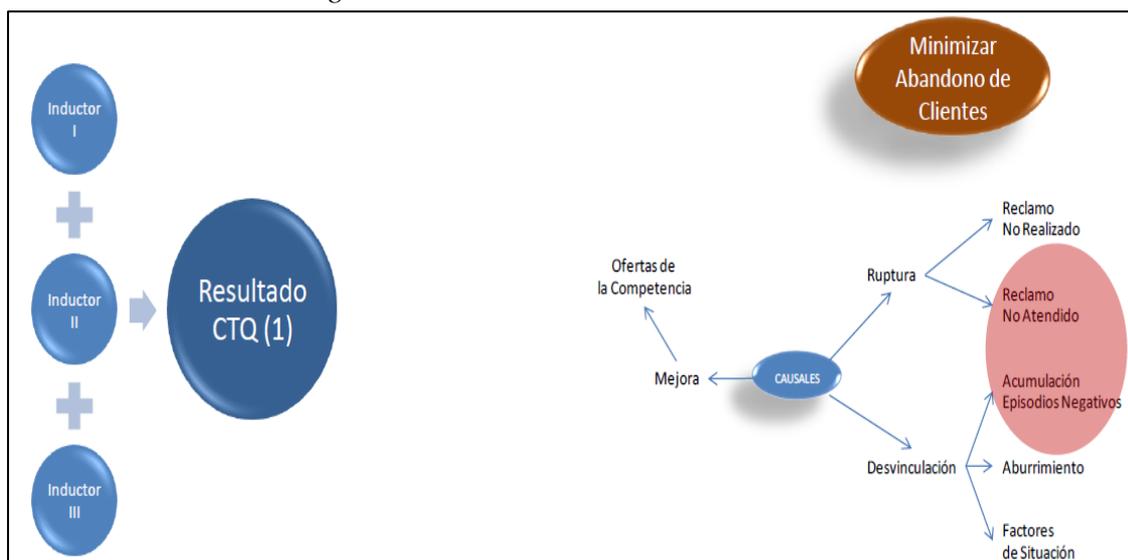
Se desarrolla un sistema de gestión que garantice eficiencia y sostenibilidad a largo plazo, se identifican factores críticos de éxito para optimizar los resultados. Se establecen indicadores clave de rendimiento (KPIs) para:

Los KPIs incluyen:

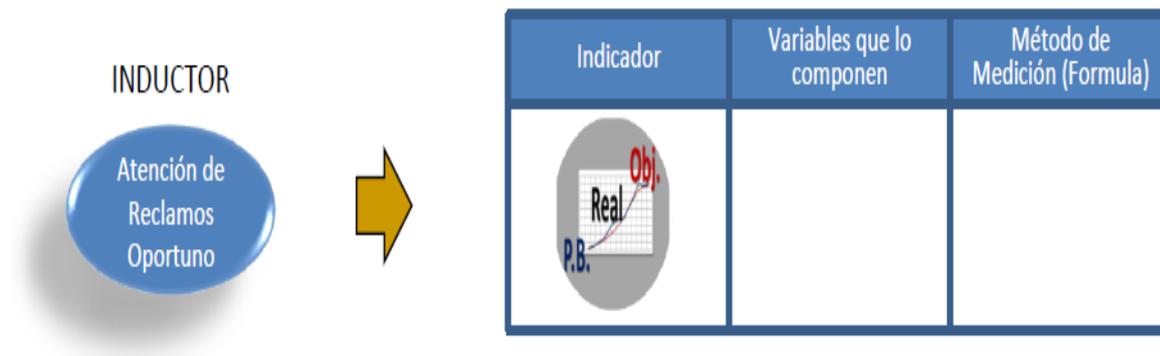
- Variables clave y sus fuentes de información.
- Frecuencia óptima de monitoreo.
- Valores de referencia y metas de desempeño

Figura 18

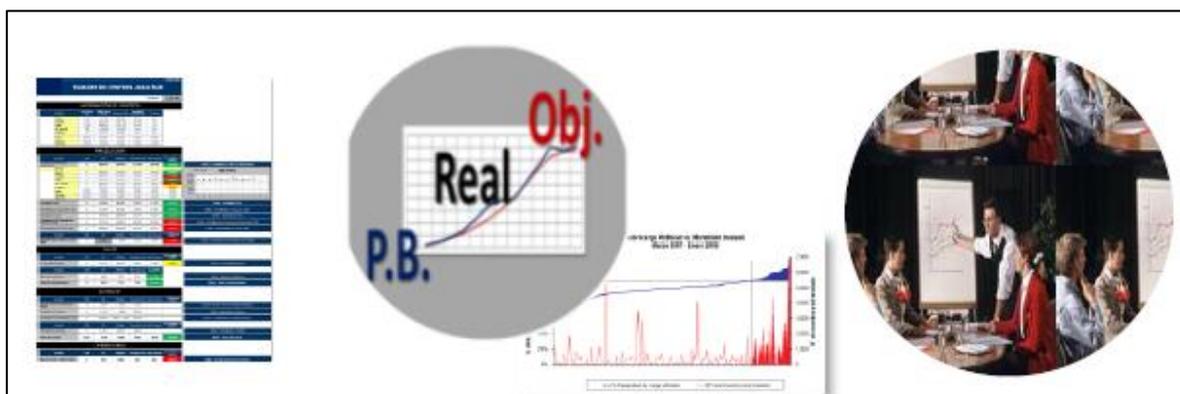
Tomar decisiones estratégicas basadas en datos



- Se priorizan y definen los inductores requeridos y estrictamente necesarios por el modelo en la situación presente.
- Para cada inductor seleccionado como de alta prioridad se diseña el indicador ó los indicadores que permitan su rastreo y medición y apoyen a activar decisiones oportunas de manera sistemática.

Figura 19*Definición del indicador***La definición del indicador contempla:**

- La determinación de las diferentes variables que lo componen.
- La mejor fuente de información por variable para rastrear el resultado.
- Método de cálculo.
- La frecuencia óptima de monitoreo.
- El nivel actual o punto de referencia de partida (P.B.).
- El objetivo de performance a alcanzar o meta.

Figura 20*Estructuración y procedimiento adecuado para la toma de decisiones*

Como punto final se estructura y define el procedimiento para la adecuada toma de decisiones basado en un modelo sistemático y cuyo fundamento es la utilización correcta de los nuevos indicadores diseñados.

- Tipos de reuniones.
- Objetivo por reunión.
- Integrantes.
- Necesidades de información.
- Programación de fechas de reuniones.
- Agenda.
- Mecanismos de seguimiento estándar (Plan vs Real).
- Roles y responsabilidades.
- Mecanismos de comunicación.

Inducción como preparación de la implementación.

Sondalini (2005), indica que:

- Una vez concluida la parte de diseño de los procesos comprometidos en el alcance de proyecto, el siguiente paso es la preparación de la “Implementación” en las áreas de trabajo a través del proceso de inducción en aula.
- Se prepara el material a utilizar en el proceso.
- Se define la forma adecuada de presentar el material de tal forma que elimine ó minimice la confusión para el usuario que recibirá la inducción.

Figura 21

Capacitación con supervisión



- Como parte de la inducción al personal con nivel de Supervisor (con gente a su cargo), la capacitación contempla elementos fundamentales de una supervisión efectiva. Esto permite fortalecer el nivel de aceptación e implementación de los renovados modelos (permanencia de la implementación).
- Se programan las sesiones de inducción y se transmite el conocimiento de funcionalidad y utilización de los nuevos modelos a todos los responsables de la operación en aula.

Implementación de la nueva forma de operar.

- Como punto de partida en el proceso de pasar de la teoría a la práctica se desarrollan las herramientas de seguimiento a la implementación de cada proceso mejorado a ser implantado.
- Se programan los acompañamientos in situ con cada uno de los responsables de los renovados procesos.
- Se priorizan los esfuerzos de acompañamientos in situ para aquellos puestos con resultados deficientes o no adecuados.

Acompañamientos IN SITU.

Análisis diseño inducción implementar documentar

Seguimiento a los “Días típicos” diseñados Acompañamiento en la realización de actividades de la persona a implementar:

- Planeación
- Ejecución
- Control
- Reportes
- Trabajo administrativo
- Feedback al momento, positivo o negativo
- Refuerzo de puntos débiles
- Repeticiones en base a resultado

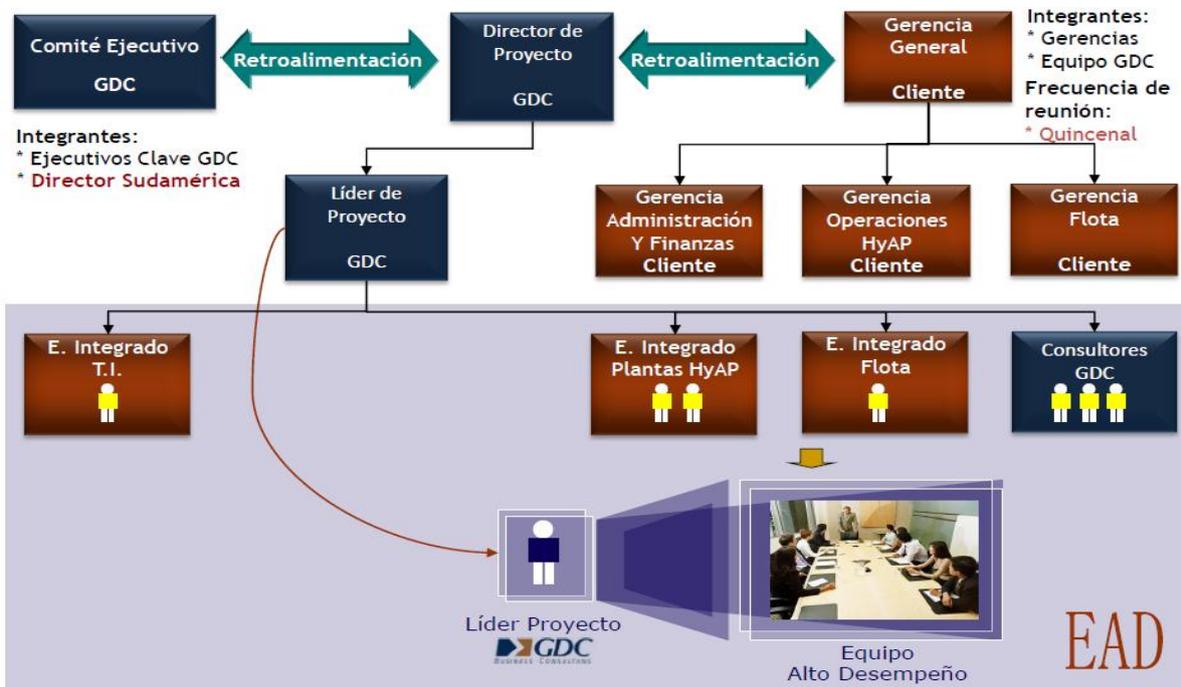
Documentación.

Como actividad final se realiza la documentación definitiva de los renovados procedimientos en formato indicado por la organización en caso de considerarlo conveniente.

- Perfiles y funciones.
- Políticas.
- Procedimientos.
- Matriz de Responsabilidades.
- Reportes del sistema e indicadores.

Figura 22

Equipo del proyecto



III. APORTES MÁS DESTACABLES A LA EMPRESA

3.1. Control y productividad de la gestión de mantenimiento en el sector pesquero

3.1.1. Viabilidad económica

- Como parte de la metodología GDC, uno de los objetivos clave durante la fase de diagnóstico es evaluar la factibilidad económica del proyecto propuesto.
- Para ello, se estima el impacto financiero esperado en el plazo de un año tras la implementación de soluciones en las principales áreas de mejora identificadas.
- Las proyecciones de ahorro se realizan de manera conservadora, garantizando que las justificaciones financieras se basen en reducciones de costos verificables.
- Es importante destacar que estas áreas no serán el único enfoque para lograr eficiencia económica.
- Durante las primeras semanas del proyecto, se establecerá un marco de evaluación definitivo para monitorear el impacto financiero de las mejoras implementadas, bajo los siguientes principios:
- Una vez acordados los criterios de evaluación, todas las iniciativas que influyan positivamente en los indicadores serán incluidas, asegurando que todos los beneficios financieros sean considerados en el proyecto.
- No se reclamará propiedad intelectual sobre las mejoras, ya que el objetivo principal es maximizar los recursos de la empresa pesquera.
- Los métodos de medición de cada indicador y sus valores de referencia deben ser validados y aprobados por la gerencia.

Tabla 1*Ejemplo de una productividad en el sector*

Productividad en flota	USD
Costo anual de nómina de la estructura actual en plantas HyAP	1 927 000
Reducción estimada de la nómina debido a la reestructuración	155 000
Costo anual de nómina proyectado tras la reestructuración	1 772 000
Costo de nómina de los puestos impactados por mejoras del proyecto	1 100 000
Incremento objetivo en la productividad derivado de las mejoras	10 %
Impacto financiero estimado (reducción equivalente de nómina)	110 000

3.1.2. Procedimiento comité de Consensus

Objetivo.

El Comité de Consenso tiene como objetivo facilitar la coordinación entre las áreas clave de operaciones involucradas en el mantenimiento, tales como Flota, Pesca y Logística. Una vez que todos los participantes están informados de las actividades programadas para el mes siguiente, se lleva a cabo una evaluación conjunta para determinar la factibilidad de cumplimiento del programa de mantenimiento.

El propósito principal es mejorar la gestión operativa, reducir costos y optimizar la ejecución y cumplimiento de los planes de mantenimiento según Lafraia (2012).

Alcance

El proceso del Comité de Consenso comienza con la publicación del Proyecto de Mantenimiento de la Flota Pesquera, seguido de un análisis detallado de las áreas de soporte, ejecución y producción, con el fin de establecer una estrategia de planificación de mantenimiento optimizada.

Responsables

Los responsables de ejecutar el procedimiento son:

Líder

- Gerente de Planeamiento – Publica el Plan de Mantenimiento en la carpeta de red compartida.
- Moderador del Comité de Consenso – Dirige las reuniones del comité, elabora un informe detallado con acuerdos y responsables.
- Responsable del Comité – Organiza reuniones y asegura la participación de los actores clave.

Participantes

- **Gerencia Central de Pesca**
- **Pesca**
 - Gerencia de Pesca
- **Flota**
 - Gerencia de Flota
- **Logística**
 - Gerencia de Logística
- **Otros**
 - Subgerencia de Ingeniería y Calidad
 - Jefe de Planeamiento
 - Moderador de consensus

Definiciones y abreviaturas

ODM – Orden de Mantenimiento

HR – Hoja de Ruta

Project de Mantenimiento - Archivo que contiene cronograma y detalle de actividades a realizar en determinado tiempo.

Descripción de actividades

Tabla 2

Descripción de cuando, responsable y actividades

Paso	Cuando	Responsable	Acción	Plazo
A.				
1.1.	<ul style="list-style-type: none"> Durante las dos últimas semanas del mes 	<ul style="list-style-type: none"> Jefe de Planeamiento y Registros Técnicos 	<ul style="list-style-type: none"> Elaborar el Proyecto de Mantenimiento con una proyección de dos meses 	
1.2.	<ul style="list-style-type: none"> Una vez que el Jefe de Planeamiento envíe el archivo del Proyecto 	<ul style="list-style-type: none"> Moderador del Comité de Consenso 	<ul style="list-style-type: none"> Subir el Proyecto a la carpeta de red compartida 	
1.3.	<ul style="list-style-type: none"> Una vez que el archivo del Proyecto ha sido subido a la carpeta destinada al consenso 	<ul style="list-style-type: none"> Moderador del Comité de Consenso 	<ul style="list-style-type: none"> Enviar invitaciones a todos los participantes del comité de consenso 	
1.4.	<ul style="list-style-type: none"> Después de enviar las invitaciones 	<ul style="list-style-type: none"> Moderador del Comité de Consenso 	<ul style="list-style-type: none"> Preparar la presentación para la reunión del comité de consenso 	
1.5.	<ul style="list-style-type: none"> Una vez que la estructura de la presentación esté lista 	<ul style="list-style-type: none"> Moderador del Comité de Consenso 	<ul style="list-style-type: none"> Desarrollar indicadores de desempeño para el Programa de Mantenimiento y monitorear el cumplimiento de los acuerdos del consenso [Acuerdos cumplidos / Total de acuerdos] registrados en el acta 	

Paso	Cuando	Responsable	Acción	Plazo
1.6.	<ul style="list-style-type: none"> Al inicio de la reunión del comité 	<ul style="list-style-type: none"> Moderador del Comité de Consenso 	<ul style="list-style-type: none"> Realizar el registro de asistencia de los participantes 	
1.7.		<ul style="list-style-type: none"> Moderador del Comité de Consenso 	<ul style="list-style-type: none"> Revisar el acta de la reunión anterior 	
1.8.		<ul style="list-style-type: none"> Moderador del Comité de Consenso 	<ul style="list-style-type: none"> Presentar los principales indicadores de desempeño mensual y evaluar el cumplimiento de los acuerdos del consenso anterior 	
1.9.		<ul style="list-style-type: none"> Moderador del Comité de Consenso 	<ul style="list-style-type: none"> Exponer las principales actividades de mantenimiento programadas para los próximos dos meses 	
1.10.			<ul style="list-style-type: none"> ¿Existen observaciones o sugerencias sobre las actividades planificadas? 	
1.11.	<ul style="list-style-type: none"> Una vez que el moderador inicie la fase de discusión 	<ul style="list-style-type: none"> Participantes del Consenso (Flota – Pesca - Logística) 	<ul style="list-style-type: none"> Presentar objeciones, sugerencias y propuestas de ajuste al Programa de Mantenimiento 	
1.12.	<ul style="list-style-type: none"> Al finalizar la fase de discusión 	<ul style="list-style-type: none"> Moderador del Comité de Consenso 	<ul style="list-style-type: none"> Registrar los acuerdos y conclusiones en el acta del consenso 	
1.13.	<ul style="list-style-type: none"> Al finalizar la reunión 	<ul style="list-style-type: none"> Moderador del Comité de Consenso 	<ul style="list-style-type: none"> Publicar el acta del consenso 	
1.14.	<ul style="list-style-type: none"> Durante la semana siguiente a la reunión del consenso 	<ul style="list-style-type: none"> Moderador del Comité de Consenso 	<ul style="list-style-type: none"> Actualizar el Proyecto de Mantenimiento con base en los acuerdos alcanzados en la última sesión 	

Tabla 3*Tabla de registros del acta de Consensus*

Nombre del registro	Responsable del control	Tiempo de Conservación	Disposición Final
Acta de Consensus	<ul style="list-style-type: none"> • Moderador de Consensus 	Permanente	

Indicador de Desempeño

Cierre de ODM = $[\text{ODM con CTEC} / \text{Total ODM}]$ con fin extremo del mes en cuestión.

Cierre de avisos

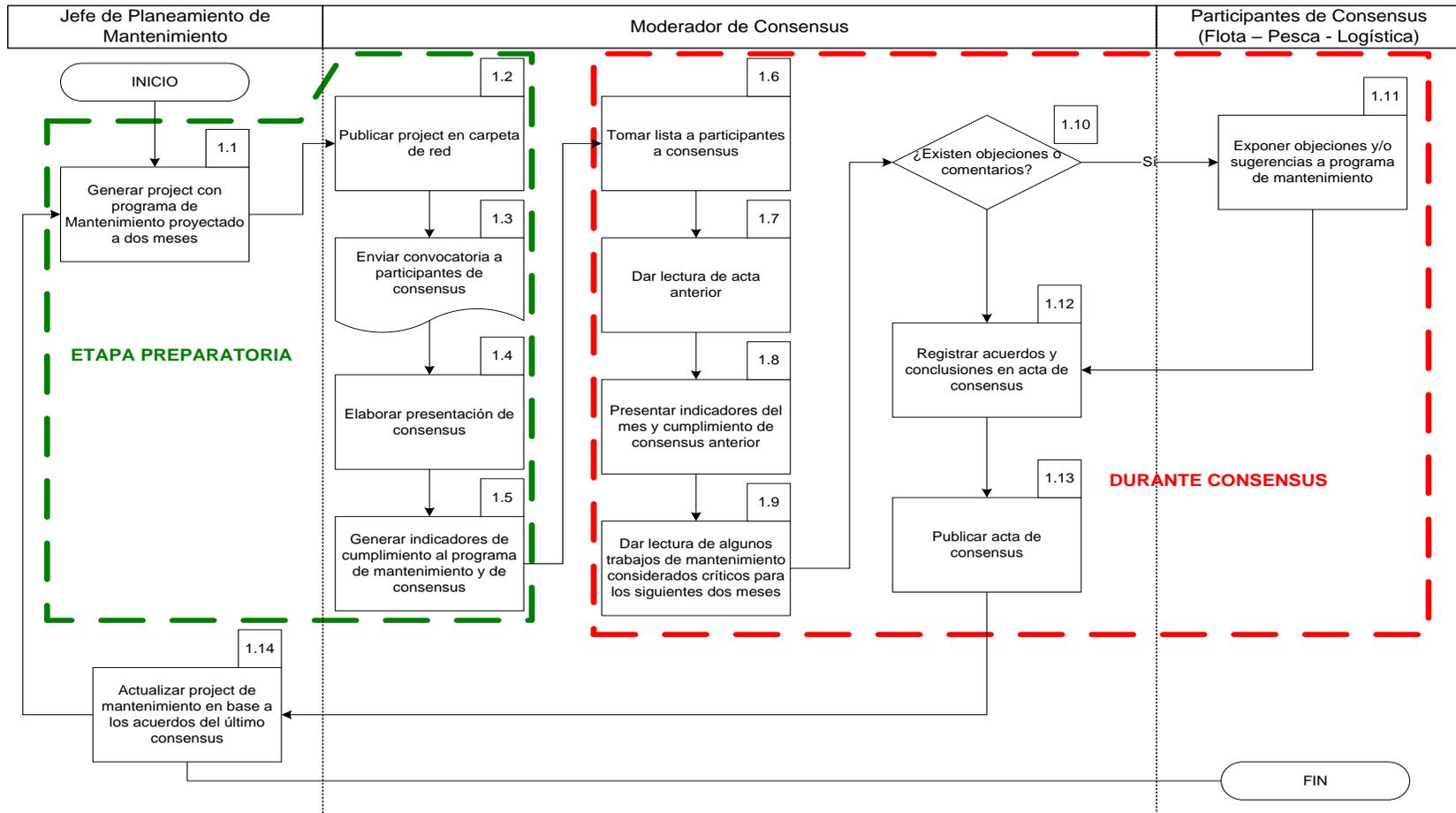
Uso de % de avance

OC generadas en el mes

Diagrama de Flujo

Figura 23

Diagrama de flujo de actividades del moderador y de participantes de Consensus (Flota-Pesca-Logística)



3.1.3. Procedimiento de elaboración y ejecución del programa de mantenimiento preventivo.

Objetivo

Definir una secuencia estructurada de actividades para la creación y ejecución de planes de mantenimiento, incluyendo el desarrollo y actualización de hojas de ruta para equipos críticos y el análisis necesario para mejorar la programación del mantenimiento preventivo.

Alcance

Según Kardec y Nascif (2002) todo alcance abarca todo el proceso de mantenimiento preventivo, desde la selección de equipos y la formulación del plan de mantenimiento hasta la ejecución en campo y la finalización de las actividades de mantenimiento.

Responsables

Los siguientes roles son responsables de la implementación de este procedimiento:

Líder

Subgerente de Mantenimiento de Flota

Jefe de Planeamiento de Mantenimiento de Flota

Participantes

Flota

- Jefe de Planeamiento de Mantenimiento de Flota
- Ingeniero de Planificación y Coordinador de Registros Técnicos
- Supervisor de Mantenimiento
- Coordinador del Centro de Control de Mantenimiento
- Motorista (Jefe de Máquinas)

Definiciones y abreviaturas

- ODM Orden de Mantenimiento
- HR Hoja de Ruta
- EP Embarcación Pesquera

- Tx Transacción SAP
- TM02 Orden de Mantenimiento Preventivo

Descripción

Tabla 4

Descripción de actividades para el desarrollo e implementación del programa de mantenimiento preventivo

Paso	Cuando	Responsable	Tarea	Plazo
A.	<i>Implementación del programa de mantenimiento preventivo</i>			
1.1	Al inicio del año o cuando se adquiere o reubica un equipo	Ingeniero de Planificación y Registros Técnicos	Clasificar el equipo en cada sistema según su criticidad y características similares	
1.2	¿El equipo tiene un contador asociado?			
1.3	Cuando se instala un equipo nuevo o se reubica	Ingeniero de Planificación y Registros Técnicos	Establecer un punto de medición	
1.4	Cuando se actualizan los valores de los contadores	Ingeniero de Planificación y Registros Técnicos	Modificar los valores del contador (horómetros) o actualizarlos si es necesario	
1.5	Si se añade un equipo nuevo o no tiene estrategia de mantenimiento asignada	Ingeniero de Planificación y Registros Técnicos	Definir la mejor estrategia de mantenimiento para el equipo, seleccionando de una lista predefinida o creando una nueva si es necesario	
1.6	Si el equipo no tiene hoja de ruta o requiere actualización	Ingeniero de Planificación y Registros Técnicos	Elaborar o actualizar hojas de ruta	

Paso	Cuando	Responsable	Tarea	Plazo
1.7	Dos meses antes del inicio del año	Ingeniero de Planificación y Registros Técnicos	Revisar y documentar las actividades de mantenimiento programadas para cada sistema el siguiente año, comparándolas con las del año anterior	
1.8			¿Existen actividades pendientes o sin ejecutar?	
1.9	Dos meses antes del inicio del año	Ingeniero de Planificación y Registros Técnicos	Incluir actividades pendientes o no realizadas del programa de mantenimiento del año anterior	
1.10	Dos meses antes del inicio del año	Ingeniero de Planificación y Registros Técnicos	Simular las actividades de mantenimiento del próximo año para estimar los costos	
1.11	Cuando un equipo no tiene plan de mantenimiento o el actual está desactualizado	Ingeniero de Planificación y Registros Técnicos	Desarrollar el plan de mantenimiento utilizando información de las hojas de ruta y la estrategia seleccionada	
1.12	Después de simular las actividades de mantenimiento preventivo del próximo año	Ingeniero de Planificación y Registros Técnicos	Elaborar el presupuesto anual de mantenimiento preventivo para cada sistema y embarcación (EP)	
1.13	Una vez definidas las actividades de mantenimiento para el año	Logística Servicios/Materiales	Proporcionar detalles de costos para el programa anual de mantenimiento, cotizar y compartir estimaciones de costos con el área de planeamiento	
1.14	Una vez definido el presupuesto inicial	Ingeniero de Planificación y Registros Técnicos	Programar el plan de mantenimiento alineado con el calendario de operaciones pesqueras	

Paso	Cuando	Responsable	Tarea	Plazo
1.15	Cuando las actividades de mantenimiento preventivo han sido presupuestadas y programadas por sistema y embarcación	Jefe de Planeamiento de Mantenimiento	Consolidar el programa anual de mantenimiento y generar una matriz en Excel para la reunión de justificación de presupuesto	
1.16	Una vez que se haya planificado y valorado el costo de las actividades de mantenimiento para el siguiente año	Gerencia de Mantenimiento	Revisar los costos de actividades críticas en comité y compararlos con el presupuesto del plan anual de mantenimiento de cada embarcación (EP), justificando cada actividad	
1.17			¿Se aprueba el presupuesto?	
1.18	Después de la reunión de revisión del presupuesto	Ingeniero de Planificación y Registros Técnicos	Ajustar el presupuesto con base en los comentarios del comité y la gerencia	
1.19	Una vez aprobado el programa anual de mantenimiento	Ingeniero de Planificación y Registros Técnicos	Generar Órdenes de Mantenimiento TM02 (ODM) de acuerdo con las fechas de ejecución programadas	
1.20	Después de generar la Orden de Mantenimiento TM02 (ODM)	Ingeniero de Planificación y Registros Técnicos	Programar la ejecución de la ODM (ajustando fechas de inicio/fin si es necesario)	
1.21	Diario si el aviso tiene estado PLA, de lo contrario, semanalmente	Ingeniero de Planificación y Registros Técnicos	Revisar los avisos y actualizar el programa de mantenimiento según corresponda	
1.22	Cuando la ODM tiene fecha de inicio y fin establecida	Jefe de Planeamiento de Mantenimiento	Liberar la ODM según las estrategias de liberación previamente definidas	

Paso	Cuando	Responsable	Tarea	Plazo
1.23	Una vez liberada la ODM		Generación automática de solicitudes de servicio (Solped) en SAP	
1.24	Una vez liberada la ODM		Generación automática de reservas de materiales en SAP	
1.25	Cuando se programa la ejecución de una ODM	Jefe de Planeamiento de Mantenimiento	Aprobar y liberar la solicitud de compra (Solped)	
1.26	Una vez liberada la Solped	Logística	Crear y aprobar la Orden de Compra (OC)	
1.27	Después de aprobar la Orden de Compra (OC)	Ingeniero de Planificación y Registros Técnicos	Enviar la lista de ODM listas para ejecución a CCM por correo electrónico	
1.28	Cuando se recibe el correo con las ODM TM02 a imprimir	CCM	Clasificar las ODM por puerto según la distribución de la flota	
1.29	Una vez que las ODM TM02 están clasificadas por puerto y embarcación	CCM	Coordinar con los supervisores responsables para la recepción de las órdenes de trabajo	
1.30	Después de coordinar con los supervisores	CCM	Seleccionar la impresora matricial en el puerto e imprimir el paquete de ODM TM02	
1.31	Una vez impreso el paquete de ODM TM02 para el puerto y la embarcación	Supervisor de Mantenimiento	Recibir el paquete de ODM TM02 para las tareas programadas	

Paso	Cuando	Responsable	Tarea	Plazo
1.32	Cuando el paquete de ODM TM02 está organizado para la semana por embarcación	Supervisor de Mantenimiento	Entregar el paquete de ODM TM02 al motorista	
1.33	Una vez recibido el paquete de ODM TM02	Motorista	Usar la ODM impresa como guía de trabajo	
1.34			¿Está el supervisor presente durante la ejecución del mantenimiento?	
1.35	Una vez iniciado el mantenimiento preventivo	Motorista	Informar al supervisor sobre el avance y registrar actualizaciones en la ODM impresa	

Registros

Tabla 5

Tabla de registros del responsable del control, tiempo de conservación y disposición final

Nombre del registro	Responsable del control	Tiempo de Conservación	Disposición Final
Plan Anual de Mantenimiento	<ul style="list-style-type: none"> • Jefe de Planeamiento de Mantenimiento 	Permanente	Archivo
Aviso de Mantenimiento	<ul style="list-style-type: none"> • Coordinador de Centro de Control de Mto 	Permanente	
Orden de Mantenimiento	<ul style="list-style-type: none"> • Ingeniero de Planificación y registros técnicos 	Permanente	
Orden de Mantenimiento Impresa	<ul style="list-style-type: none"> • Supervisor de Mantenimiento, CCM e Ingeniero de Planificación y registros técnicos 	Permanente	Archivo
Acta de conformidad	<ul style="list-style-type: none"> • Supervisor de Mantenimiento e Ingeniero de Máquina 	Permanente	Archivo
Reporte de Incidencias de Mantenimiento	<ul style="list-style-type: none"> • Supervisor de Mantenimiento 	Permanente	
Plan de Mantenimiento y Hojas de Ruta abordo	<ul style="list-style-type: none"> • Motorista 	Permanente	Archivo

Indicador de Desempeño

- Cumplimiento a Programa Preventivo = $[(\text{Total ODM TM02/TM07 con CTEC} / \text{Total ODM TM02/TM07}) \text{ Con fin extremo del mes}] * 100$
- Calidad de Hojas de Ruta = $[(\text{Total ODM TM06} / \text{Total ODM TM02}) \text{ Del mes}] * 100$; por sistema y flota

Tabla 6

Riesgo y Control Asociado

Riesgo	Control Asociado
Incumplimiento de llenado de bitácoras	• Control permanente de bitácoras
Incumplimiento de llenado de Acta de conformidad	• Control de actas de conformidad Permanente
No impresión de Orden de Mantenimiento	• Control de Ordenes de Mantenimiento Permanente

Diagramas de Flujo

Figura 24

Flujograma del Ingeniero de planeamiento y registros técnicos

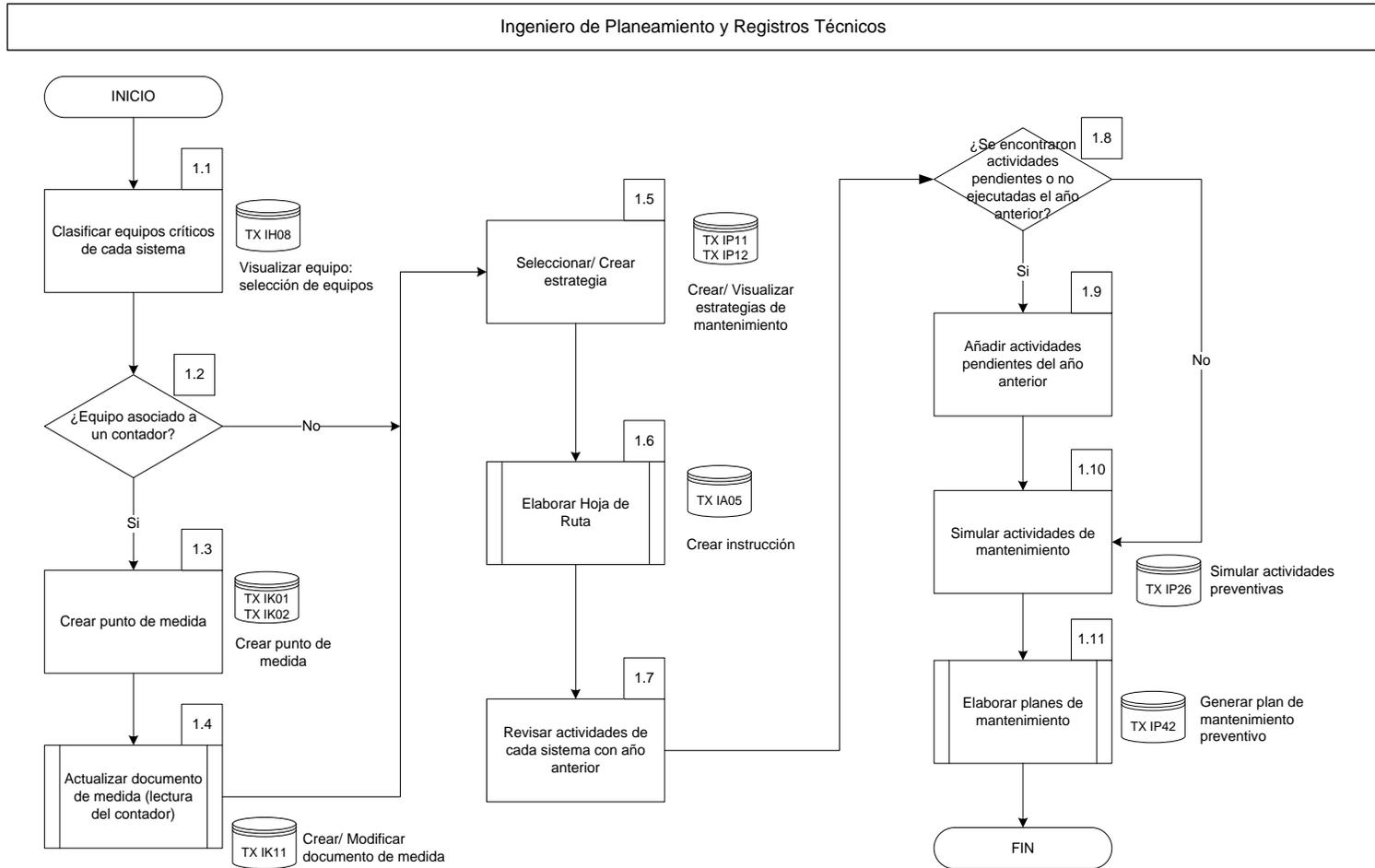


Figura 25

Flujograma de relación entre el ingeniero de planeamiento y registros técnicos, logística, jefe de planeamiento y subgerencia de mantenimiento

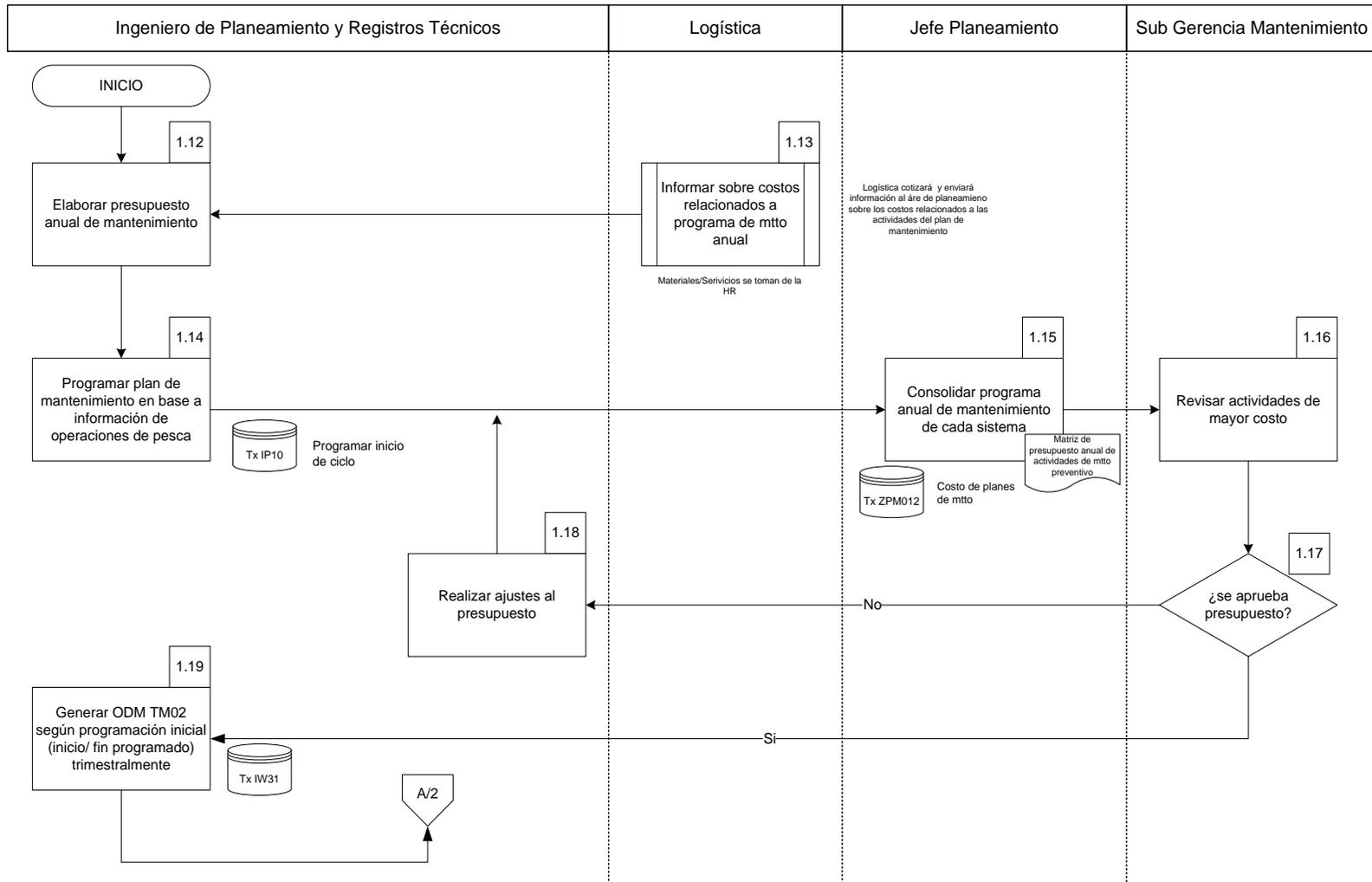


Figura 26

Flujograma de relación del ingeniero de planeamiento y registros técnicos, jefe de planeamiento, logística y CCM

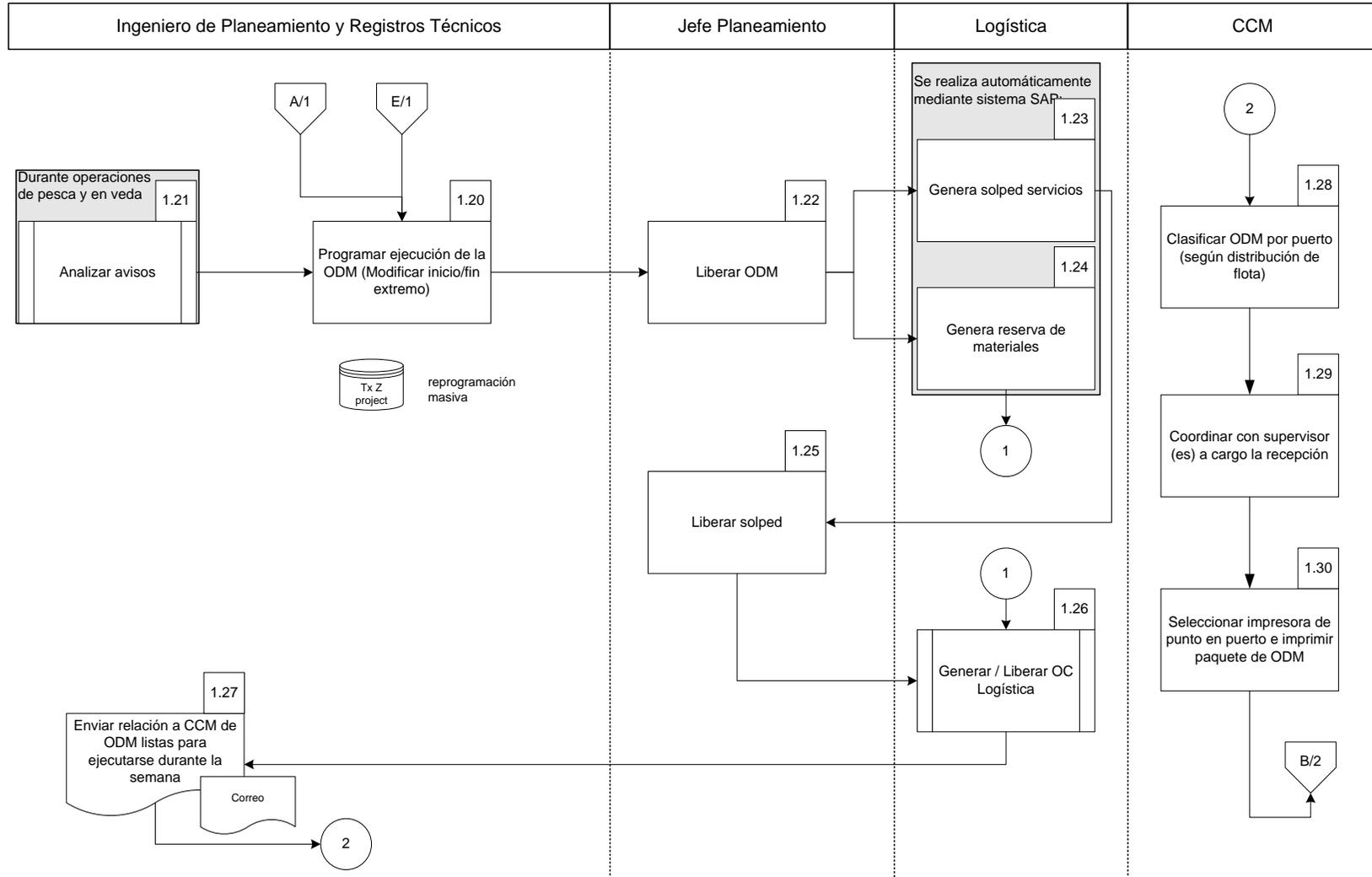


Figura 27

Flujograma de relación del supervisor de mantenimiento y el motorista

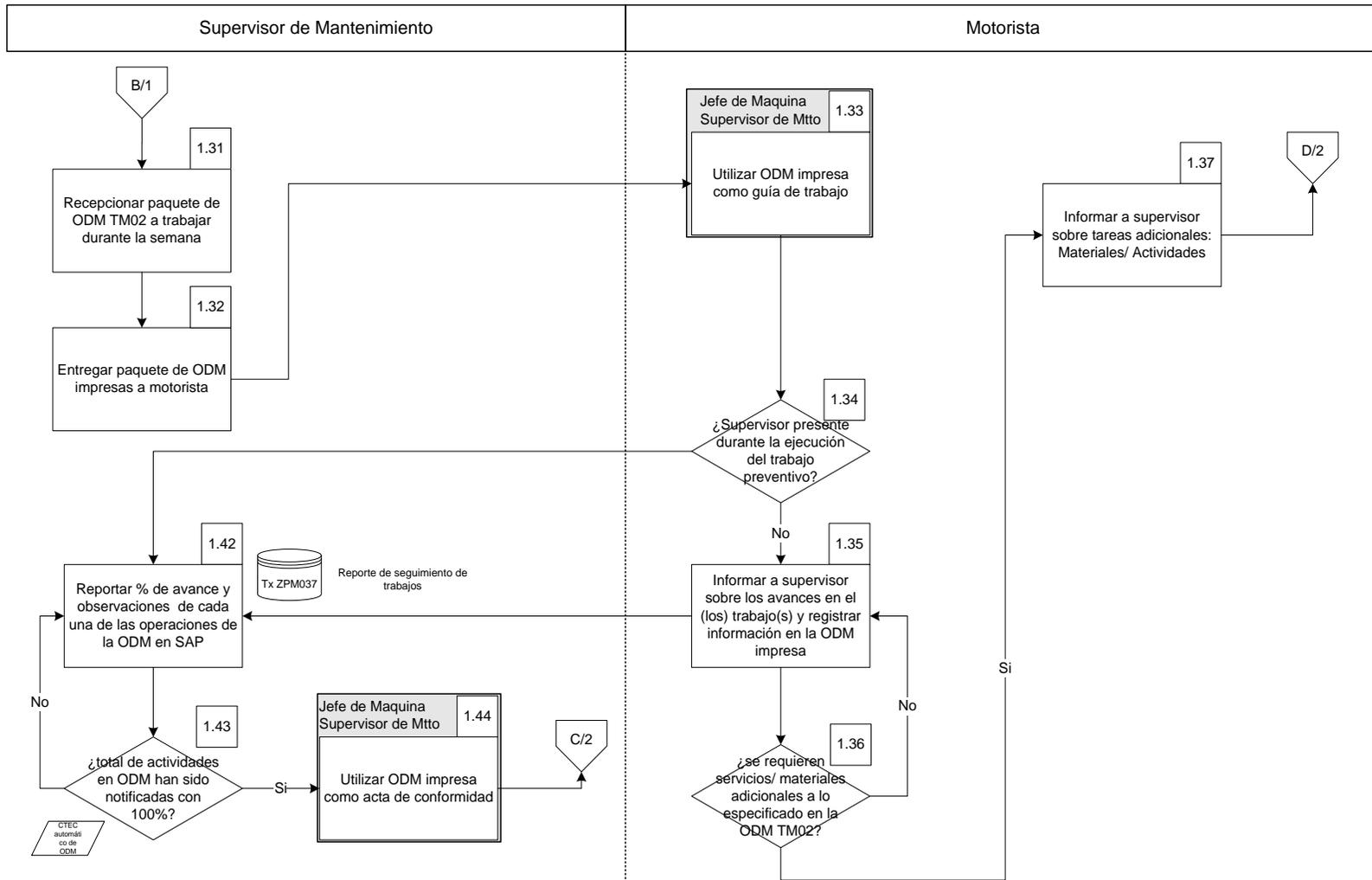


Figura 28

Flujograma de relación entre el supervisor y el ingeniero de planeamiento y registros técnicos

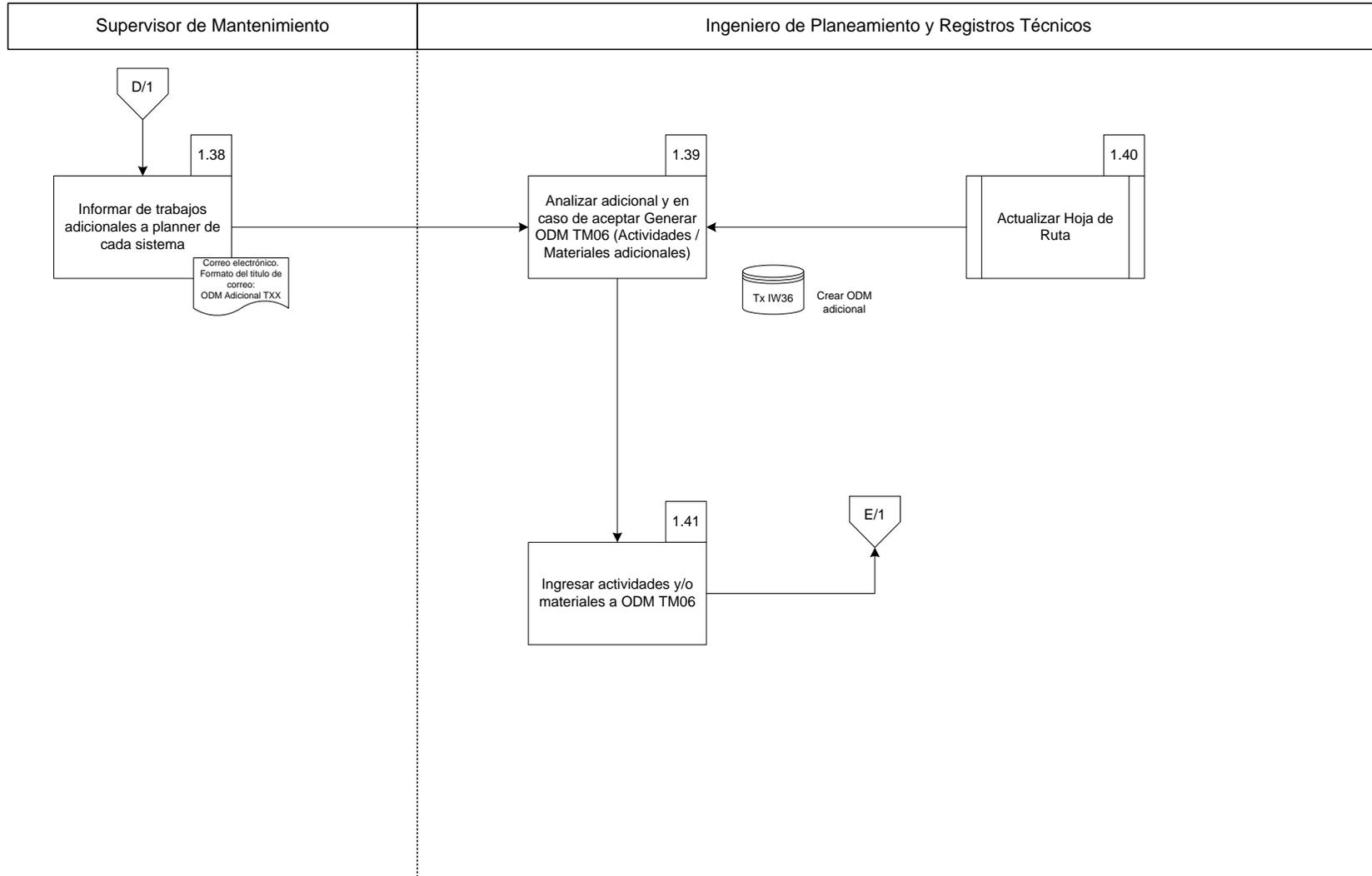


Figura 29

Flujograma de relación entre el supervisor de mantenimiento, CCM y el ingeniero de planeamiento y registros técnicos

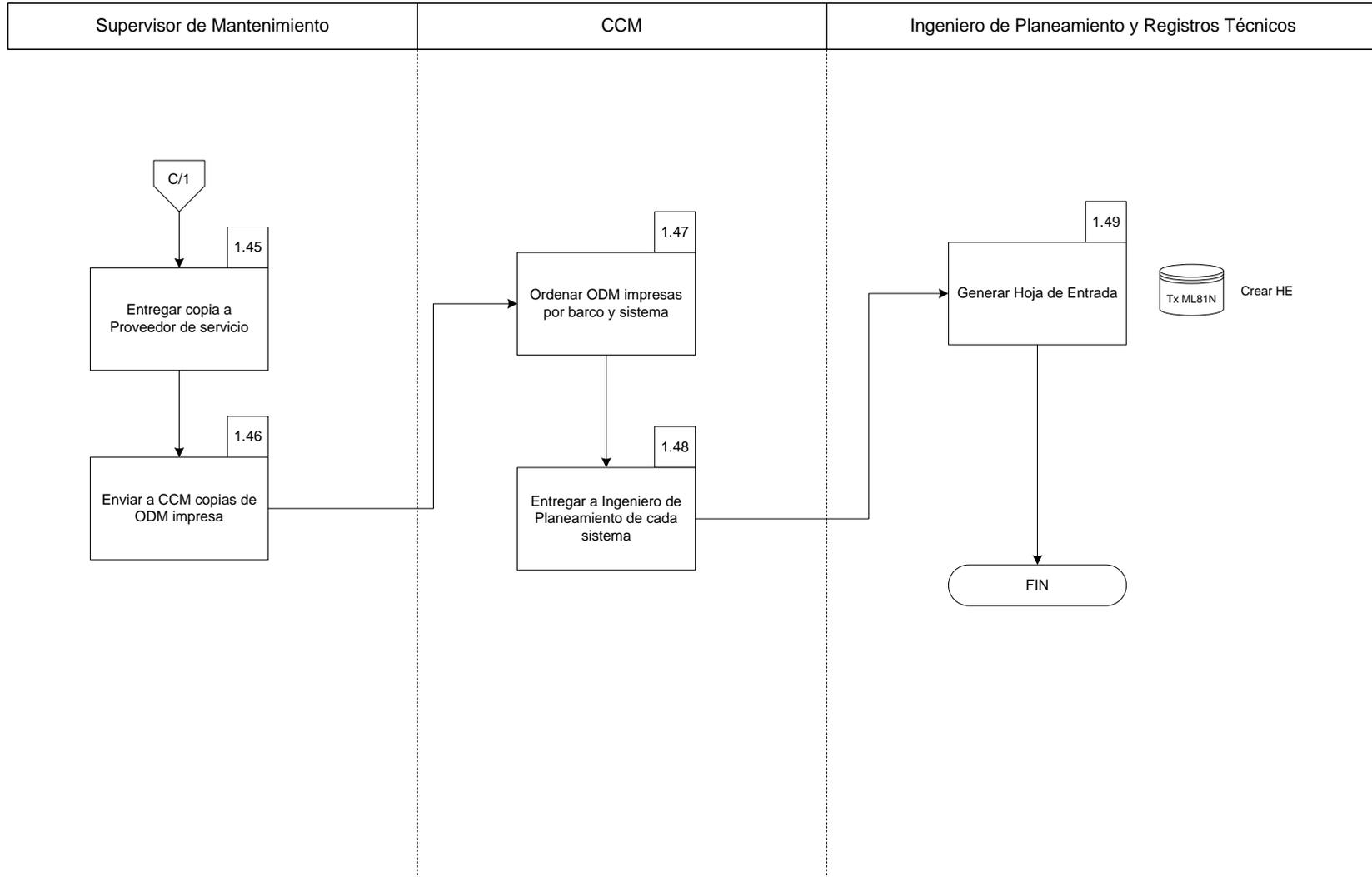


Figura 30

Sub-Procedimientos de elaboración de hojas de ruta y planes de mantenimiento

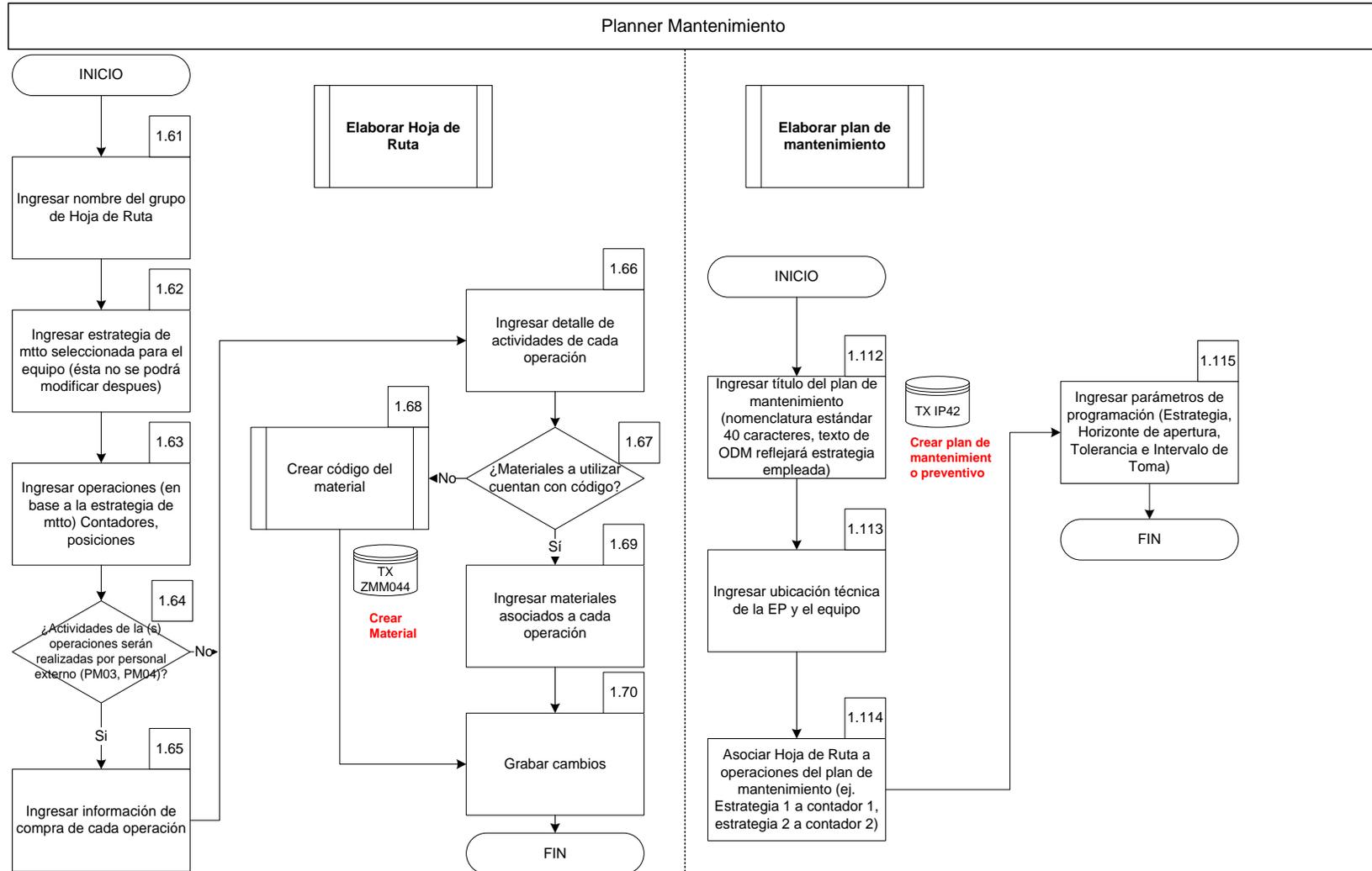
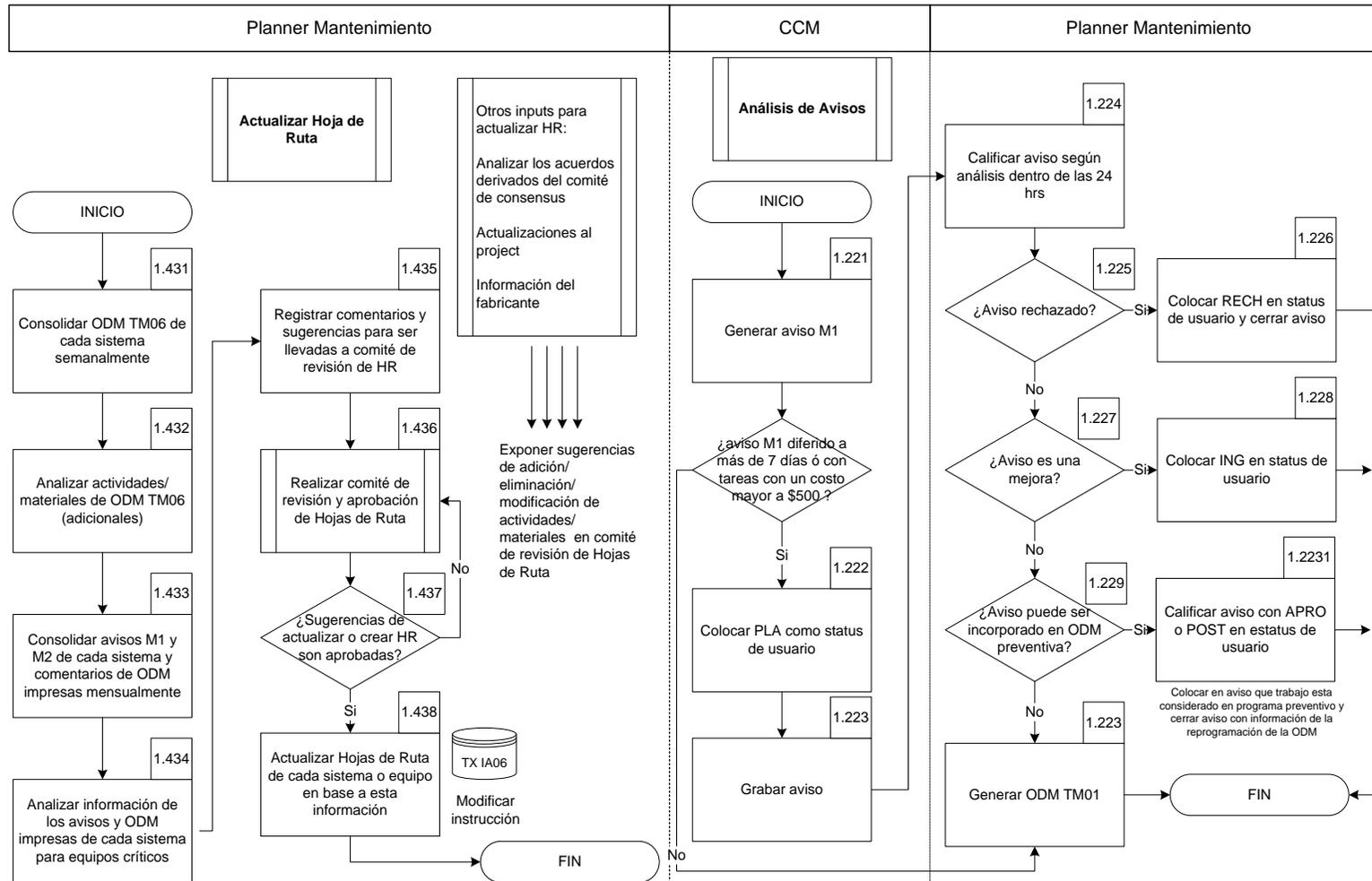


Figura 31

Sub-Procedimientos de actualización de hojas de ruta y análisis de avisos



3.1.4. Procedimiento, programación y ejecución de mantenimiento correctivo

Objetivo

Definir una secuencia estructurada de acciones para la planificación y ejecución del mantenimiento correctivo, desde la notificación de fallas por parte de los motoristas, la creación de avisos de mantenimiento y órdenes de trabajo (ODM), hasta la finalización de la actividad de mantenimiento.

Alcance

Abarca todo el proceso desde la recepción de una solicitud de mantenimiento hasta la emisión de un registro de entrada de servicio.

Responsables

Las siguientes personas son responsables de la ejecución de este procedimiento:

Líder

- Supervisores de Mantenimiento
- Coordinador CCM

Participantes

Pesca

- Radioperador
- Delegado
- Tripulante
- Asistente administrativo

Flota

- Motorista / Jefe de Máquina
- Supervisor de Mantenimiento
- CCM

Referencia

No aplica

Definiciones y abreviaturas

- ODM Orden de Mantenimiento
- PDM Parte diario de Máquina
- TM03 Clase de orden para mantenimiento de fallas
- TM01 Clase de orden para mantenimiento correctivo (no emergencias)
- M2 Aviso de avería
- M1 Aviso de solicitud de mantenimiento
- CCM Centro de control de mantenimiento

Descripción

Tabla 7

Tareas para el proceso de programación y ejecución del mantenimiento correctivo

Paso	Cuando	Responsable	Tarea	Plazo
A.		Título [Proceso de Programación y Ejecución del Mantenimiento Correctivo]		
1.1	Cuando se detecta una falla o una oportunidad de mejora en las embarcaciones pesqueras (EPs)	Tripulante / Inspector / Visitante	Identificar la necesidad de mantenimiento	Durante todo el año
1.2	Una vez identificada la necesidad de mantenimiento	Tripulante / Inspector / Visitante	Informar al jefe de Máquinas	Durante todo el año
1.3	Al recibir la solicitud de mantenimiento	Jefe de Máquinas	Evaluar el problema basado en la experiencia y clasificarlo como emergencia o diferido	Durante todo el año
1.4			¿El problema se clasifica como emergencia?	
1.5	Si el problema es considerado una emergencia	Jefe de Máquinas	Informar al radioperador sobre los detalles de la falla y el número del PDM	Durante todo el año

Paso	Cuando	Responsable	Tarea	Plazo
1.6	Luego de revisar los detalles del problema	Jefe de Máquinas	Completar el informe de discrepancia siguiendo la estructura del catálogo de fallas (consultar la guía de llenado del PDM)	Durante todo el año
1.7	Al llegar la embarcación al puerto	Jefe de Máquinas	Entregar el PDM (original blanco y copia amarilla) y el parte diario de máquinas (PDM copia amarilla) al delegado	Durante las operaciones de pesca
1.8	Al recibir la información del jefe de Máquinas sobre la falla	Radioperador	Generar una alerta de falla en el portal de pesca, registrar los detalles de la avería en SAP e iniciar una notificación por flujo de trabajo para los supervisores y coordinadores de CCM	Durante las operaciones de pesca
1.9	Una vez que el radioperador genere la alerta en el portal de pesca	CCM	Revisar la bandeja de entrada del correo electrónico en busca de alertas de fallas (notificación de flujo de trabajo)	Durante las operaciones de pesca
1.10	Luego de ser informado sobre la falla	CCM	Notificar al supervisor sobre el problema reportado	Durante las operaciones de pesca
1.11	Una vez que CCM informe sobre la falla	Supervisor de Mantenimiento	Analizar la falla y determinar la mejor solución, consultando con el jefe de Máquinas o un especialista si es necesario	Durante todo el año

Paso	Cuando	Responsable	Tarea	Plazo
1.12			¿El supervisor clasifica la falla como emergencia?	
1.13	Una vez que la falla ha sido evaluada	Supervisor de Mantenimiento	Informar al jefe de Máquinas sobre la decisión	Durante todo el año
1.14	Una vez determinado que el problema debe ser tratado como emergencia	Supervisor de Mantenimiento	Coordinar la asistencia del proveedor de servicios de emergencia para atender la embarcación al arribo	Durante todo el año
1.15	Una vez seleccionado el proveedor de servicio para la reparación	Supervisor de Mantenimiento	Informar a CCM sobre el proveedor seleccionado y solicitar la creación de una ODM TM03	Durante todo el año
1.16	Cuando el Supervisor de Mantenimiento solicita la ODM TM03	CCM	Crear una notificación M2 con los detalles de la falla	Durante todo el año
1.17	Luego de generar la notificación M2	CCM	Emitir una ODM TM03 con los detalles del proveedor de servicio asignado y los materiales requeridos	Inmediatamente después de la creación de la notificación
1.18	Una vez emitida la ODM por CCM	CCM	Informar al Supervisor sobre la creación de la ODM TM03	Tan pronto como se genere la ODM

Paso	Cuando	Responsable	Tarea	Plazo
1.19	Al llegar la embarcación al puerto	Delegado	Depositar el PDM y el parte diario de máquinas en el buzón designado en la oficina de radio	Al desembarcar y entregar la documentación de zarpe
1.20	Durante las operaciones de pesca	Supervisor de Mantenimiento	Recoger diariamente los PDM del buzón	Al final de cada jornada
1.21	Una vez recuperados los PDM del buzón	Supervisor de Mantenimiento	Revisar y clasificar las solicitudes de mantenimiento	Durante las operaciones de pesca
1.22	Una vez que se hayan procesado todos los PDM del día	Supervisor de Mantenimiento	Escanear y enviar el paquete de PDM a CCM. Si se encuentra en Callao, entregarlo en persona. El asistente administrativo apoyará en el envío de la copia digital a CCM	Durante todo el año
1.23	Diariamente, al recibir el correo con las copias digitales de los PDM enviados desde cada puerto	CCM	Generar una notificación M1	Durante todo el año
1.24			¿La solicitud está programada para resolverse en menos de siete días o tiene un costo menor a \$500?	

Paso	Cuando	Responsable	Tarea	Plazo
1.25	Durante todo el año	CCM	Cambiar el estado de la notificación a "Planificación"	Al iniciar la generación de notificaciones
1.26	Durante todo el año	Ingeniero de Planificación y Registros Técnicos / Ingeniería	Analizar las notificaciones	Revisar cada mañana las notificaciones M1 con estado PLA generadas el día anterior
1.27	Una vez identificado el trabajo como urgente o de bajo costo	CCM	Emitir una ODM TM01	Durante todo el año
1.28	Luego de crear la ODM TM01 para mantenimiento urgente o de bajo costo	CCM	Registrar los servicios y materiales en la ODM TM01	Durante todo el año
1.29	Una vez preparados los materiales y/o servicios en la ODM TM01	Coordinador de CCM	Liberar la ODM TM01	Durante todo el año
1.30	Automáticamente después de liberar la ODM	SAP	Generar una solicitud de compra de servicios (Solped)	Durante todo el año
1.31	Automáticamente después de liberar la ODM	SAP	Generar la reserva de materiales	Durante todo el año

Paso	Cuando	Responsable	Tarea	Plazo
1.32	Una vez aprobadas las solicitudes de compra y reservas de materiales	Logística	Generar y liberar la Orden de Compra (OC)	
1.33	Luego de emitirse la solicitud de compra (Solped)	Superintendente de Mantenimiento	Aprobar y liberar la Solped	Durante todo el año
1.34	Diariamente	Supervisor de Mantenimiento	Actualizar el supervisor responsable en la notificación según la ubicación de la embarcación	Al conocer la flota que llegará al puerto
1.35	Cuando los materiales y/o servicios de mantenimiento estén listos	Supervisor de Mantenimiento	Realizar los trabajos programados en puerto	Durante todo el año
1.36	Una vez iniciados los trabajos de mantenimiento	Supervisor de Mantenimiento	Registrar el porcentaje de avance y observaciones de cada operación de la ODM en SAP	Durante todo el año

Registros

Tabla 8

Tabla de registro del responsable del control

Nombre del registro	Responsable del control	Tiempo de Conservación	Disposición Final
Parte de Discrepancia	<ul style="list-style-type: none"> Supervisor de Mtto / Coordinador CCM 	-	Archivo
Aviso de Mantenimiento	<ul style="list-style-type: none"> Coordinador Centro de Control de Mtto 	Permanente	-
Orden de Mantenimiento	<ul style="list-style-type: none"> Coordinador Centro de Control de Mtto / Ingeniero de Planificación y registros técnicos / Ingeniería 	Permanente	-
Acta de Conformidad	<ul style="list-style-type: none"> Supervisor de Mantenimiento e Ingeniero de Máquina 	Permanente	-
Reporte de incidencias de Mantenimiento	<ul style="list-style-type: none"> Supervisor de Mantenimiento 	Permanente	-
Alerta de avería	<ul style="list-style-type: none"> Radioperador 	Permanente	-

Indicador de Desempeño

- Cumplimiento al programa de mantenimiento = $[(\text{Total ODM con CTEC} / \text{Total ODM}) \text{ Con fin extremo del mes}] * 100$
- Registro de avances de Mantenimiento = $[(\text{Total ODM liberadas sin \% de avance} / \text{Total de ODM liberadas con \% de avance}) * 100$
(con Inicio Extremo previo a la fecha de corte)]

Diagrama de Flujo

Figura 32

Flujograma de relación entre el tripulante/inspector/visitante, jefe de máquina, radioperador y CCM

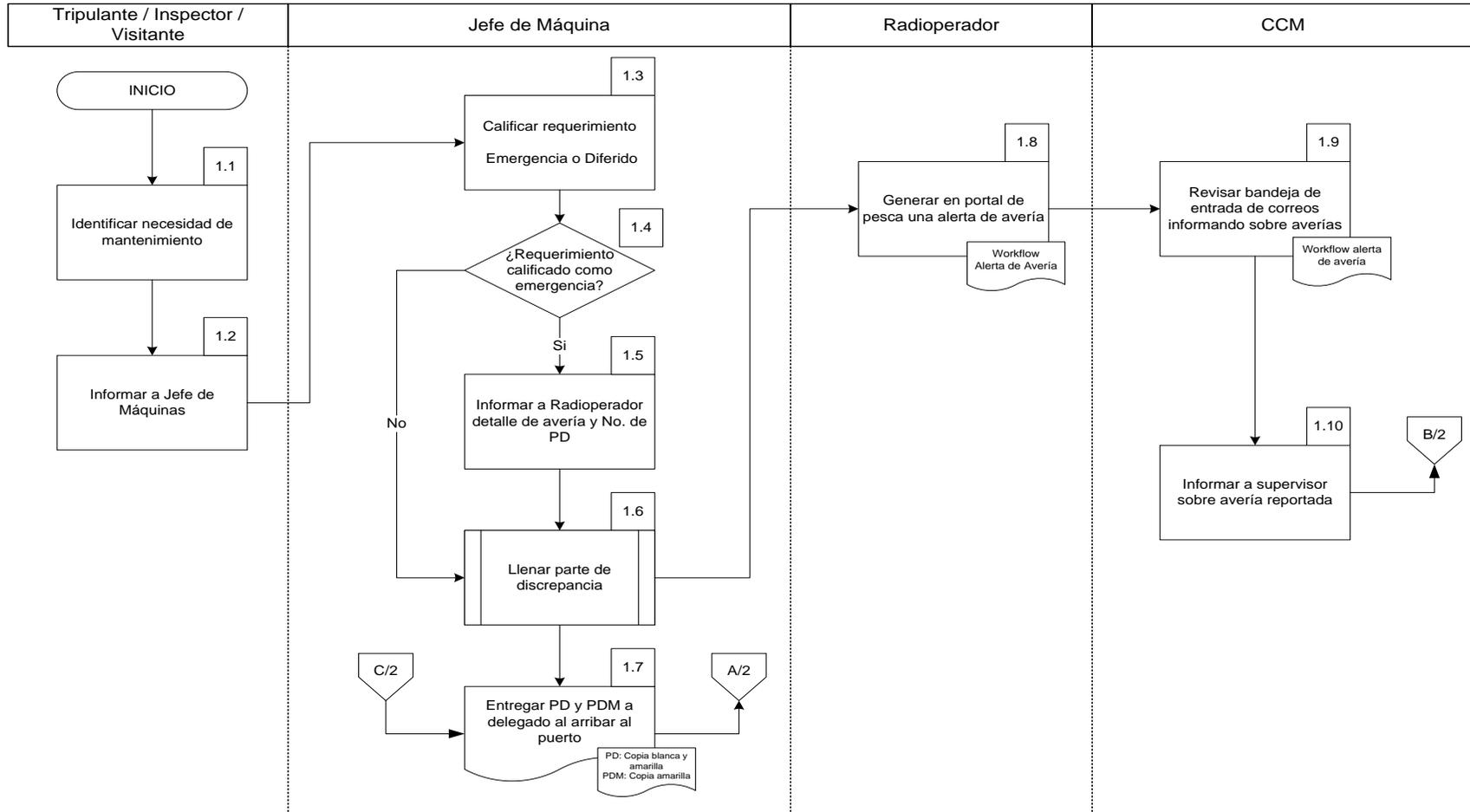


Figura 33

Flujograma de relación del supervisor de mantenimiento y CCM

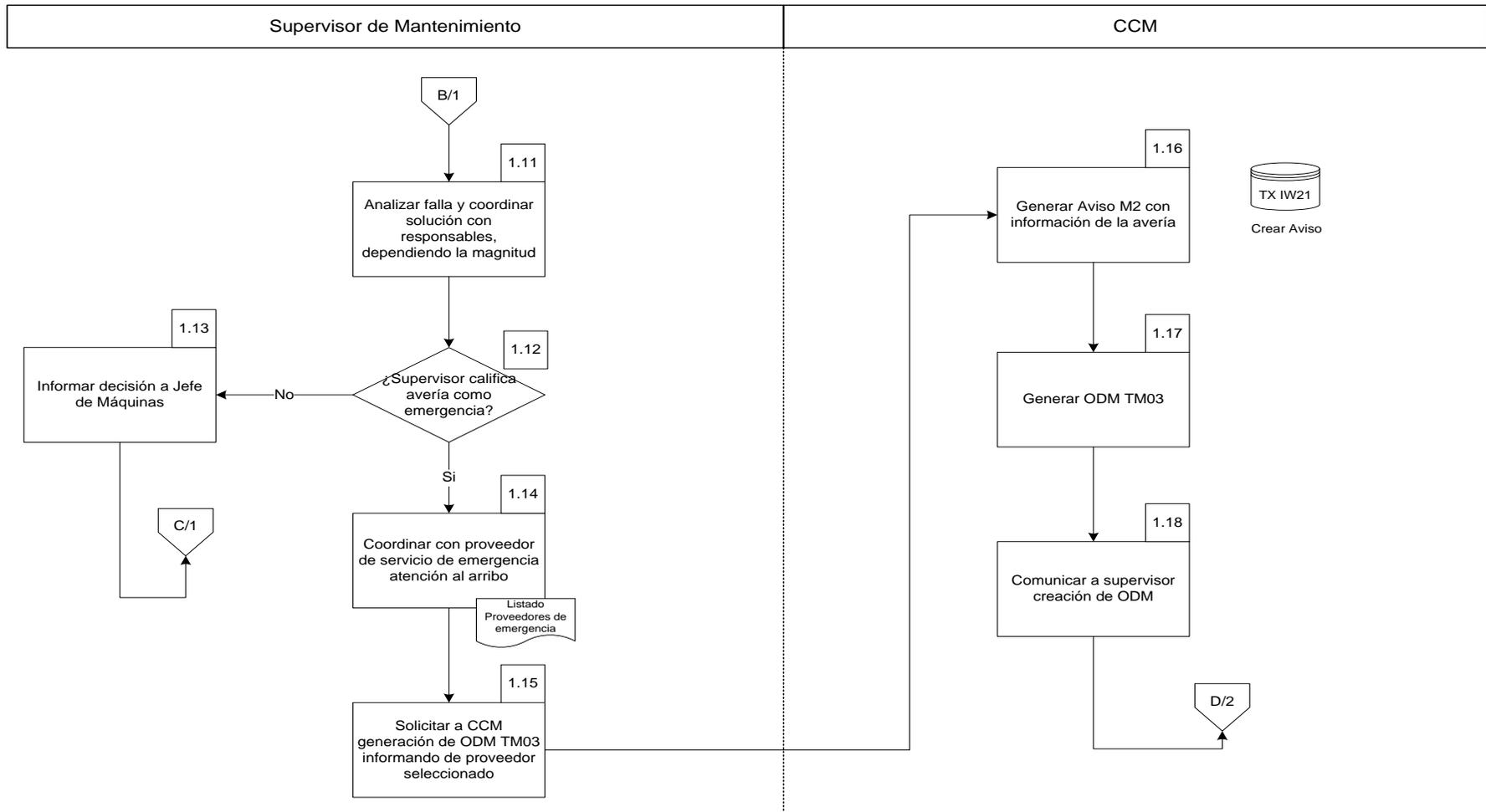


Figura 34

Flujograma de relación del delegado, supervisor de mantenimiento y el coordinador de CCM

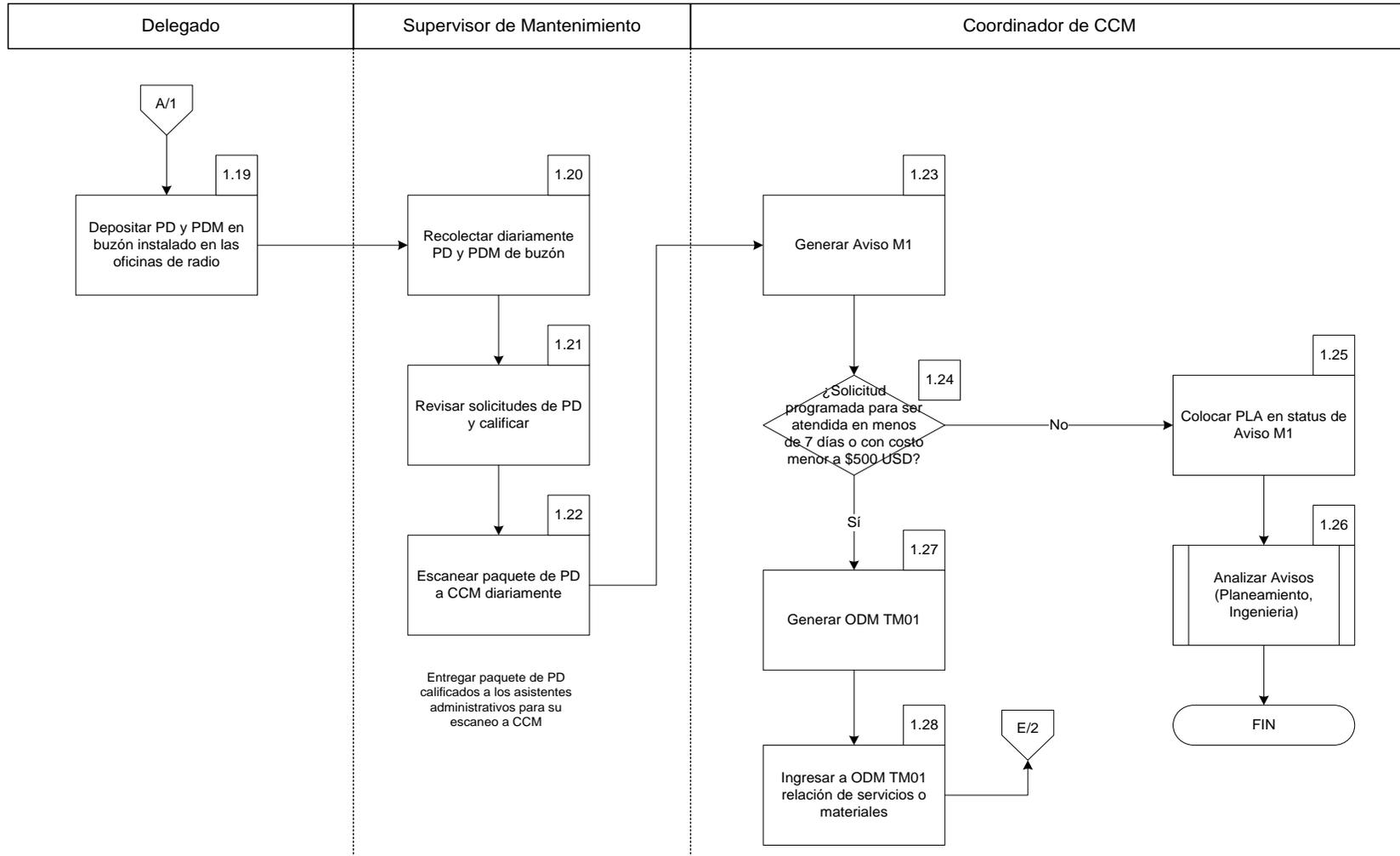


Figura 35

Flujograma de relación del coordinador, logística, superintendente de mantenimiento, supervisor de mantenimiento y motorista

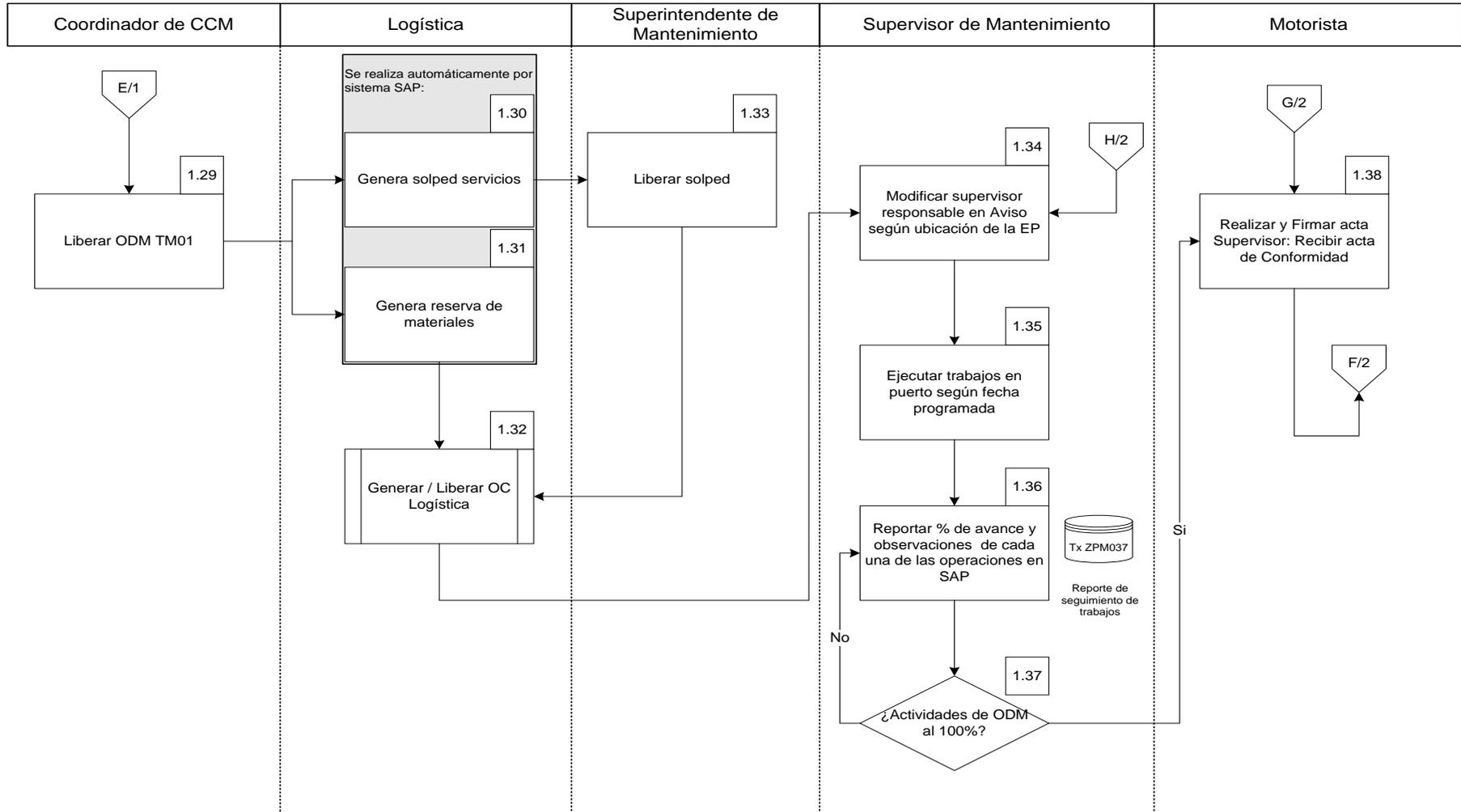


Figura 36.

Flujograma de relación entre el coordinador de CCM y el supervisor de mantenimiento

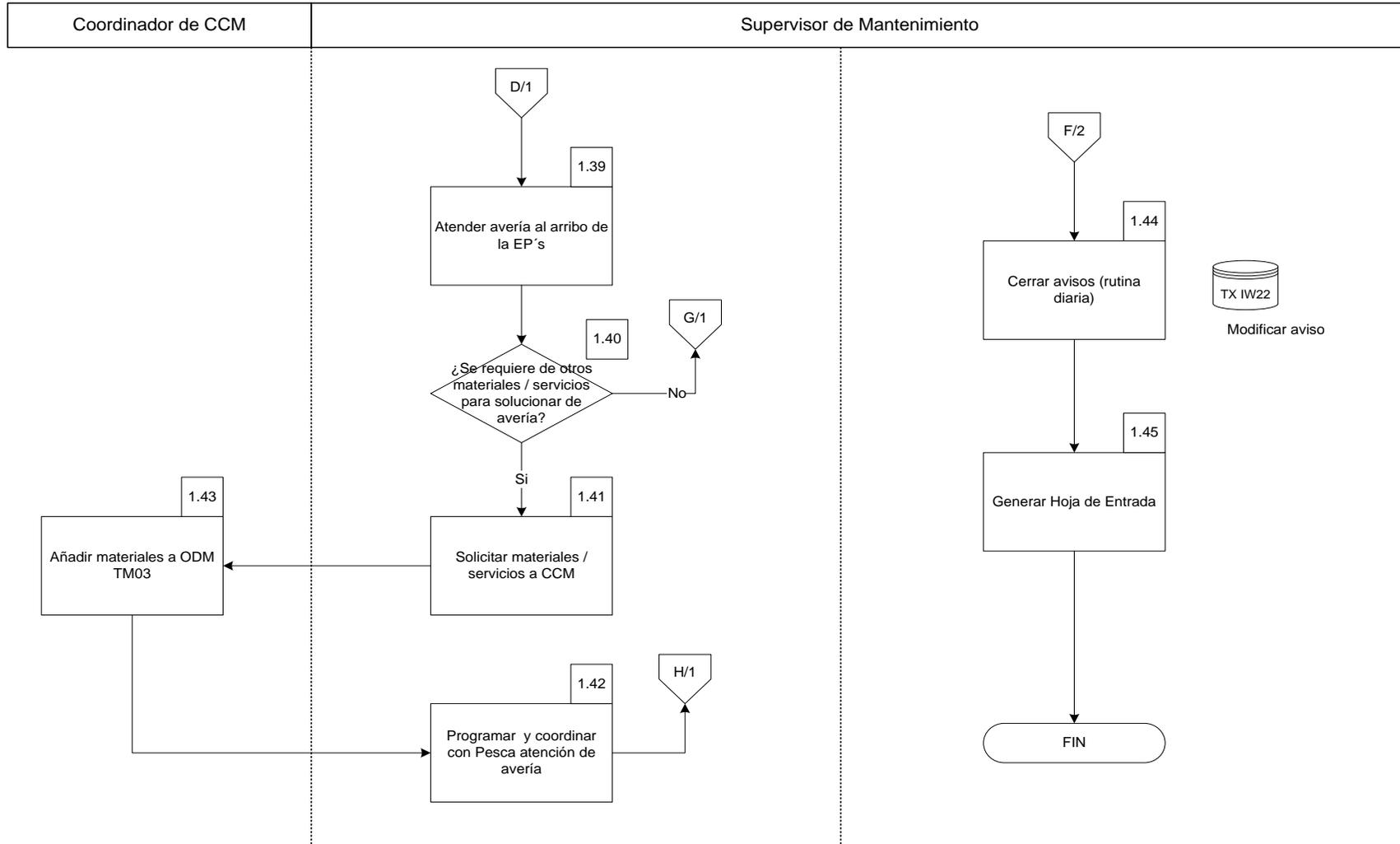
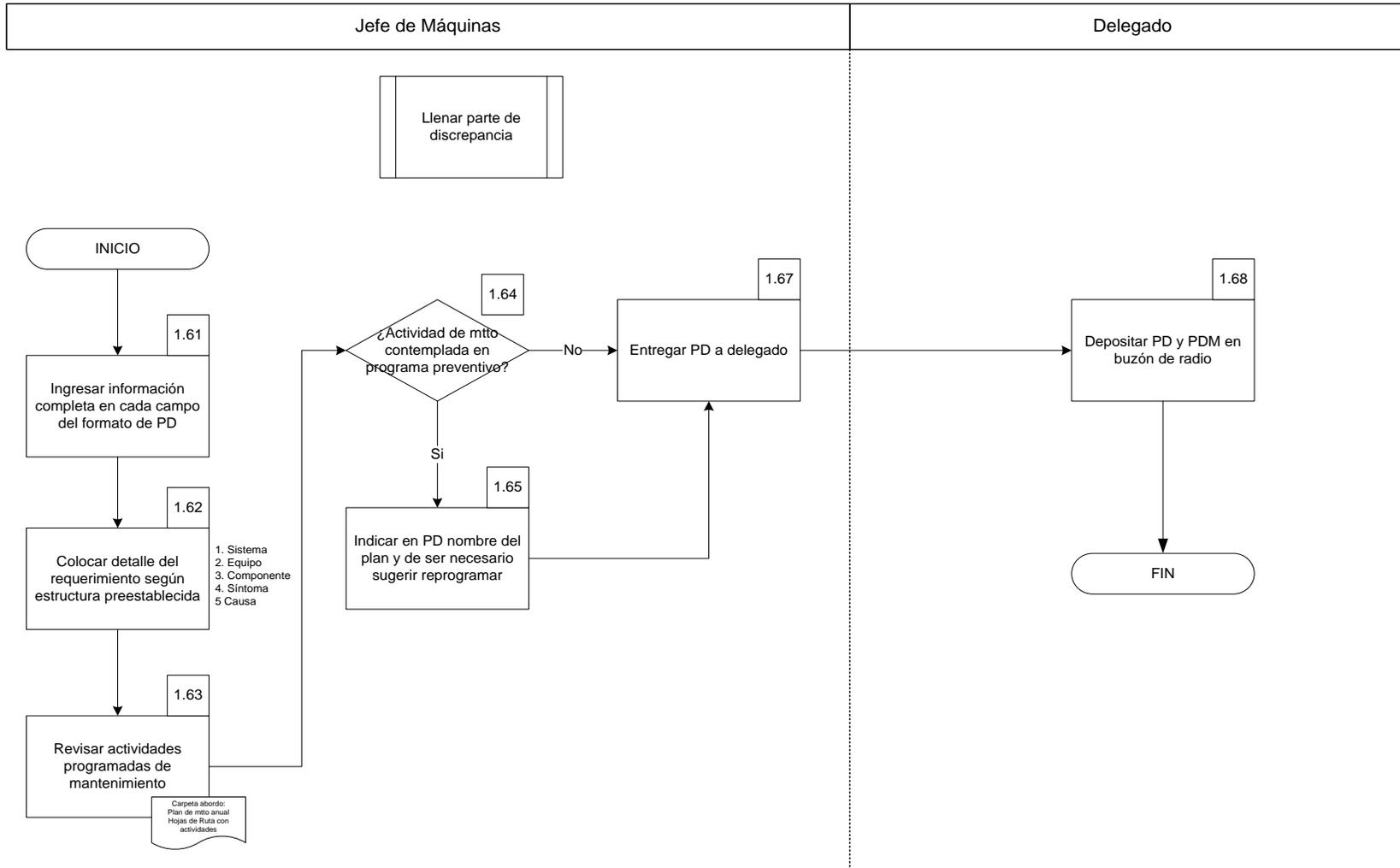


Figura 37

Sub-Procedimiento de llenado de parte de discrepancia



3.2. Estado actual de la gestión del mantenimiento

Figura 38

Reporte de gestión de mantenimiento

Reporte de Gestión de Mantenimiento.

FECHA: 19.02.2014

Puerto Fa	Puerto Actu	CpoClasif	CLAvi	Aviso	Descr.Averia	Avance	Ubicación Técni	P.Discre	Fe.P.Discr	Fe.Aviso	Descrip. Responsat
CHICAMA	CALLAO	1. CASCO	M2	10224841	32043C T61 CA confec bases bot. gas oxig	100.00	TF0161-01			12.11.2013	GILMER RODOLFO
	CALLAO	1. CASCO	M1	10225060	615E T53CA falta tapa salida emergen s/m	100.00	TF0153-0109	615E	15.11.2013	15.11.2013	GILMER RODOLFO
	CALLAO	1. CASCO	M1	10225062	616B T53CA falta drenaje en desagadore	100.00	TF0153-01	616B	15.11.2013	15.11.2013	GILMER RODOLFO
	CALLAO	1. CASCO	M1	10225098	617B T53CA compuerta trabada lado estrib	100.00	TF0153-0106	617B	15.11.2013	15.11.2013	GILMER RODOLFO
	CALLAO	1. CASCO	M1	10226678	636D T53 SH Tuber obstru bode Proa Er Br	100.00	TF0153-0106	636D	05.12.2013	05.12.2013	GILMER RODOLFO
	CALLAO	1. CASCO	M1	10226678	636D T53 SH Tuber obstru bode Proa Er Br	100.00	TF0153-0106	636D	05.12.2013	05.12.2013	GILMER RODOLFO
CHIMBOTE	CHIMBOTE	1. CASCO	M1	10226697	27762A T51CA Soprt jareta cub mal stado	100.00	TF0151-0102	27762A	06.12.2013	06.12.2013	GILMER RODOLFO
CHIMBOTE	CALLAO	1. CASCO	M1	10226846	557A T58CA tubería picada de secadore	100.00	TF01058-0106	557A	09.12.2013	09.12.2013	GILMER RODOLFO
CHICAMA	CALLAO	1. CASCO	M1	10227053	18191A T424 CA Impacto con boya	100.00	TF01424-0101	18191A	11.12.2013	11.12.2013	GILMER RODOLFO
SUPE	CALLAO	1. CASCO	M1	10227043	32974A T423 CA Segur tapa lazaret roto	100.00	TF01423-0107	32974A	11.12.2013	11.12.2013	GILMER RODOLFO
CHICAMA	CALLAO	1. CASCO	M1	10227167	624A T426CA tapa de regala rajada	100.00	TF01426-0101	624A	13.12.2013	13.12.2013	GILMER RODOLFO
SAMANCO	CALLAO	1. CASCO	M1	10227173	32630B T55CA cancamo pescante aux. deso	100.00	TF0155-0101	32630B	13.12.2013	13.12.2013	GILMER RODOLFO
CHIMBOTE	CALLAO	1. CASCO	M1	10227728	534A T418 CA Rep escalera abordaje	100.00	TF01418-0101	534A	21.12.2013	21.12.2013	GILMER RODOLFO
CHIMBOTE	CALLAO	1. CASCO	M1	10227731	534E T418 CA Camb planch picad casc popa	100.00	TF01418-0101	534E	21.12.2013	21.12.2013	GILMER RODOLFO
CHIMBOTE	CHIMBOTE	1. CASCO	M1	10227712	29218A T427 CA Coloc tramo tubería manio	100.00	TF01427-0102	29218A	21.12.2013	21.12.2013	GILMER RODOLFO
SAMANCO	CALLAO	1. CASCO	M1	10227778	32634A T55CA Tapa bodega desoldada	100.00	TF0155-0106	32634A	22.12.2013	23.12.2013	GILMER RODOLFO
CALLAO	CALLAO	1. CASCO	M1	10228339	530B (REG)T419CA Remover base balsa salv	100.00	TF01419-0101	530B	06.01.2014	06.01.2014	GILMER RODOLFO
CHIMBOTE	CALLAO	1. CASCO	M1	10229262	567D T71CA Bodegas req enfibrar	0.00	TF01071-01	567D	10.01.2014	14.01.2014	GILMER RODOLFO
CALLAO	CALLAO	1. CASCO	M1	10229749	569D T71 CA Reparac guard balanc pozo re	0.00	TF01071-0102	569D	13.01.2014	22.01.2014	GILMER RODOLFO
	CALLAO	2. PROPULSION Y GOBIERNO	M1	10225057	615B T53PG valv. gobierno traba interna	100.00	TF0153-0203	615B	15.11.2013	15.11.2013	GILMER RODOLFO
VEGUETA	CALLAO	2. PROPULSION Y GOBIERNO	M2	10226845	508A T417PG orosa no llega descenso 3	100.00	TF01417-0201	508A	09.12.2013	09.12.2013	GILMER RODOLFO

IV. CONCLUSIONES

- **Necesidad de Procedimientos Estandarizados:** La falta de procedimientos claros en el mantenimiento genera desorganización, prolonga los tiempos de inactividad y dificulta la planificación y ejecución de actividades. Es crucial formalizar y estandarizar estos procedimientos para mejorar la eficiencia operativa y garantizar un flujo de trabajo estructurado.
- **Beneficios de los Sistemas ERP:** La incorporación de soluciones ERP permite un monitoreo detallado de las actividades de mantenimiento, generando un historial confiable que facilita el análisis del rendimiento y la toma de decisiones basada en datos. Personalizar el ERP según las necesidades operativas de la empresa maximiza su impacto en la optimización de los procesos de mantenimiento.
- **Reducción de Costos Operativos:** La implementación adecuada de un Sistema de Gestión del Mantenimiento tiene el potencial de reducir los costos operativos hasta en un 30 %. Mantener la integración del sistema y realizar evaluaciones periódicas es fundamental para asegurar su eficiencia y el uso óptimo de los recursos.
- **Impacto de la Logística en el Mantenimiento:** Una gestión eficiente de la logística de mantenimiento es clave para la reducción de costos y la minimización de tiempos de inactividad. La integración de sistemas digitales de seguimiento y control de inventarios en tiempo real permite optimizar la cadena de suministro, evitando demoras en la disponibilidad de materiales.

V. RECOMENDACIONES

Para garantizar la implementación exitosa y sostenibilidad de un Sistema de Gestión del Mantenimiento, se recomiendan las siguientes acciones:

- **Capacitación Integral del Personal:** Antes de la implementación total, es necesario que todo el personal involucrado participe en un programa de capacitación estructurado que facilite la adopción del sistema y mejore la eficiencia general.
- **Desarrollo de Registros Técnicos de Embarcaciones:** Crear registros técnicos detallados para cada embarcación y panga es crucial para mantener un historial preciso de mantenimiento y optimizar su conservación.
- **Monitoreo Continuo del Desempeño:** Una vez implementado el sistema, se deben revisar periódicamente los indicadores de gestión del mantenimiento para identificar áreas de mejora y asegurar su efectividad a largo plazo.
- **Evaluación de Proveedores:** Se debe llevar a cabo un monitoreo constante de los proveedores, además de explorar alternativas que optimicen los costos de adquisición de materiales y mejoren la eficiencia en las entregas, garantizando la disponibilidad oportuna de repuestos esenciales.
- **Implementación de la Metodología 5S:** Aplicar la metodología 5S en el área de mantenimiento puede mejorar significativamente la organización, la eficiencia operativa y las condiciones laborales, promoviendo un equipo de mantenimiento más productivo.
- **Fomento de la Investigación en Universidades:** Las instituciones académicas, en especial la Escuela Profesional de Ingeniería Pesquera de la FOPCA, deben apoyar iniciativas de investigación enfocadas en el desarrollo de técnicas innovadoras de gestión del mantenimiento adaptadas a las necesidades de la industria pesquera.

VI. REFERENCIAS

- Amendola, L. (2002). *Modelos de confiabilidad humana en la gestión de activos*. Datastream.
<https://www.mantenimientomundial.net/notas/0604AmendConf.pdf>
- Alfonso, A., Hernández, K., Betancourt, A., Lara, B. y Fernández, W. (2006). *Indicador general para la determinación del nivel de gestión del mantenimiento (INGM)*.
https://mantenimientoplanificado.com/Articulos%20gesti%C3%B3n%20mantenimiento_archivos/Indicador%20General%20para%20la%20evaluaci%C3%B3n%20de%20la%20Gesti%C3%B3n%20del%20Man%E2%80%A6.pdf
- Capote, A. (2014). Método para el cálculo de indicadores de mantenimiento. *Revista Ingeniería Agrícola*, 4(4), 45-49.
https://www.academia.edu/125164224/M%C3%A9todo_para_el_c%C3%A1lculo_de_indicadores_de_mantenimiento
- De Gusmão, C. (2001). Índices de desempenho da manutenção: Um enfoque prático. *Revista Club de Mantenimiento*, 1(4), 1-7. <https://www.mantenimientomundial.net/notas/4indices.pdf>
- Duffuaa, S. (2002). *Sistemas de mantenimiento: Planeación y control* (2ª ed.). Limusa.
- Hernández, E., y Navarrete, E. (2001). Sistema de cálculo de indicadores para el mantenimiento. *Revista Club de Mantenimiento*, 1(6). www.mantenimientomundial.net/notas/6calculo.pdf
- Kardec, A. y Nascif, J. (2002). *Mantenimiento, función estratégica*. Qualitymark Editora.
- Lafraia, J. (2012). *Manual de confiabilidade, manutenibilidade e disponibilidade*. Qualitymark Editora.
- Sondalini, M. (17 de diciembre del 2024). *Discoveries on the Path to World-Class Maintenance and Reliability Excellence*. Accendo Reliability.

<https://accendoreliability.com/discoveries-on-the-path-to-world-class-maintenance-and-reliability-excellence/>

Tecnológica de Alimentos S. A. (2009). *TASA Reporte de sostenibilidad.*

<https://www.tasa.com.pe/userfiles/cms/galeria/documento/reporte-sostenibilidad-tasa-2009.pdf>

GLOSARIO

Procedimiento: Un procedimiento es un método o una forma de ejecutar una tarea. En este contexto, consiste en seguir una serie de pasos predefinidos para realizar una labor de manera eficiente. Su objetivo debe ser claro y fácilmente identificable. Aunque pueden existir múltiples procedimientos que busquen el mismo resultado, cada uno puede tener estructuras y etapas diferentes, lo que puede influir en la eficiencia con la que se logre el objetivo.

***Confiabilidad.** - Confiabilidad es la "capacidad de un ítem de desempeñar una función requerida, en condiciones establecidas.

***Mantenibilidad.** - Facilidad de mantenimiento (mantenibilidad) → El esfuerzo necesario para localizar y arreglar una falla en un sistema.

***MTBF.** - **Mean Time Between Failures (MTBF)** Tiempo Medio Entre Fallas

***MTTR.** - **Mean Time To Repair (MTTR)** Tiempo Medio Para Reparar

***PMC.** - Porcentaje de Horas Paradas por Emergencia

***IMP.** - Intensidad de Mantenimiento Predictivo

***DIN.** -Deutsches Institut Fur Normung E. V. –Instituto Alemán de Normalización.

***MP.** - Mantenimiento Preventivo

***MC.** - Mantenimiento Correctivo

***MPd.** - Mantenimiento Predictivo

***RCM.** - Mantenimiento Centrado en Confiabilidad (MCC), o Reliability-Centred Maintenance (RCM)