

“DISEÑO PRELIMINAR DE UN PLAN DE MANTENIMIENTO PARA LOS ACTIVOS SENSIBLES DE UN BUQUE NAVAL, BAJO EL CONCEPTO DE INGENIERÍA EN CONFIABILIDAD”

Autores:

Jorge CÁRDENAS Molina
Teniente Segundo

Ivonne OLGUÍN Valenzuela
Teniente Segundo

Organizan:

TEMARIO

TEMARIO

INTRODUCCIÓN

CONCEPTOS GENERALES

DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN

CONCLUSIONES

- **INTRODUCCIÓN.**
- **CONCEPTOS GENERALES.**
 - Ingeniería en Confiabilidad.
 - Activos de los buques navales.
- **DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN.**
- **CONCLUSIONES.**
- **RECOMENDACIONES.**

INTRODUCCIÓN

TEMARIO

INTRODUCCIÓN

CONCEPTOS GENERALES

DESARROLLO DE LA
INVESTIGACIÓN

CONCLUSIONES

***“Lo que no se puede medir, no se puede controlar.
Lo que no se puede controlar, no se puede
administrar y lo que no se puede administrar, no se
puede mejorar”.***

James Harrington (1611-1677)

INTRODUCCIÓN

TEMARIO

INTRODUCCIÓN

CONCEPTOS GENERALES

DESARROLLO DE LA
INVESTIGACIÓN

CONCLUSIONES



PROBLEMA
“EFECTOS DE LAS ACTUALES
POLÍTICAS DE MANTENIMIENTO
SOBRE LA DISPONIBILIDAD DE LA
UNIDAD OBJETIVO”.

SOLUCIÓN
APOORTE DE CRITERIOS
TÉCNICOS QUE PERMITAN
CREAR UN PLAN DE
MANTENIMIENTO.

INTRODUCCIÓN

TEMARIO

INTRODUCCIÓN

CONCEPTOS GENERALES

DESARROLLO DE LA
INVESTIGACIÓN

CONCLUSIONES



PROBLEMA

“EFECTOS DE LAS ACTUALES
POLÍTICAS DE MANTENIMIENTO
SOBRE LA DISPONIBILIDAD DE LA
UNIDAD OBJETIVO”.



SOLUCIÓN

APORTE DE CRITERIOS
TÉCNICOS QUE PERMITAN
CREAR UN PLAN DE
MANTENIMIENTO.

INTRODUCCIÓN

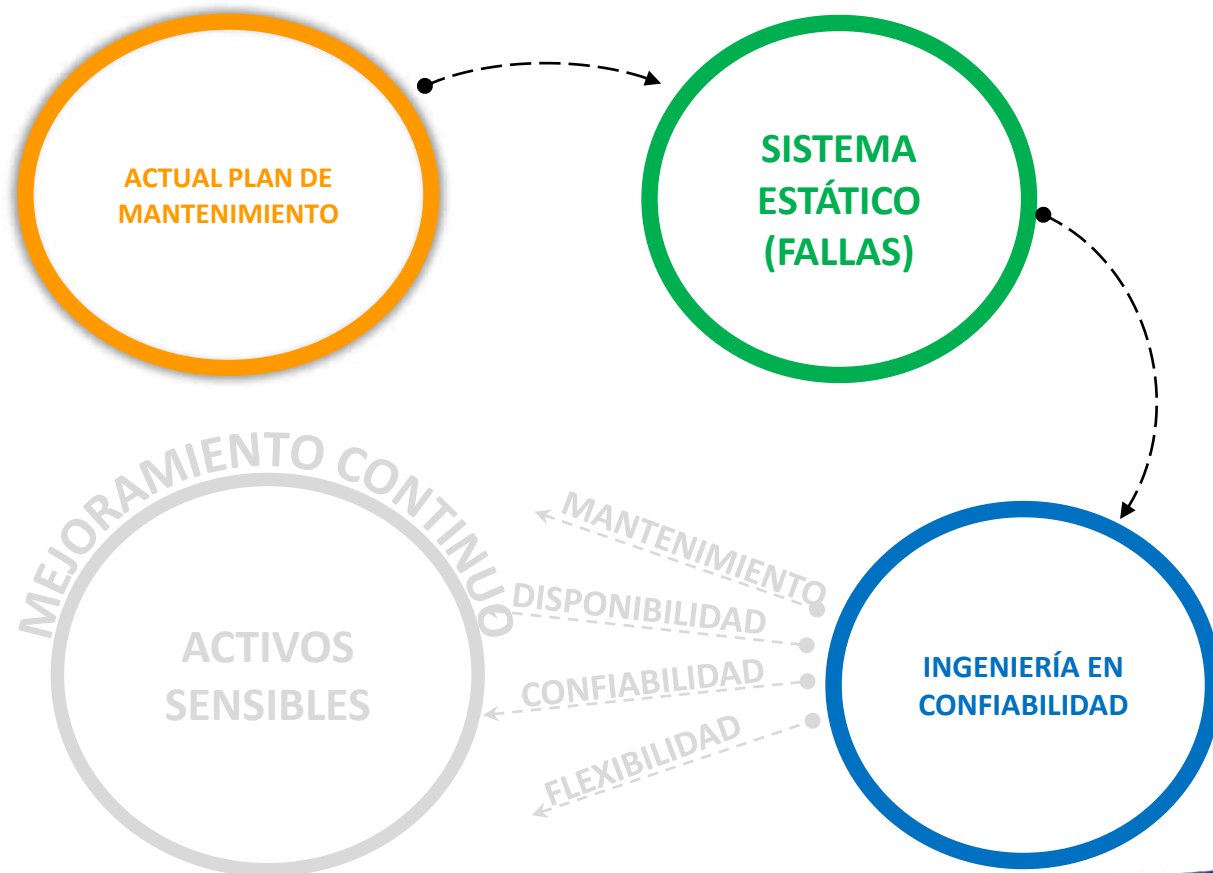
TEMARIO

INTRODUCCIÓN

CONCEPTOS GENERALES

DESARROLLO DE LA
INVESTIGACIÓN

CONCLUSIONES



PROBLEMA

“EFECTOS DE LAS ACTUALES
POLÍTICAS DE MANTENIMIENTO
SOBRE LA DISPONIBILIDAD DE LA
UNIDAD OBJETIVO”.



SOLUCIÓN

APORTE DE CRITERIOS
TÉCNICOS QUE PERMITAN
CREAR UN PLAN DE
MANTENIMIENTO.

INTRODUCCIÓN

TEMARIO

INTRODUCCIÓN

CONCEPTOS GENERALES

DESARROLLO DE LA
INVESTIGACIÓN

CONCLUSIONES



PROBLEMA
“EFECTOS DE LAS ACTUALES
POLÍTICAS DE MANTENIMIENTO
SOBRE LA DISPONIBILIDAD DE LA
UNIDAD OBJETIVO”.

↓

SOLUCIÓN
APORTE DE CRITERIOS
TÉCNICOS QUE PERMITAN
CREAR UN PLAN DE
MANTENIMIENTO.

INTRODUCCIÓN

TEMARIO

INTRODUCCIÓN

CONCEPTOS GENERALES

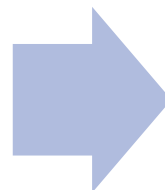
DESARROLLO DE LA
INVESTIGACIÓN

CONCLUSIONES

OBJETIVO GENERAL

“Diseñar un plan de mantenimiento preliminar para los activos sensibles del área de Ingeniería de un buque naval bajo el concepto de Ingeniería en Confiabilidad”.

MODELO DINÁMICO



**BUSCAR MEJORAS AL
ACTUAL PLAN DE
MANTENIMIENTO**

CONCEPTOS GENERALES

TEMARIO

INTRODUCCIÓN

CONCEPTOS GENERALES

DESARROLLO DE LA
INVESTIGACIÓN

CONCLUSIONES

✓ INGENIERÍA EN CONFIABILIDAD

✓ ACTIVOS DE LOS BUQUES

INGENIERÍA EN CONFIABILIDAD

Se concentra en procesos de **ELIMINACIÓN DE FALLAS** a través del uso de diversas herramientas analíticas.

Tiene como objetivo **ELEVAR LA CONFIABILIDAD y DISPONIBILIDAD**, siempre y cuando las mejoras se fundamenten en la **RENTABILIDAD** del negocio.



CONCEPTOS GENERALES

TEMARIO

INTRODUCCIÓN

CONCEPTOS GENERALES

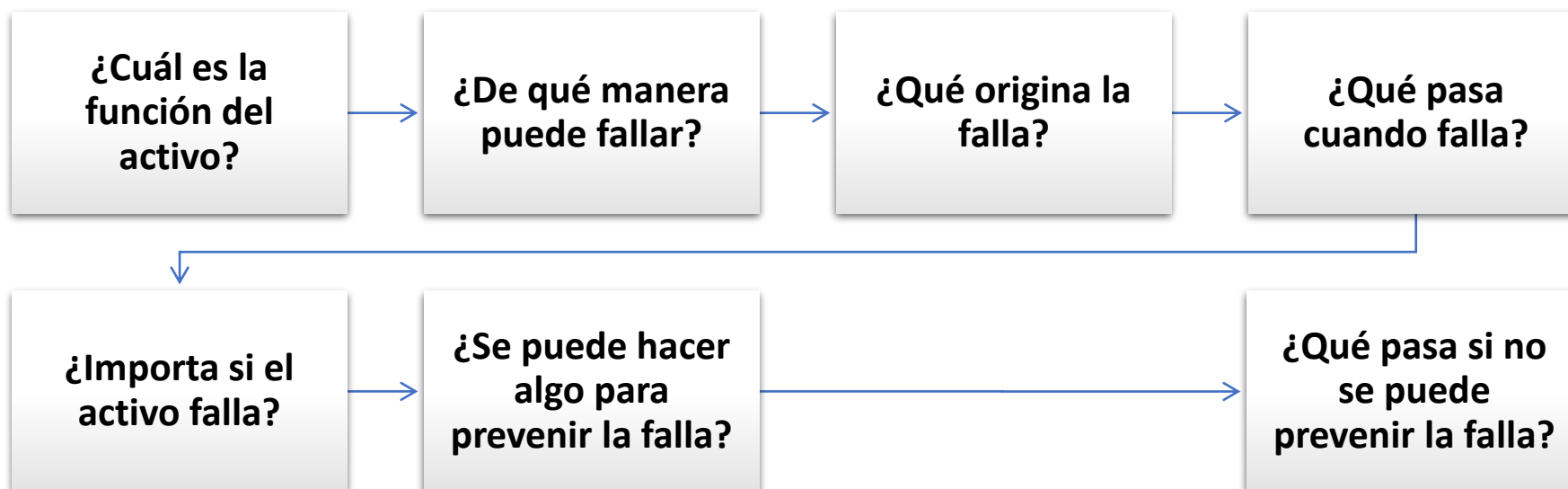
DESARROLLO DE LA
INVESTIGACIÓN

CONCLUSIONES

✓ INGENIERÍA EN CONFIABILIDAD

✓ **ACTIVOS DE LOS BUQUES**

7 PREGUNTAS BÁSICAS DE LA INGENIERÍA EN CONFIABILIDAD Moubray (2004)



CONCEPTOS GENERALES

TEMARIO

INTRODUCCIÓN

CONCEPTOS GENERALES

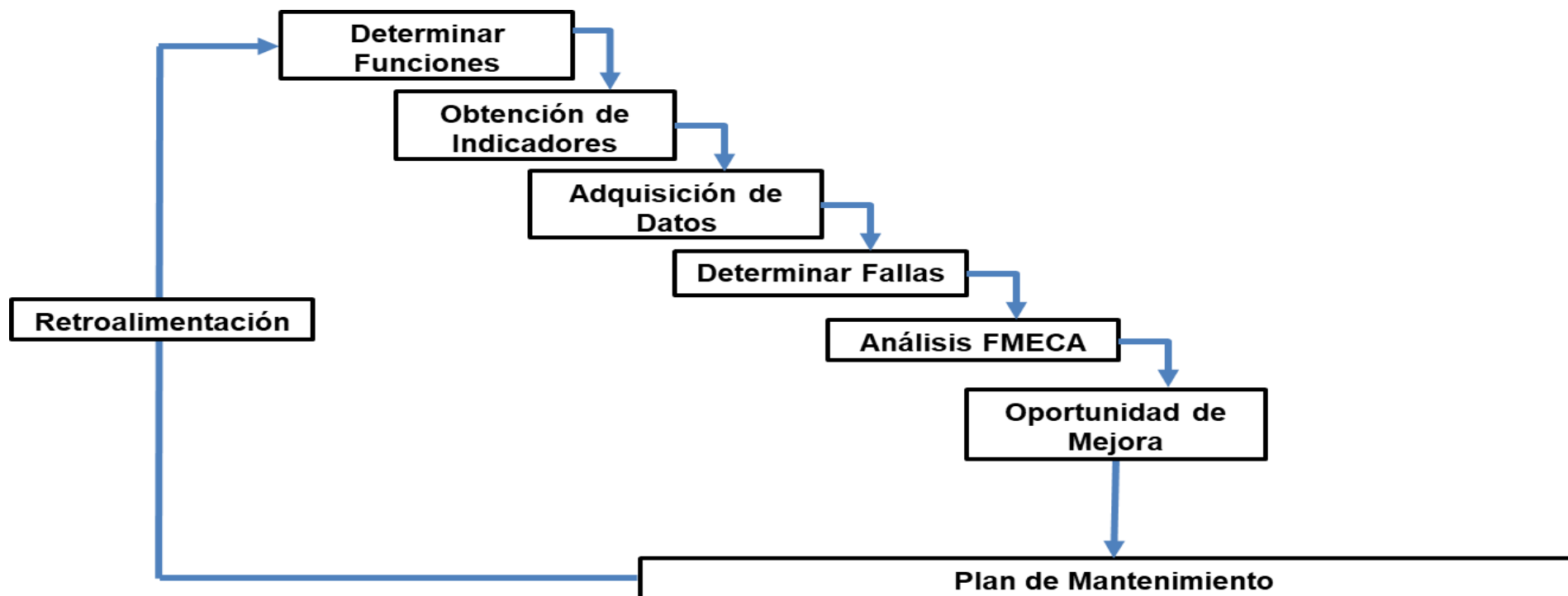
DESARROLLO DE LA
INVESTIGACIÓN

CONCLUSIONES

✓ INGENIERÍA EN CONFIABILIDAD

✓ ACTIVOS DE LOS BUQUES

ETAPAS DE LA INGENIERÍA EN CONFIABILIDAD



CONCEPTOS GENERALES

TEMARIO

INTRODUCCIÓN

CONCEPTOS GENERALES

DESARROLLO DE LA
INVESTIGACIÓN

CONCLUSIONES

✓ INGENIERÍA EN CONFIABILIDAD

✓ ACTIVOS DE LOS BUQUES

Configuración de Unidades



ESWBS (Expanded ship work breakdown structure)

Grupo 00000 "Generalidades y Administración" (usado por astillero constructor)

Grupo 10000 "Estructura del Casco"

Grupo 20000 "Planta Propulsora"

Grupo 30000 "Planta Eléctrica"

Grupo 40000 "Mando y Vigilancia"

Grupo 50000 "Sistemas Auxiliares"

Grupo 60000 "Habitabilidad y Equipamiento General"

Grupo 70000 "Armamento"

Grupo 80000 "Integración / Ingeniería" (usado por astillero constructor)

Grupo 90000 "Montaje del Buque y Servicios de Apoyo" (usado por astillero constructor)

DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN

TEMARIO

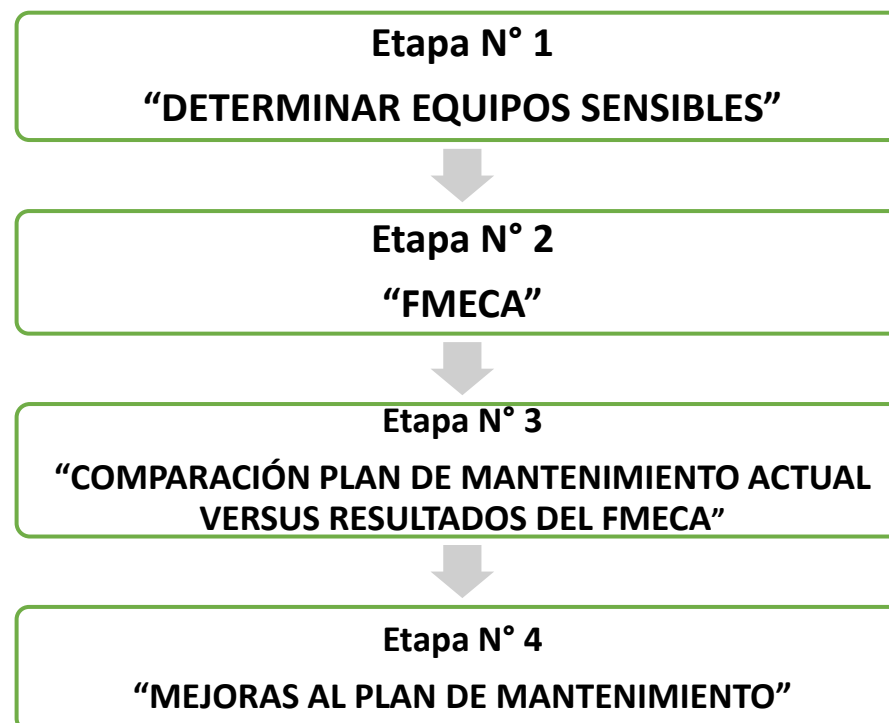
INTRODUCCIÓN

CONCEPTOS GENERALES

DESARROLLO DE LA
INVESTIGACIÓN

CONCLUSIONES

ETAPAS DE LA INVESTIGACIÓN



DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN

TEMARIO

INTRODUCCIÓN

CONCEPTOS GENERALES

DESARROLLO DE LA
INVESTIGACIÓN

CONCLUSIONES

Etapa N° 1
“DETERMINAR EQUIPOS SENSIBLES”



Objetivo
“IDENTIFICAR LOS ACTIVOS SENSIBLES DEL
ÁREA DE INGENIERÍA Del BUQUE NAVAL”

DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN

TEMARIO

INTRODUCCIÓN

CONCEPTOS GENERALES

DESARROLLO DE LA
INVESTIGACIÓN

CONCLUSIONES

ETAPA N° 1
“DETERMINAR EQUIPOS
SENSIBLES”

CONFIGURACIÓN
RBD

INDICADORES DE
DESEMPEÑO

ADQUISICIÓN DE
DATOS

SENSIBILIDAD DE
LOS ACTIVOS

ETAPA N° 2
“FMECA”

ETAPA N° 3
“COMPARACIÓN PLAN
DE MANTENIMIENTO
VERSUS FMECA”

ETAPA N° 4
“MEJORAS AL PLAN DE
MANTENIMIENTO”

FLOTAR

NAVEGAR

OPERAR
(COMBATIR)

PLATAFORMA

Las funciones que tienen relación con los Sistemas de
Ingeniería de las Unidades de Combate deben ser
JERARQUIZADAS.

DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN

TEMARIO

INTRODUCCIÓN

CONCEPTOS GENERALES

DESARROLLO DE LA
INVESTIGACIÓN

CONCLUSIONES

ETAPA N° 1
“DETERMINAR EQUIPOS
SENSIBLES”

CONFIGURACIÓN
RBD

INDICADORES DE
DESEMPEÑO

ADQUISICIÓN DE
DATOS

SENSIBILIDAD DE
LOS ACTIVOS

ETAPA N° 2
“FMECA”

ETAPA N° 3
“COMPARACIÓN PLAN
DE MANTENIMIENTO
VERSUS FMECA”

ETAPA N° 4
“MEJORAS AL PLAN DE
MANTENIMIENTO”

Representación **LÓGICO FUNCIONAL** (Diagramas de bloques - RBD) desde el punto de vista del Manual de Codificación.

GENERACIÓN
ELÉCTRICA

PROPULSIÓN

SISTEMA DE
GOBIERNO

NAVEGAR

NAVEGAR

OPERAR

Sistemas de control del buque (56000)

Sistema de gobierno y control profundidad (56100)

Timón (56200)

Sistemas de estabilizadores (56500)

Manipulación y almacenamiento de combustibles y lubricantes (54000)

Sistema de combustible y compensación (54100)

Sistema de combustible aviación (54200)

Sistemas aire/gas y fluidos diversos (55000)

Sistemas de aire comprimido (55100)

Gases comprimidos (55200)

Sistema extinción incendios (55500)

Sistemas mecánicos de maniobra (58000)

Maniobra y anclas (58100)

Amarre y remolque (58200)

Sistema embarcaciones (58300)

Maniobra aeronaves (58800)

DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN

TEMARIO

INTRODUCCIÓN

CONCEPTOS GENERALES

**DESARROLLO DE LA
INVESTIGACIÓN**

CONCLUSIONES

ETAPA N° 1
"DETERMINAR EQUIPOS
SENSIBLES"

CONFIGURACIÓN
RBD

INDICADORES DE
DESEMPEÑO

ADQUISICIÓN DE
DATOS

SENSIBILIDAD DE
LOS ACTIVOS

ETAPA N° 2
"FMECA"

ETAPA N° 3
"COMPARACIÓN PLAN
DE MANTENIMIENTO
VERSUS FMECA"

ETAPA N° 4
"MEJORAS AL PLAN DE
MANTENIMIENTO"

KPI

TASA DE
FALLAS (%)

CRITICIDAD

IMPACTO
(JERARQUIZACIÓN)

FRECUENCIA

DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN

TEMARIO

INTRODUCCIÓN

CONCEPTOS GENERALES

DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN

CONCLUSIONES

ETAPA N° 1
"DETERMINAR EQUIPOS SENSIBLES"

CONFIGURACIÓN
RBD

INDICADORES DE
DESEMPEÑO

ADQUISICIÓN DE
DATOS

SENSIBILIDAD DE
LOS ACTIVOS

ETAPA N° 2
"FMECA"

ETAPA N° 3
**"COMPARACIÓN PLAN
DE MANTENIMIENTO
VERSUS FMECA"**

ETAPA N° 4
**"MEJORAS AL PLAN DE
MANTENIMIENTO"**

SOFTWARE

- Estadística de falla.

MUESTRA

- Buque naval objeto.

TIEMPO
(DATA)

- 140 meses.

DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN

TEMARIO

INTRODUCCIÓN

CONCEPTOS GENERALES

DESARROLLO DE LA
INVESTIGACIÓN

CONCLUSIONES

ETAPA N° 1
"DETERMINAR EQUIPOS
SENSIBLES"

CONFIGURACIÓN
RBD

INDICADORES DE
DESEMPEÑO

ADQUISICIÓN DE
DATOS

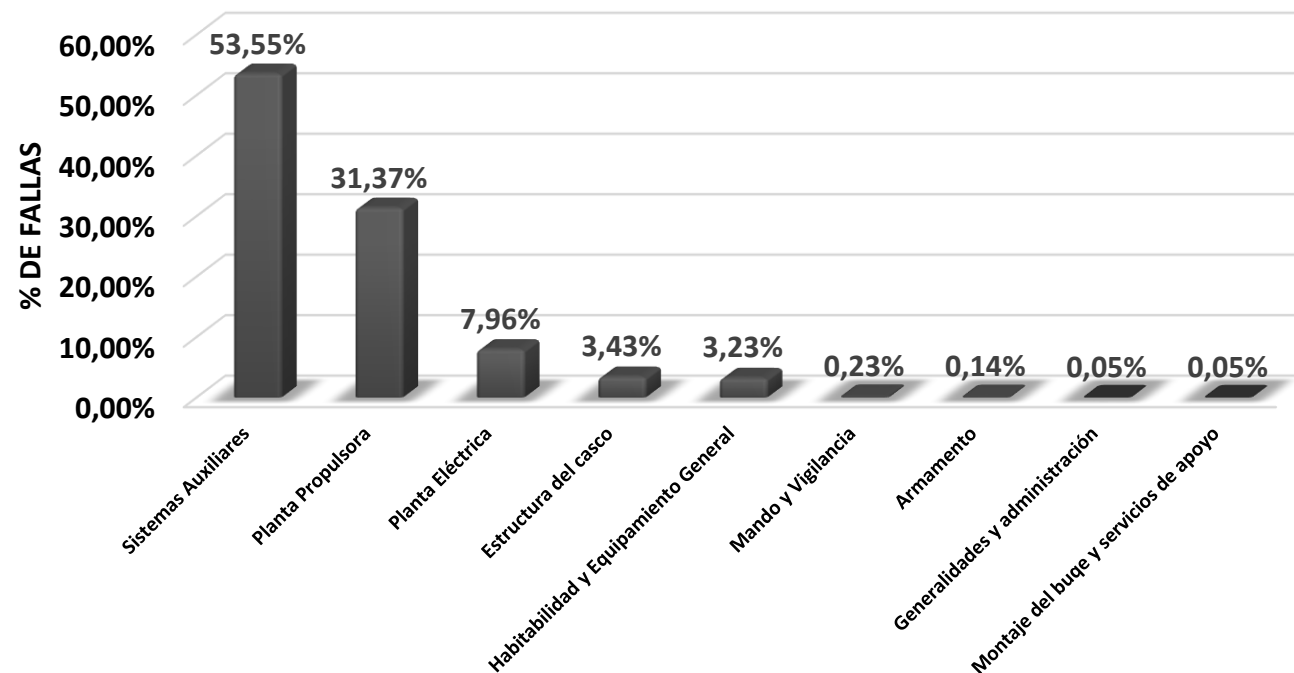
SENSIBILIDAD DE
LOS ACTIVOS

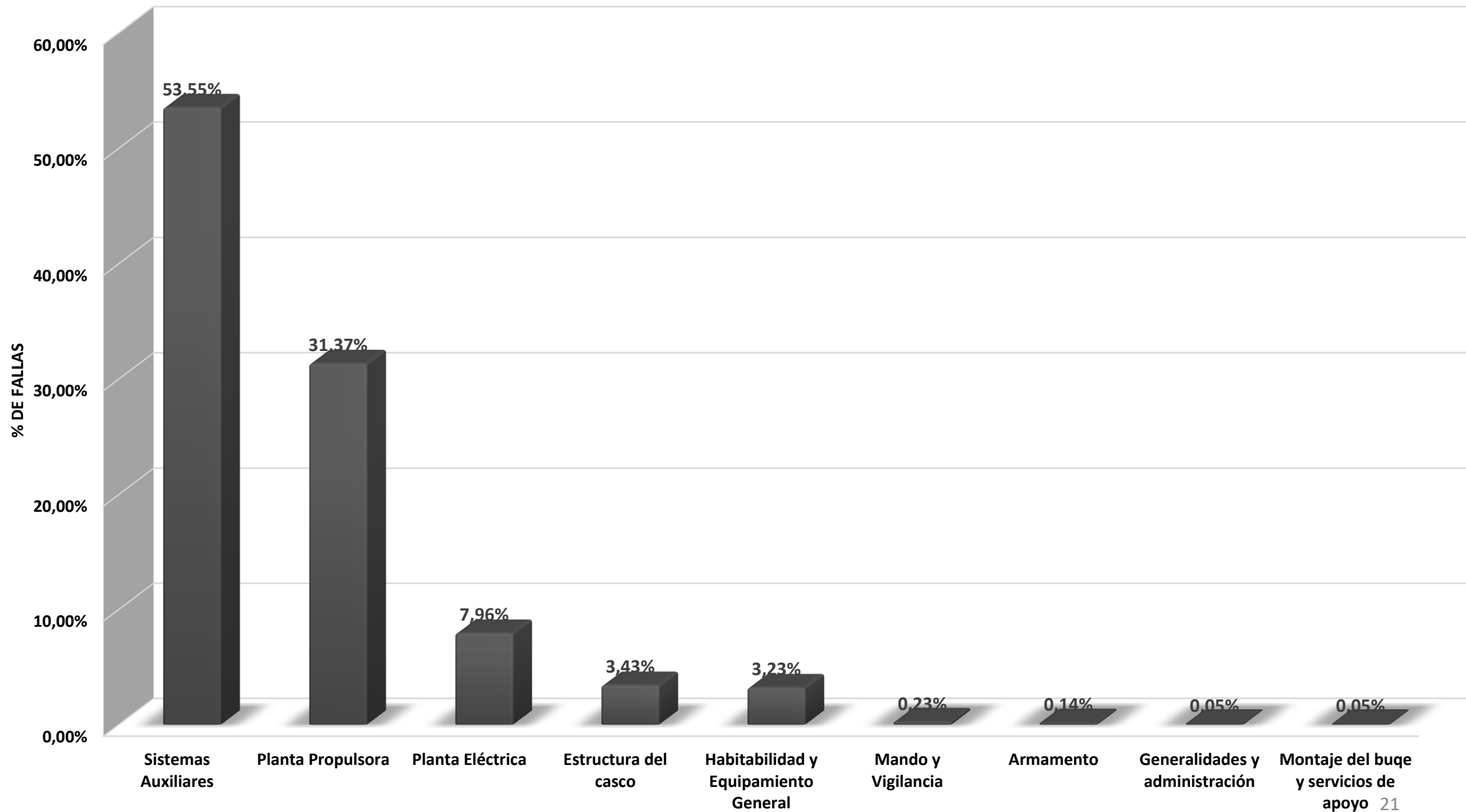
ETAPA N° 2
"FMECA"

ETAPA N° 3
"COMPARACIÓN PLAN
DE MANTENIMIENTO
VERSUS FMECA"

ETAPA N° 4
"MEJORAS AL PLAN DE
MANTENIMIENTO"

DISTRIBUCIÓN DE FALLAS SEGÚN CONFIGURACIÓN





DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN

TEMARIO

INTRODUCCIÓN

CONCEPTOS GENERALES

DESARROLLO DE LA
INVESTIGACIÓN

CONCLUSIONES

ETAPA N° 1
“DETERMINAR EQUIPOS
SENSIBLES”

CONFIGURACIÓN
RBD

INDICADORES DE
DESEMPEÑO

ADQUISICIÓN DE
DATOS

SENSIBILIDAD DE
LOS ACTIVOS

ETAPA N° 2
“FMECA”

ETAPA N° 3
“COMPARACIÓN PLAN
DE MANTENIMIENTO
VERSUS FMECA”

ETAPA N° 4
“MEJORAS AL PLAN DE
MANTENIMIENTO”

ANÁLISIS DE
FALLAS

N° DE FALLAS

FRECUENCIA
INDIVIDUAL

FRECUENCIA
ACUMULADA

Determinar activos **SENSIBLES** a través de la
multiplicación de los coeficientes: **FRECUENCIA** y
CRITICIDAD.

**PORCENTAJE
ACUMULADO
DE 50%**

DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN

TEMARIO

INTRODUCCIÓN

CONCEPTOS GENERALES

DESARROLLO DE LA
INVESTIGACIÓN

CONCLUSIONES

TOTAL: 269 ACTIVOS – 13 ACTIVOS (ACUMULAN 50%).

ETAPA N° 1
“DETERMINAR EQUIPOS
SENSIBLES”

CONFIGURACIÓN
RBD

INDICADORES DE
DESEMPEÑO

ADQUISICIÓN DE
DATOS

SENSIBILIDAD DE
LOS ACTIVOS

ETAPA N° 2
“FMECA”

ETAPA N° 3
“COMPARACIÓN PLAN
DE MANTENIMIENTO
VERSUS FMECA”

ETAPA N° 4
“MEJORAS AL PLAN DE
MANTENIMIENTO”

ELEMENTO FUNCIONAL	%	% AC
Equipo 1	18,04%	18,04%
Equipo 2	4,96%	23,00%
Equipo 3	4,75%	27,75%
Equipo 4	3,94%	31,69%
Equipo 5	3,87%	35,56%
Equipo 6	3,07%	38,63%
Equipo 7	2,12%	40,74%
Equipo 8	1,91%	42,65%
Equipo 9	1,84%	44,49%
Equipo 10	1,55%	46,04%
Equipo 11	1,55%	47,59%
Equipo 12	1,52%	49,11%
Equipo 13	1,46%	50,57%

DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN

TEMARIO

INTRODUCCIÓN

CONCEPTOS GENERALES

**DESARROLLO DE LA
INVESTIGACIÓN**

CONCLUSIONES

ETAPA N° 1
"DETERMINAR EQUIPOS
SENSIBLES"

CONFIGURACIÓN
RBD

INDICADORES DE
DESEMPEÑO

ADQUISICIÓN DE
DATOS

**SENSIBILIDAD DE
LOS ACTIVOS**

ETAPA N° 2
"FMECA"

ETAPA N° 3
"COMPARACIÓN PLAN
DE MANTENIMIENTO
VERSUS FMECA"

ETAPA N° 4
"MEJORAS AL PLAN DE
MANTENIMIENTO"

COEFICIENTE POR FRECUENCIA (F).

INTERVALOS	COEFICIENTE
001-160	1
161-320	2
321-480	3
481-640	4
641-800	5

AMPLIO RANGO DE
N° DE FALLAS

DISTORSIÓN DE LA
DATA

ASIGNACIÓN VALOR
DEL 1 AL 5

DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN

TEMARIO

INTRODUCCIÓN

CONCEPTOS GENERALES

**DESARROLLO DE LA
INVESTIGACIÓN**

CONCLUSIONES

ETAPA N° 1
"DETERMINAR EQUIPOS
SENSIBLES"

CONFIGURACIÓN
RBD

INDICADORES DE
DESEMPEÑO

ADQUISICIÓN DE
DATOS

**SENSIBILIDAD DE
LOS ACTIVOS**

ETAPA N° 2
"FMECA"

ETAPA N°3
"COMPARACIÓN PLAN
DE MANTENIMIENTO
VERSUS FMECA"

ETAPA N° 4
"MEJORAS AL PLAN DE
MANTENIMIENTO"

COEFICIENTE DE FUNCIÓN (V).

FUNCIÓN	COEFICIENTE
Operar	1
Navegar	2

DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN

TEMARIO

INTRODUCCIÓN

CONCEPTOS GENERALES

DESARROLLO DE LA
INVESTIGACIÓN

CONCLUSIONES

ETAPA N° 1
"DETERMINAR EQUIPOS
SENSIBLES"

CONFIGURACIÓN
RBD

INDICADORES DE
DESEMPEÑO

ADQUISICIÓN DE
DATOS

SENSIBILIDAD DE
LOS ACTIVOS

ETAPA N° 2
"FMECA"

ETAPA N° 3
"COMPARACIÓN PLAN
DE MANTENIMIENTO
VERSUS FMECA"

ETAPA N° 4
"MEJORAS AL PLAN DE
MANTENIMIENTO"

ELEMENTO FUNCIONAL	%	F	V	S
Equipo 1	18,04%	5	2	10
Equipo 2	4,96%	2	2	4
Equipo 3	4,75%	2	2	4
Equipo 4	3,94%	2	1	2
Equipo 5	3,87%	2	1	2
Equipo 6	1,46%	1	2	2
Equipo 7	3,07%	1	1	1
Equipo 8	2,12%	1	1	1
Equipo 9	1,91%	1	1	1
Equipo 10	1,84%	1	1	1
Equipo 11	1,55%	1	1	1
Equipo 12	1,55%	1	1	1
Equipo 13	1,52%	1	1	1

DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN

TEMARIO

INTRODUCCIÓN

CONCEPTOS GENERALES

DESARROLLO DE LA
INVESTIGACIÓN

CONCLUSIONES

ETAPA N° 1
“DETERMINAR EQUIPOS
SENSIBLES”

CONFIGURACIÓN
RBD

INDICADORES DE
DESEMPEÑO

ADQUISICIÓN DE
DATOS

SENSIBILIDAD DE
LOS ACTIVOS

ETAPA N° 2
“FMECA”

ETAPA N° 3
“COMPARACIÓN PLAN
DE MANTENIMIENTO
VERSUS FMECA”

ETAPA N° 4
“MEJORAS AL PLAN DE
MANTENIMIENTO”

ACTIVOS SENSIBLES

1. Alto coeficiente por frecuencia.
2. Alto coeficiente de función.
3. Ambas posibilidades anteriores.

DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN

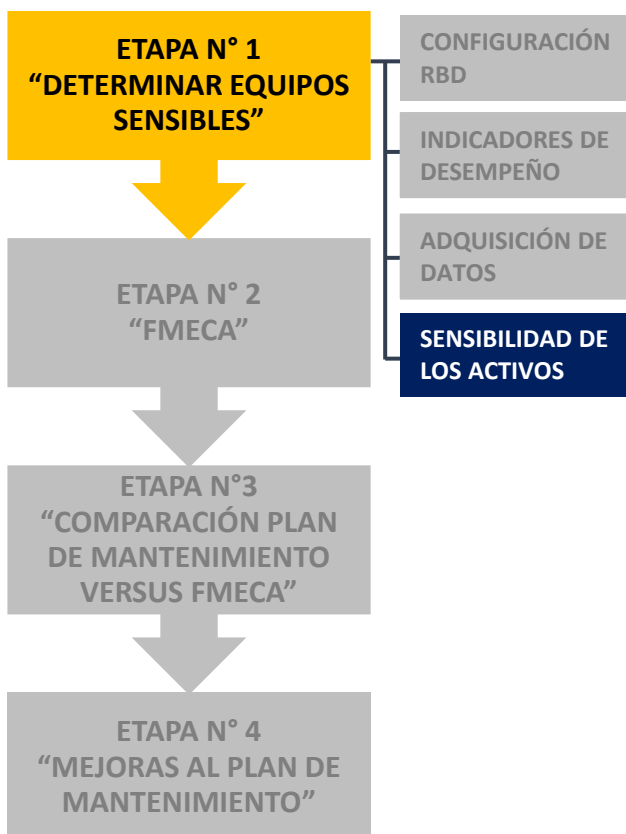
TEMARIO

INTRODUCCIÓN

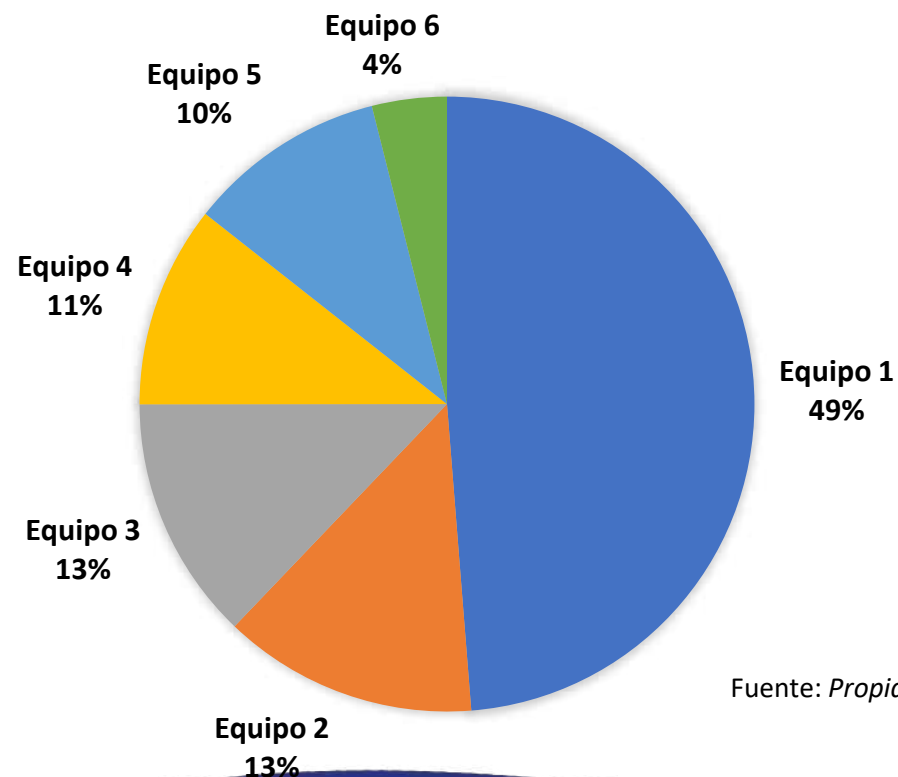
CONCEPTOS GENERALES

DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN

CONCLUSIONES



ACTIVOS SENSIBLES.



Fuente: Propia

DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN

TEMARIO

INTRODUCCIÓN

CONCEPTOS GENERALES

DESARROLLO DE LA
INVESTIGACIÓN

CONCLUSIONES

Etapa N° 2
“FMECA”



Objetivo
**“DETERMINAR LOS MODOS DE FALLA
DE LOS ACTIVOS SENSIBLES”**

DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN

TEMARIO

INTRODUCCIÓN

CONCEPTOS GENERALES

DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN

CONCLUSIONES

ETAPA N° 1
“DETERMINAR EQUIPOS SENSIBLES”

ETAPA N° 2
“FMECA”

DETERMINAR
COMPONENTES

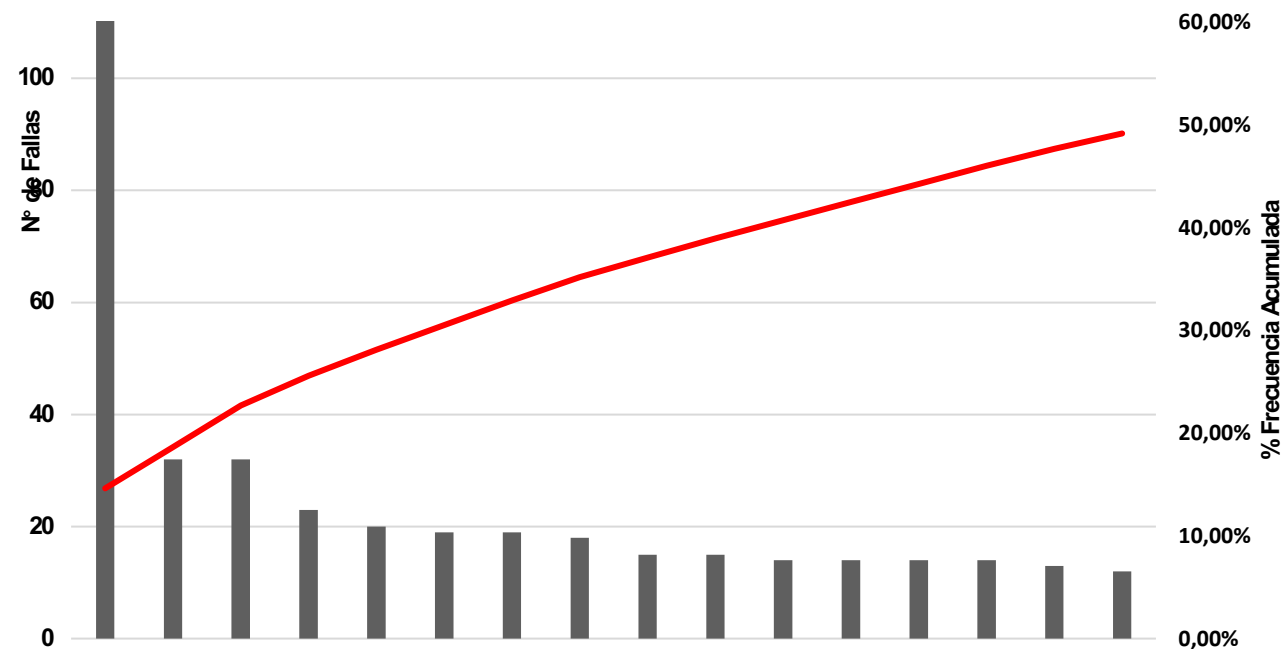
MODOS FALLAS
Y EFECTOS

MATRIZ DE
RIESGO

ETAPA N° 3
“COMPARACIÓN PLAN
DE MANTENIMIENTO
VERSUS FMECA”

ETAPA N° 4
“MEJORAS AL PLAN DE
MANTENIMIENTO”

COMPONENTES CON FALLAS EQUIPO 1.



DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN

TEMARIO

INTRODUCCIÓN

CONCEPTOS GENERALES

DESARROLLO DE LA
INVESTIGACIÓN

CONCLUSIONES

ETAPA N° 1
“DETERMINAR EQUIPOS
SENSIBLES”

ETAPA N° 2
“FMECA”

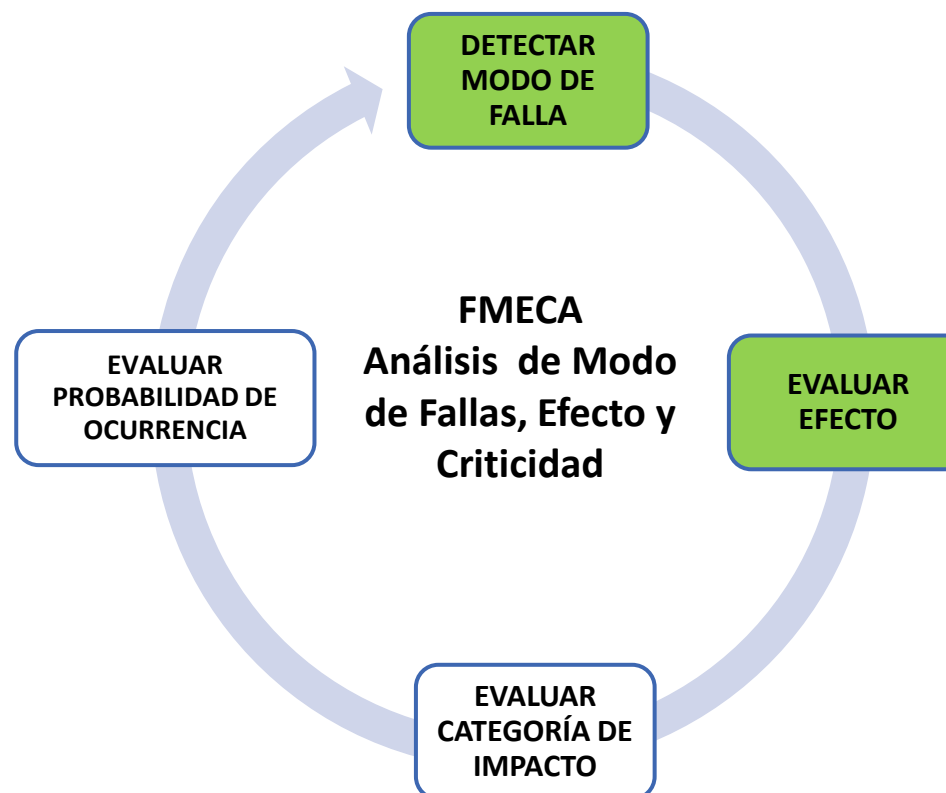
DETERMINAR
COMPONENTES

MODOS FALLAS
Y EFECTOS

MATRIZ DE
RIESGO

ETAPA N° 3
“COMPARACIÓN PLAN
DE MANTENIMIENTO
VERSUS FMECA”

ETAPA N° 4
“MEJORAS AL PLAN DE
MANTENIMIENTO”



FUNCIÓN	Nº	MODOS DE FALLAS	Nº	EFECTOS	Nº	CAUSAS DE LOS MODOS DE FALLAS
Las válvulas de admisión suministran la mezcla de aire-combustible al cilindro	1	Gripaje del vástago con la guía de válvulas	1	Aumento de holgura existente entre la válvula y la guía	1	Alineado incorrecto entre platillo / resorte, guía y asiento de válvula
	2	Desgaste del asiento de válvula	1	Inexistencia de película de aceite entre el vástago levanta válvula y la guía	2	Aplicación incorrecta de la holgura entre el vástago levanta válvula / guías y selladores / retenes
	3	Fracturas de la cabeza en la región del radio y vástago	2	Deformación del vástago y, consecuentemente, la holgura entre el vástago y la guía	3	Operación inadecuada del motor por sobrecarga
	4	Fractura en la región de los canales de trabas con el vástago	3	Mal sellado entre el asiento de la válvula y el asiento de la tapa del cilindro	4	Atropellamiento de las válvulas por los pistones en función del sincronismo incorrecto del motor
				5		Residuos de carbono generados en la parte inferior del vástago levanta válvulas
				1		Desalineamiento entre el asiento de la tapa de cilindro y la guía
				2		Utilización inadecuada de combustible con relación a la válvula
						Resortes de válvulas deficientes
						Rotación elevada del árbol de levas
						Aumento de la fuerza de cierre de las válvulas, altas temperaturas de operación y presión de combustible
						Mezcla pobre de combustible y relación inadecuada de compresión
						Refrigeración deficiente, por obstrucción parcial de los conductos de enfriamiento
				1		Atropellamiento de la válvulas
				2		Aumento excesivo de la tensión cíclica en el vástago y el radio
				3		Falta de sincronismo de los engranajes de distribución
						Utilización incorrecta del freno del motor
				1		Resaltos irregulares del árbol de leva y las trabas
				2		Holgura excesiva en el claro de válvulas ²

DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN

TEMARIO

INTRODUCCIÓN

CONCEPTOS GENERALES

**DESARROLLO DE LA
INVESTIGACIÓN**

CONCLUSIONES

ETAPA N° 1
“DETERMINAR EQUIPOS
SENSIBLES”

ETAPA N° 2
“FMECA”

DETERMINAR
COMPONENTES

MODOS FALLAS
Y EFECTOS

MATRIZ DE
RIESGO

ETAPA N° 3
“COMPARACIÓN PLAN
DE MANTENIMIENTO
VERSUS FMECA”

ETAPA N° 4
“MEJORAS AL PLAN DE
MANTENIMIENTO”

EQUIPO 1

CAUSA

EFECTO

DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN

TEMARIO

INTRODUCCIÓN

CONCEPTOS GENERALES

**DESARROLLO DE LA
INVESTIGACIÓN**

CONCLUSIONES

ETAPA N° 1
“DETERMINAR EQUIPOS
SENSIBLES”

ETAPA N° 2
“FMECA”

DETERMINAR
COMPONENTES

MODOS FALLAS
Y EFECTOS

MATRIZ DE
RIESGO

ETAPA N° 3
“COMPARACIÓN PLAN
DE MANTENIMIENTO
VERSUS FMECA”

ETAPA N° 4
“MEJORAS AL PLAN DE
MANTENIMIENTO”

FMECA
Análisis de Modo
de Fallas, Efecto y
Críticidad

EVALUAR
PROBABILIDAD
DE
OCURRENCIA

EVALUAR
EFECTO

EVALUAR
CATEGORÍA
DE IMPACTO

DETECTAR
MODO DE
FALLA

DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN

TEMARIO

INTRODUCCIÓN

CONCEPTOS GENERALES

**DESARROLLO DE LA
INVESTIGACIÓN**

CONCLUSIONES

ETAPA N° 1
“DETERMINAR EQUIPOS
SENSIBLES”

ETAPA N° 2
“FMECA”

DETERMINAR
COMPONENTES

MODOS FALLAS
Y EFECTOS

MATRIZ DE
RIESGO

ETAPA N° 3
“COMPARACIÓN PLAN
DE MANTENIMIENTO
VERSUS FMECA”

ETAPA N° 4
“MEJORAS AL PLAN DE
MANTENIMIENTO”

MATRIZ DE RIESGO

			Impacto			
			I	II	III	IV
			Catastrófico	Crítico	Marginal	Despreciable
			90%	60%	40%	20%
Probabilidad	Muy Alta	90%	81%	54%	36%	18%
	Alta	70%	63%	42%	28%	14%
	Media	50%	45%	30%	20%	10%
	Baja	30%	27%	18%	12%	6%
	Muy Baja	20%	18%	12%	8%	4%

DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN

TEMARIO

INTRODUCCIÓN

CONCEPTOS GENERALES

DESARROLLO DE LA
INVESTIGACIÓN

CONCLUSIONES

ETAPA N° 1
“DETERMINAR EQUIPOS
SENSIBLES”

ETAPA N° 2
“FMECA”

DETERMINAR
COMPONENTES

MODOS FALLAS
Y EFECTOS

MATRIZ DE
RIESGO

ETAPA N° 3
“COMPARACIÓN PLAN
DE MANTENIMIENTO
VERSUS FMECA”

ETAPA N° 4
“MEJORAS AL PLAN DE
MANTENIMIENTO”

**EQUIPO 1 PROBABILIDAD DE RIESGO:
ALTO - 42%.**

CRITERIO	CATEGORÍA	OBSERVACIONES
Impacto	II (Crítico)	Una falla en el sistema genera una INCAPACIDAD de la Unidad para cumplir con al menos un 80% de disponibilidad.
Probabilidad	B (Alta)	Hay UN EVENTO CADA DOS AÑOS (aproximadamente) en base al cálculo estimado de la vida útil y las horas promedio de utilización al año.

DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN

TEMARIO

INTRODUCCIÓN

CONCEPTOS GENERALES

DESARROLLO DE LA
INVESTIGACIÓN

CONCLUSIONES

Etapa N° 3

“PLAN DE MANTENIMIENTO ACTUAL VERSUS RESULTADOS DEL FMECA”



Objetivo

“IDENTIFICAR POTENCIALIDADES Y LIMITACIONES DEL ACTUAL PLAN DE MANTENIMIENTO Y DETERMINAR LOS CRITERIOS TÉCNICOS QUE SE DEBEN IMPLEMENTAR EN EL NUEVO PLAN”

DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN

TEMARIO

INTRODUCCIÓN

CONCEPTOS GENERALES

DESARROLLO DE LA
INVESTIGACIÓN

CONCLUSIONES

ETAPA N° 1
“DETERMINAR EQUIPOS
SENSIBLES”

ETAPA N° 2
“FMECA”

ETAPA N°3
“COMPARACIÓN PLAN
DE MANTENIMIENTO
VERSUS FMECA”

ETAPA N° 4
“MEJORAS AL PLAN DE
MANTENIMIENTO”

LIMITACIONES

PLAN DE MANTENIMIENTO

POTENCIALIDADES
CRITERIOS TÉCNICOS

DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN

TEMARIO

INTRODUCCIÓN

CONCEPTOS GENERALES

DESARROLLO DE LA
INVESTIGACIÓN

CONCLUSIONES

ETAPA N° 1
“DETERMINAR EQUIPOS
SENSIBLES”

ETAPA N° 2
“FMECA”

ETAPA N°3
“COMPARACIÓN PLAN
DE MANTENIMIENTO
VERSUS FMECA”

ETAPA N° 4
“MEJORAS AL PLAN DE
MANTENIMIENTO”

COMPONENTE

ACCIÓN
ACTUAL

LIMITACIÓN

DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN

TEMARIO

INTRODUCCIÓN

CONCEPTOS GENERALES

DESARROLLO DE LA
INVESTIGACIÓN

CONCLUSIONES

Etapa N° 4

“MEJORAS AL PLAN DE MANTENIMIENTO”



Objetivo

**“DEFINIR EL DISEÑO PRELIMINAR DE UN PLAN DE
MANTNEIMIENTO BASADO EN INGENIERÍA EN
CONFIABILIDAD”**

DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN

TEMARIO

INTRODUCCIÓN

CONCEPTOS GENERALES

DESARROLLO DE LA
INVESTIGACIÓN

CONCLUSIONES

ETAPA N° 1
“DETERMINAR EQUIPOS
SENSIBLES”

ETAPA N° 2
“FMECA”

ETAPA N° 3
“COMPARACIÓN PLAN
DE MANTENIMIENTO
VERSUS FMECA”

ETAPA N° 4
“MEJORAS AL PLAN DE
MANTENIMIENTO”

MEJORAS A LA
GESTIÓN

MEJORAS DE
DISEÑO

MEJORAS EN LA
GESTIÓN

GESTIÓN DE
POLÍTICAS DE
MANTENIMIENTO

GESTIÓN DE
REPUESTOS
CRÍTICOS

GESTIÓN DEL
PERSONAL

DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN

TEMARIO

INTRODUCCIÓN

CONCEPTOS GENERALES

**DESARROLLO DE LA
INVESTIGACIÓN**

CONCLUSIONES

ETAPA N° 1
“DETERMINAR EQUIPOS
SENSIBLES”

ETAPA N° 2
“FMECA”

ETAPA N° 3
“COMPARACIÓN PLAN
DE MANTENIMIENTO
VERSUS FMECA”

ETAPA N° 4
“MEJORAS AL PLAN DE
MANTENIMIENTO”

MEJORAS A LA
GESTIÓN

MEJORAS DE
DISEÑO

MEDIDAS PREVENTIVAS

TAREAS DE MANTENIMIENTO

DETERMINACIÓN DE LA FRECUENCIA DE TAREAS
DE MANTENIMIENTO

MEJORAS Y MODIFICACIONES A LA INSTALACIÓN

CAMBIOS EN LOS PRECEDIMIENTOS DE
OPERACIÓN Y/O MANTENIMIENTO

CAPACITACIÓN

CONCLUSIONES

TEMARIO

INTRODUCCIÓN

CONCEPTOS GENERALES

DESARROLLO DE LA
INVESTIGACIÓN

CONCLUSIONES

1. La Ingeniería en Confiabilidad es el procedimiento que, mediante herramientas analíticas, permite llevar a cabo **mejoras en la gestión de activos** que afectan la disponibilidad dentro de una cierta Organización que depende de éstos.
2. Luego de efectuar el análisis de la estadística de fallas de un buque naval, se identificaron los activos sensibles producto de las frecuencia de los desperfectos e injerencia en el impacto que producen en la funcionalidad de las Unidades.
3. Para la presente investigación, el análisis FMECA representó el **proceso medular** del estudio ingenieril de las fallas, con el cual fue posible determinar todos los posibles modos en que ocurren junto con los efectos que producen a la plataforma identificando, en consecuencia, las **potencialidades** y **limitaciones** de los planes de mantenimiento asociados a los activos sensibles.

CONCLUSIONES

TEMARIO

INTRODUCCIÓN

CONCEPTOS GENERALES

DESARROLLO DE LA
INVESTIGACIÓN

CONCLUSIONES

- Después de comparar el plan de mantenimiento original, basado en las recomendaciones de los fabricantes, con los resultados obtenidos del análisis FMECA, se propusieron mejoras en la **incorporación de tareas** en el área de mantención para los **activos sensibles** para evitar el desgaste prematuro de sus componentes.

