

**UNIVERSIDAD DE ORIENTE
NÚCLEO BOLÍVAR
ESCUELA DE CIENCIAS DE LA TIERRA
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**



**FACTORES QUE INCIDEN EN EL FRACASO DE LOS
PROYECTOS DE DRAGADO CAPITAL DE CANALES DE
NAVEGACION: CASO RIO ORINOCO.**

**TRABAJO FINAL DE GRADO
PRESENTADO POR LA
BACHILLER OLGA H,
BARRETO, S. PARA OPTAR
AL TÍTULO DE INGENIERO
INDUSTRIAL**

CIUDAD BOLÍVAR, ENERO 2023



**UNIVERSIDAD DE ORIENTE
NÚCLEO BOLÍVAR
ESCUELA DE CIENCIAS DE LA TIERRA
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

ACTA DE APROBACIÓN

Este trabajo de grado intitulado “**FACTORES QUE INCIDEN EN EL FRACASO DE LOS PROYECTOS DE DRAGADO CAPITAL DE CANALES DE NAVEGACION: CASO RIO ORINOCO.**”, presentado por la bachiller **OLGA HERICAR BARRETO SILVA**, ha sido aprobado, de acuerdo a los reglamentos de la Universidad de Oriente, por los jurados integrados por los profesores:

Nombre y apellido	Firma
<u>Profesor. Dafnis Echeverría</u> (Asesor)	_____
<u>Profesor Martin Gámez</u> (Jurado)	_____
<u>Profesora Mauyori Estanga</u> (Jurado)	_____
<u>Profesor Dafnis Echeverría</u> Jefe de Depto. de Ingeniería Industrial	<u>Profesor Francisco Monteverde</u> Director de Escuela de Cs de la Tierra

Ciudad Bolívar, enero de 2023

DEDICATORIA

Ante todo a Dios nuestro señor por permitirme llegar a este momento tan especial en mi vida, por los triunfos y momentos difíciles, que me ha enseñado a valorarte cada día más.

A mi madre, porque con todo sacrificio me crio y saco adelante, me educo.

A mis amigas y amigos que saben de mi lucha por terminar mi meta.

Muchas gracias a todos.

Olga Barreto.

DEDICATORIA

Quiero agradecer a Dios y Jesucristo que nos da vida y nos permite alcanzar las metas, que nos da la fuerza y voluntad para obtener lo que uno se propone en la vida, gracias por guiarnos en el camino del bien.

A mi Madre, que siempre me ha dado su apoyo incondicional y a quien le debo este triunfo profesional, por todo su trabajo y dedicación para darme una formación académica y sobre todo humanista.

A mis amigos amigas, a mi consejero personal, que me brindo todo su apoyo y colaboración y me daba ánimos para seguir cuando decaía .

A la Universidad de Oriente, a través de los profesores que me formaron y me ayudaron con su conocimiento.

A todos, ¡Gracias!

Olga Barreto.

RESUMEN

En el presente proyecto de investigación se llevó a cabo el análisis de los riesgos laborales en las actividades de campo que realiza el personal de la Sección de Balizamiento de la Gerencia Canal del Orinoco (GCO) del Instituto Nacional de Canalizaciones (INC). La finalidad es determinar los riesgos laborales existentes desde el punto de vista físico, químico, biológico, ergonómico y psicosocial en el área de estudio. Se considera que la investigación es de nivel descriptivo, a la cual se aplicará una estrategia o diseño de campo y documental. La metodología desarrollada consiste en el empleo de instrumentos de recolección y análisis de información como el diagrama de Ishikawa, entrevistas no estructuradas y observaciones directas. El método de evaluación de riesgos utilizado es el establecido en la Norma COVENIN 4004-2000. La investigación está elaborada y sustentada en las normativas técnicas y legales venezolanas como son la Ley Orgánica de Prevención, Condiciones y Medio Ambiente de Trabajo LOPCYMAT, la Ley Orgánica del Trabajo LOT y las Normas de la Comisión Venezolana de Normas Industriales COVENIN. La población objeto de estudio estuvo representada por todos los sectores balizados del canal de navegación del río Orinoco y los diez (10) técnicos que allí ejecutan actividades de mantenimiento del sistema de balizamiento del canal de navegación, mientras que la muestra se ha considerado equivalente a la población. Los resultados indicaron que el 57% de riesgos físicos son de nivel tolerable, el 42% de nivel moderado y el 1% de nivel importante, el 40% de riesgos químicos resultó ser de nivel tolerable, otro 40% de nivel moderado y el restante 20% es importante. El 75% de los riesgos ergonómicos resultaron ser de nivel tolerable, mientras que el 25% restante es de nivel moderado. El 100% de riesgos psicosociales resultaron ser de nivel tolerable. Esto indica un total de once (11) riesgos de nivel tolerable (61%), cinco (05) de nivel moderado (28%) y un (02) riesgo de nivel importante (11%).

CONTENIDO

DEDICATORIA	iii
RESUMEN	v
CONTENIDO	vi
LISTA DE FIGURAS	x
LISTA DE TABLAS	xi
LISTA DE APÉNDICES	xv
LISTA DE ANEXOS	xvi
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I	4
SITUACIÓN A INVESTIGAR	4
1.1 Situación objeto de estudio.....	4
1.2 Objetivos de la investigación	8
1.2.1 Objetivo general	8
1.2.2 Objetivos específicos	8
1.3 Justificación de la investigación.....	9
1.4 Alcance de la investigación.....	10
1.5 Limitaciones de la investigación	10
CAPÍTULO II	11
GENERALIDADES	11
2.1 Reseña histórica de la empresa.....	11
2.2 Misión de la organización	11
2.3 Estructura organizativa de la empresa.....	12
CAPÍTULO III	18

MARCO TEÓRICO	18
3.1 Antecedentes de la investigación.....	18
3.2 Bases teóricas	20
3.2.1 Sistema de producción	¡Error! Marcador no definido.
3.2.2 Mantenimiento	¡Error! Marcador no definido.
3.2.3 Tipos de mantenimientos	¡Error! Marcador no definido.
3.2.4 Objetivo del mantenimiento	¡Error! Marcador no definido.
3.2.5 Políticas de mantenimiento	¡Error! Marcador no definido.
3.2.6 Plan de mantenimiento.....	¡Error! Marcador no definido.
3.2.7 Programa de mantenimiento	¡Error! Marcador no definido.
3.2.8 Falla	¡Error! Marcador no definido.
3.2.9 Clasificación de falla	¡Error! Marcador no definido.
3.2.10 Vida útil	¡Error! Marcador no definido.
3.2.11 Diagrama de flujo del proceso	¡Error! Marcador no definido.
3.2.12 Diagrama causa- efecto.....	¡Error! Marcador no definido.
3.2.13 Diagrama de Pareto.....	¡Error! Marcador no definido.
3.2.14 Análisis de criticidad	¡Error! Marcador no definido.
3.2.15 Análisis de modo efecto y fallas (AMEF)	¡Error! Marcador no definido.
3.4.9 Sistema.....	¡Error! Marcador no definido.
3.4.10 Sistemas Productivos (S.P).....	¡Error! Marcador no definido.
 CAPÍTULO IV	 42
METODOLOGÍA DE TRABAJO	42
4.1 Tipo de investigación	42
4.2 Diseño de la investigación.....	42
4.2.1 Investigación de campo	42
4.2.2 Investigación documental	43
4.3 Población y muestra de la investigación	43
4.3.1 Población de la investigación	43

4.3.2 Muestra de la investigación	44
4.5 Técnicas e instrumentos de recolección de datos	45
4.5.1 Técnica de recolección de datos	46
4.5.2 Instrumentos de recolección de datos.	48
4.6 Técnicas de ingeniería industrial a utilizar.....	49
4.7 Flujograma de la investigación.....	51
CAPÍTULO V	53
ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS	53
5.1 Diagnóstico de la situación actual de ejecución de los proyectos de dragado .	53
5.1.1 Diagnóstico del estado operativo de las dragas autopropulsadas	¡Error! Marcador no definido.
5.1.2 Producción de las dragas autopropulsadas..	¡Error! Marcador no definido.
5.1.3 Cumplimiento de las actividades de hidrografía y balizamiento de apoyo	¡Error! Marcador no definido.
5.2 Actividades que integran cada proyecto de dragado de mantenimiento	66
5.3 Factores que inciden en el fracaso de los proyectos de mantenimiento	70
5.3.1 Dificultades para control hidrográfico y de balizaje...;	¡Error! Marcador no definido.
5.3.2 Dificultades en contrataciones de servicios ;	¡Error! Marcador no definido.
5.3.3 Fallas en la gestión del recurso humano	¡Error! Marcador no definido.
5.3.4 Retardo en la procura de repuestos	¡Error! Marcador no definido.
5.3.5 Retardo en el proceso de abastecimiento de consumibles;	¡Error! Marcador no definido.
5.3.6 Reparaciones deficientes.....;	¡Error! Marcador no definido.
5.3.7 Inventario de Insumos deficientes a bordo de la draga....;	¡Error! Marcador no definido.

5.3.8 Análisis de los modos y efectos de fallas (AMEF) a los equipos y procesos	¡Error! Marcador no definido.
CAPÍTULO VI	¡Error! Marcador no definido.
PROPUESTA	¡Error! Marcador no definido.
6.1 Objetivo de la propuesta	¡Error! Marcador no definido.
6.2 Justificación de la propuesta.....	¡Error! Marcador no definido.
6.3 Alcance de la propuesta.....	¡Error! Marcador no definido.
6.4 Propuesta de la planificación del proyecto de mantenimiento mayor	¡Error! Marcador no definido.
6.5 Propuesta de la estructura organizativa y de procesos generales del proyecto	¡Error! Marcador no definido.
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	85
Conclusiones:	85
Recomendaciones:.....	87
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	88
APÉNDICES	93

LISTA DE FIGURAS

	Página
2.1 Estructura organizativa de la institución (INC, 2018).....	12
3.1 Diagrama causa-efecto (Niebel, 2009).....	27
3.2 Diagrama de Pareto (Niebel, 2009).....	29
3.3 Matriz de criticidad (Zambrano, C. 2006).....	31
3.4 Pasos para realizar el AMEF, diagrama de flujo (Gámez, 2016).....	32
4.1 Flujograma de la investigación (Maestre y Rivas, 2019).....	62
5.1 Resumen de volúmenes programados y ejecutados por la M/N Draga Guayana en los proyectos de dragado de mantenimiento del ío Orinoco (Maestre y Rivas, 2019).....	76
5.2 Resumen de cumplimiento de las misiones de sondeo de apoyo a los proyectos de dragado de mantenimiento (Maestre y Rivas, 2019).....	82
5.3 Resumen del cumplimiento de las misiones de balizamiento de apoyo a los proyectos de dragado de mantenimiento (Maestre y Rivas, 2019).....	84
5.4 Diagrama causa-efecto de factores de fracaso de los proyectos de dragado de mantenimiento (Maestre y Rivas, 2019).....	87
5.5 Diagrama de Pareto de frecuencia de fallas de los sistemas de las dragas vinculadas a los proyectos de dragado de mantenimiento (Maestre y Rivas, 2019).....	92
5.6 Diagrama de Pareto de frecuencia de fallas de los procesos vinculados a los proyectos de dragado de mantenimiento (Maestre y Rivas, 2019).....	93
6.1 Estructura organizativa para la ejecución y control del proyecto (Maestre y Rivas, 2019).....	118
6.2 Flujograma del proyecto de dragado de mantenimiento de un sector del canal de navegación del río Orinoco (Maestre y Rivas, 2019). ...	119
6.3 Estructura desagregada de trabajo (Work Breakdown Structure) para el proyecto de dragado de mantenimiento de un sector del canal de navegación del río Orinoco (Maestre y Rivas, 2019).....	120

LISTA DE TABLAS

	Página
3.1 Simbología utilizada de diagramas de flujo de procesos (Niebel, 2009).....	25
3.2 Cuadro de gravedad. (Helman, Horacio y Pereira, Paulo 1995).....	39
3.3 Cuadro de ocurrencia. (Helman, Horacio y Pereira, Paulo, 1995).....	40
3.4 Cuadro de detección. (Helman, Horacio y Pereira, Paulo, 1995).....	41
3.5 Número de prioridad de riesgo de acuerdo a índices de evaluación. (Scarpatti, Fernando,2016).....	43
4.1 Sectores del canal de navegación del río Orinoco (INC, 2018).....	54
4.2 Características particulares de la planificación del proyecto de dragado de mantenimiento del río Orinoco (Maestre y Rivas, 2019).....	56
5.1 Lista de chequeo de los componentes del sistema de gobierno y propulsión (Maestre y Rivas, 2019).....	67
5.2 Lista de chequeo de los componentes del sistema de gobierno y propulsión (Maestre y Rivas, 2019).....	67
5.3 Lista de chequeo de los componente del sistema de gobierno y propulsión (Maestre y Rivas, 2019).....	68
5.4 Lista de chequeo de los componentes del sistema de gobierno y propulsión (Maestre y Rivas, 2019).....	68
5.5 Lista de chequeo de los componentes del sistema de gobierno y propulsión (Maestre y Rivas, 2019).....	69
5.6 Lista de chequeo de los componentes del sistema de gobierno y propulsión (Maestre y Rivas, 2019).....	69
5.7 Lista de chequeo de los componentes del sistema de gobierno y propulsión (Maestre y Rivas, 2019).....	70
5.8 Lista de chequeo de los componentes del sistema de gobierno y propulsión (Maestre y Rivas, 2019).....	70
5.9 Lista de chequeo de los componentes del sistema de suministro de energía eléctrica (Maestre y Rivas, 2019).....	71
5.10 Lista de chequeo de los componentes del sistema de suministro de energía eléctrica (Maestre y Rivas, 2019).....	71
5.11 Lista de chequeo de los componentes del sistema de suministro de energía eléctrica (Maestre y Rivas, 2019).....	72
5.12 Lista de chequeo de los componentes del sistema de suministro de energía eléctrica (Maestre y Rivas, 2019).....	72
5.13 Lista de chequeo de los componentes del sistema de dragado (Maestre y Rivas, 2019).....	73
5.14 Lista de chequeo de los componentes del sistema de dragado (Maestre	

	y Rivas, 2019).....	73
5.15	Lista de chequeo de los componentes del sistema de dragado (Maestre y Rivas, 2019).....	74
5.16	Registro de producción de la M/N Draga Guayana en los proyectos de dragado de mantenimiento del río Orinoco durante el período 1999 – 2007 (Maestre y Rivas, 2019).....	75
5.17	Cumplimiento de las actividades de hidrografía de apoyo a los proyectos de dragado de mantenimiento del canal de navegación del río Orinoco durante el período 1999-2007 (Maestre y Rivas, 2019).....	81
5.18	Cumplimiento de las actividades de balizamiento de apoyo a los proyectos de dragado de mantenimiento del canal de navegación del río Orinoco durante el período 1999-2007 (Maestre y Rivas, 2019).....	83
5.19	Actividades de un proyecto de dragado de mantenimiento del río Orinoco (Maestre y Rivas, 2019).....	85
5.20	Registro de fallas de los sistemas vitales de las dragas vinculadas a los proyectos de dragado de mantenimiento. Período 1998 – 2007 (Maestre y Rivas, 2019).....	91
5.21	Registro de fallas de los procesos vinculados a los proyectos de dragado de mantenimiento. Período 1998 – 2007 (Maestre y Rivas, 2019).....	93
5.22	Escala de estimación de riesgos de fallas (Maestre y Rivas, 2019).....	94
5.23	Análisis de los modos y efectos de falla de las dragas vinculadas a los proyectos de dragado de mantenimiento del canal de navegación del río Orinoco. Período 1998-2007 (Maestre y Rivas, 2019).....	95
5.24	Análisis de los modos y efectos de falla de las dragas vinculadas a los proyectos de dragado de mantenimiento del canal de navegación del río Orinoco. Período 1998-2007 (Maestre y Rivas, 2019).....	96
5.25	Análisis de los modos y efectos de falla de las dragas vinculadas a los proyectos de dragado de mantenimiento del canal de navegación del río Orinoco. Período 1998-2007 (Maestre y Rivas, 2019).....	97
5.26	Análisis de los modos y efectos de falla de las dragas vinculadas a los proyectos de dragado de mantenimiento del canal de navegación del río Orinoco. Período 1998-2007 (Maestre y Rivas, 2019).....	98
5.27	Análisis de los modos y efectos de falla de las dragas vinculadas a los proyectos de dragado de mantenimiento del canal de navegación del río Orinoco. Período 1998-2007 (Maestre y Rivas,	

	2019).....	99
5.28	Análisis de los modos y efectos de falla de las dragas vinculadas a los proyectos de dragado de mantenimiento del canal de navegación del río Orinoco. Período 1998-2007 (Maestre y Rivas, 2019).....	100
5.29	Análisis de los modos y efectos de falla de las dragas vinculadas a los proyectos de dragado de mantenimiento del canal de navegación del río Orinoco. Período 1998-2007 (Maestre y Rivas, 2019).....	101
5.30	Análisis de los modos y efectos de falla de los procesos vinculados a los proyectos de dragado de mantenimiento del canal de navegación del río Orinoco. Período 1998-2007 (Maestre y Rivas, 2019).....	102
5.31	Análisis de los modos y efectos de falla de los procesos vinculados a los proyectos de dragado de mantenimiento del canal de navegación del río Orinoco. Período 1998-2007 (Maestre y Rivas, 2019).....	103
5.32	Análisis de los modos y efectos de falla de los procesos vinculados a los proyectos de dragado de mantenimiento del canal de navegación del río Orinoco. Período 1998-2007 (Maestre y Rivas, 2019).....	104
5.33	Análisis de los modos y efectos de falla de los procesos vinculados a los proyectos de dragado de mantenimiento del canal de navegación del río Orinoco. Período 1998-2007 (Maestre y Rivas, 2019).....	105
5.34	Análisis de los modos y efectos de falla de los procesos vinculados a los proyectos de dragado de mantenimiento del canal de navegación del río Orinoco. Período 1998-2007 (Maestre y Rivas, 2019).....	106
5.35	Análisis de los modos y efectos de falla de los procesos vinculados a los proyectos de dragado de mantenimiento del canal de navegación del río Orinoco. Período 1998-2007 (Maestre y Rivas, 2019).....	107
5.36	Análisis de los modos y efectos de falla de los procesos vinculados a los proyectos de dragado de mantenimiento del canal de navegación del río Orinoco. Período 1998-2007 (Maestre y Rivas, 2019).....	108
5.37	Análisis de los modos y efectos de falla de los procesos vinculados a los proyectos de dragado de mantenimiento del canal de navegación del río Orinoco. Período 1998-2007 (Maestre y Rivas, 2019).....	109
5.38	Análisis de los modos y efectos de falla de los procesos vinculados a los proyectos de dragado de mantenimiento del canal de navegación	

	del río Orinoco. Período 1998-2007 (Maestre y Rivas, 2019).....	110
5.39	Análisis de los modos y efectos de falla de los procesos vinculados a los proyectos de dragado de mantenimiento del canal de navegación del río Orinoco. Período 1998-2007 (Maestre y Rivas, 2019).....	111
5.40	Análisis de los modos y efectos de falla de los procesos vinculados a los proyectos de dragado de mantenimiento del canal de navegación del río Orinoco. Período 1998-2007 (Maestre y Rivas, 2019).....	112
5.41	Análisis de los modos y efectos de falla de los procesos vinculados a los proyectos de dragado de mantenimiento del canal de navegación del río Orinoco. Período 1998-2007 (Maestre y Rivas, 2019).....	113
5.42	Análisis de los modos y efectos de falla de los procesos vinculados a los proyectos de dragado de mantenimiento del canal de navegación del río Orinoco. Período 1998-2007 (Maestre y Rivas, 2019).....	114

LISTA DE APÉNDICES

	Página
A VALORES DE CLASIFICACIÓN DE NPR.....,,,	132
A.1 Clasificación según Gravedad (G) de fallo.....	133
A.2 Clasificación según probabilidad de ocurrencia (O) de fallo.....	134
A.3 Clasificación de la probabilidad de no detección (D) de fallo.....	135
B DIAGRAMA DE GANTT.....	136
B.1 Diagrama de Gantt del proyecto – Parte 1 (Maestre y Rivas, 2019)	137
B.2 Diagrama de Gantt del proyecto – Parte 2 (Maestre y Rivas, 2019)	138

LISTA DE ANEXOS

- 1 **DIAGRAMA DE PRECEDENCIA DEL PROYECTO DE DRAGADI
DE MANTENIMIENTO DEL CANAL DE NAVEGACIÓN DEL
RÍO ORINOCO.**

INTRODUCCIÓN

El Canal de Navegación del Río Orinoco en su tramo Matanzas-Boca Grande, tiene una longitud de 361 km y destaca por ser la vía de transporte de la producción de mineral de hierro y aluminio destinado a la exportación, así como también para la importación de materias primas necesarias para las operaciones de las industrias básicas de la región Guayana.

Debido a las condiciones hidráulicas del río, el canal de navegación del río Orinoco, se divide en dos sectores, Canal Interior o sector fluvial: que se extiende desde la milla 42 a la milla 195 y el Canal Exterior o sector oceánico comprendido desde la milla 0 a la milla 42. Cada sector tiene características particulares de mantenimiento de sus profundidades y de su sistema de balizamiento. La importancia del mantenimiento que se debe practicar al Sistema de Balizaje del Canal de Navegación del Río Orinoco, se fundamenta en el cumplimiento de los estándares de seguridad en la navegación, de forma que el canal se mantenga adecuado a las exigencias requeridas por los usuarios, enmarcadas dentro de la normativa de la cual nuestro país es signatario; para lo cual se deben implementar políticas y programas de mantenimiento orientados a dar respuestas oportunas a las necesidades que el mismo sistema exige para su correcto funcionamiento y así evitar la ocurrencia de accidentes de los buques que pudiesen ser atribuibles a fallas en el mantenimiento del canal y en consecuencia imputables al ente gubernamental Instituto Nacional de Canalizaciones. quien es responsable por el mantenimiento del sistema de balizaje

La ejecución de los programas de mantenimiento del balizamiento del canal de navegación del río Orinoco es realizado por técnicos capacitados para tales actividades; sin embargo, tales actividades están sujetas a una serie de riesgos laborales para las personas que las ejecutan.

En vista de ello, se ha planteado como objetivo general en esta investigación, analizar los riesgos laborales presentes en las actividades que realiza en campo el personal de la Sección Balizamiento de la Gerencia Canal del Orinoco (GCO) del Instituto Nacional de Canalizaciones (INC).

En ese sentido, se utilizará una metodología de investigación de tipo descriptiva, aplicando un diseño o estrategia de investigación de campo y documental. Dentro del alcance de la investigación estará realizar un diagnóstico de la situación actual del sistema de balizamiento del canal de navegación del río Orinoco, identificación de los riesgos laborales presentes, jerarquización de los factores identificados y plantear las medidas de control, eliminación o mitigación de los riesgos.

Se propone estructurar el presente documento, contentivo de la investigación, en cinco (6) capítulos distribuidos de la siguiente forma

Capítulo I: Situación a investigar, la cual contiene la problemática basada en la información obtenida en campo, de igual forma los objetivos general y específicos, justificación, alcance y limitaciones.

Capítulo II: Generalidades, contiene la ubicación geográfica del área de estudio, límites, población e historia de la misma.

Capítulo III: Marco teórico; muestra a los antecedentes de la investigación y el fundamento teórico, conjuntamente se presenta un glosario de términos básicos que sustenta el estudio y amplían la comprensión del tema.

Capítulo IV: Metodología de la investigación, muestra la metodología utilizada para el desarrollo de la investigación. Presenta el tipo y diseño de la

investigación, población y muestra, y las técnicas de ingeniería industrial para la elaboración de la investigación.

Capítulo V: muestra el análisis e interpretación de los resultados de la investigación.

Finalmente, se presentan las conclusiones y recomendaciones más relevantes como producto del desarrollo de la investigación.

CAPÍTULO I

SITUACIÓN A INVESTIGAR

1.1 Situación objeto de estudio

Las necesidades comerciales internacionales del mundo ha obligado a cada nación a implementar vías expeditas y seguras para el flujo o tránsito seguro de los productos comerciales que requieren comprar o vender.

En ese sentido, han desarrollado las vías aéreas, terrestres y acuáticas. Diversos estudios han demostrado a la fecha que la vías de comunicaciones acuáticas han resultado las más rentables por lo que todos los países dan vida intensiva a sus ríos y zonas litorales para la construcción de canales de navegación y puertos marítimos y fluviales.

Sin embargo, no basta la construcción de estas vías navegables y puertos, ellas requerirán de procesos de mantenimiento continuo y sistemático a través del tiempo, tales como: la profundización de las zonas navegables, la delimitación de las zonas seguras para el tránsito y la auscultación del fondo para verificar las profundidades periódicamente.

En Venezuela, existen dos canales de navegación de aguas interiores importantes: el canal del lago de Maracaibo por donde sale el petróleo que se exporta y el canal del Orinoco, utilizado principalmente para la navegación de los buques que transportan el hierro y el aluminio de exportación.

Estos canales requieren de tres actividades básicas de mantenimiento, dragado, hidrografía y balizamiento. Cabe destacar que para el momento de efectuarse esta

investigación, las labores de balizamiento ocupan el 70% de los accidentes que ocurren en el mantenimiento del canal de navegación del río Orinoco, seguido por 19% de accidentes en el área de dragado y 11% en las actividades de hidrografía.

Es el balizamiento la actividad de campo que involucra una serie de riesgos para el personal que interviene en dichas actividades o que desempeña roles vitales en la ejecución de estos trabajos de mantenimiento.

La Gerencia Canal del Orinoco (GCO) del Instituto Nacional de Canalizaciones (INC) ejecuta la misión del mantenimiento del sistema de balizamiento del canal de navegación del río Orinoco mediante el desarrollo de una serie de actividades de campo en la cual intervienen un grupo humano multidisciplinario desempeñando diversos roles.

Las actividades se desarrollan en tres ambientes: en los patios de mantenimiento, a bordo de las gabarras grúas y en el río en las boyas y enfilaciones propiamente dichas.

En tierra se llevan a cabo las actividades de arenado a presión para eliminación de la corrosión superficial del acero (sandblasting), pruebas de estanqueidad de los compartimentos de las boyas y pintado interno y externo de las boyas. Aún cuando el personal que realiza las actividades de arenado utiliza equipos de seguridad tales como cascos, botas, guantes, peto, mascarillas y lentes de seguridad, la granulometría de la arenilla utilizada no es totalmente uniforme y posee partículas con diámetros de limos y arcillas que se filtran por cualquier pequeña hendidura de las vestimentas, mascarillas o lentes de seguridad pudiendo generar irritación de la piel, su inhalación o afección de los ojos. Asimismo, estas partículas finas pueden viajar decenas o cientos de metros de acuerdo a las características del viento imperante durante la actividad, ocasionando la aspiración de este polvo por parte de personas ubicadas

fuera del área industrial y con perjuicio adicional de daños a equipos de aire acondicionado y vehículos por obstrucción de filtros de aire de dichos equipos.

El procedimiento de pintado del interior de una boya requiere el uso de equipos de seguridad para evitar la aspiración de los vapores tóxicos emanados de la pintura, sin embargo se ha comprobado que estos trabajos incrementan la posibilidad de inhalación de estos vapores por tratarse de espacios confinados cuando esta actividad se realiza por tiempo prolongado. Existen otras recomendaciones para realizar estas actividades, tales como el aireado o inyección de aire en el interior de la boya, mientras se realiza la colocación de la pintura, para facilitar el desalojo de los vapores tóxicos, sin embargo, no se observa que en los patios de pintura de la Gerencia Canal del Orinoco se realice esta práctica.

A bordo de las gabarras grúas se realiza el armado de las torres y sistema lumínico de la boya y su izado y arriado desde tierra a la gabarra y luego de la gabarra al agua y viceversa. Adicionalmente, se realiza la sustitución o inversión de las cadenas y grilletes de fondeo. Se puede considerar que esta actividad reviste altos niveles de riesgo físico para los trabajadores ya que las fallas en los equipos de izado, ruptura de cables de izado o los errores en los procedimientos de enganche (falsos enganches o empalmes deficientes de cables), caídas desde la torre de la boya hasta la plataforma de la gabarra o la imprudencia al realizar las operaciones de izado, arriado o acomodo de las boyas a bordo de las plataformas de la gabarra grúa. Cualquiera de las deficiencias o fallas mencionadas podría ocasionar daños severos a la integridad física del trabajador tales como: contusiones, fracturas, amputaciones o hasta la muerte.

Sobre la boya en el agua se realizan actividades de activación del sistema eléctrico, sustitución de lámparas, paneles solares y/o baterías. Cabe destacar que el técnico de balizamiento deberá abordar la boya desde un bote, a través de una

escalerilla metálica que se encuentra adosada a la amura de la boya, y una vez realizado el procedimiento de mantenimiento al sistema eléctrico el técnico bajará por la misma escalerilla hasta el bote, navegar hasta la gabarra y abarloadse a ella, para finalmente abordar la gabarra grúa. Es necesario acotar que durante el procedimiento el técnico deberá vestir el chaleco salvavidas y estar dotado de arneses de seguridad para atarse a la estructura de la torre de la boya. Asimismo, se debe aclarar que el técnico deberá abordar a la boya con los repuestos y herramientas para efectuar el mantenimiento requerido. Durante estas operaciones, con más frecuencia que la deseada el técnico de balizamiento ha caído a las aguas del río Orinoco sufriendo golpes contra el cuerpo de la boya, contra el bote y/o contra la gabarra. Estas caídas pueden conllevar consecuencias a la integridad física del técnico de balizamiento, tales como: aturdimiento, ingesta de agua, contusiones, fracturas y/o heridas.

Este desempeño se ve afectado por las condiciones de riesgo que involucra la ejecución de esas actividades y el entorno físico mismo donde se ejecutan, por lo que reviste vital importancia la aplicación de las técnicas y procedimientos idóneos para su desarrollo sin contratiempos por accidentes o incidentes laborales.

En Vista de ello, es oportuno plantearse las siguientes interrogantes de investigación:

¿Cómo es la estructura organizativa y funcional de la Sección de Balizamiento, de la Gerencia Canal del Orinoco (GCO) del Instituto Nacional de Canalizaciones (INC).?

¿Cuál es el régimen de planificación, ejecución y control de las labores de balizamiento acometidos por el INC en el río Orinoco

¿Cuáles son los riesgos existentes en el entorno de las labores de campo del personal de balizamiento de la GCO?

¿Cuales serían las acciones necesarias para mitigar y controlar los riesgos existentes en el entorno de las labores de campo del personal de balizamiento de la GCO?

1.2 Objetivos de la investigación

1.2.1 Objetivo general

Analizar los riesgos presentes en las labores de campo del personal de la Sección de Balizamiento de la Gerencia Canal del Orinoco del Instituto Nacional de Canalizaciones, Puerto Ordaz, Estado Bolívar, Venezuela.

1.2.2 Objetivos específicos

1. Diagnosticar la situación actual de la Sección de Balizamiento, de la Gerencia Canal del Orinoco (GCO) del Instituto Nacional de Canalizaciones (INC) con respecto a la higiene y seguridad industrial.

2. Describir el régimen de planificación, ejecución y control de las labores de balizamiento acometidos por el INC en el río Orinoco.

3. Identificar los riesgos existentes en el entorno de las labores de campo del personal de balizamiento de la GCO.

4. Evaluar los riesgos identificados de acuerdo a su impacto sobre los trabajadores que intervienen en las labores de balizamiento en campo.

5. Describir las acciones necesarias para mitigar y controlar los riesgos existentes en el entorno de las labores de campo del personal de balizamiento de la GCO.

1.3 Justificación de la investigación

El Instituto Nacional de Canalizaciones es el ente gubernamental que posee entre sus funciones la de mantener los canales de navegación de Venezuela. Para ello, la Gerencia Canal del Orinoco del INC debe realizar tres (3) operaciones básicas: Dragado, hidrografía y balizamiento. La tercera de ellas, posee tanta importancia como las otras mencionadas en el marco del mantenimiento del canal de navegación del río Orinoco.

El balizamiento se efectúa generalmente, en el ámbito fluvial, con embarcaciones denominadas buques boyeros o gabarras grúas que son operadas por un numeroso personal multidisciplinario.

Mientras que en los patios-talleres de la Gerencia Canal del Orinoco se utilizan equipos móviles de izado (montacargas), equipos arenadores para operaciones de sandblasting, entre otras.

Estas actividades de balizamiento involucran una cantidad importante de riesgos que deben ser identificados y analizados con la finalidad de que el ente administrativo que controla la gestión operativa del mantenimiento del sistema de balizamiento del canal de navegación del río Orinoco, tome especial cuidado en su ejecución con la finalidad de minimizar el número de accidentes que pudiesen afectar a las personas involucradas en su ejecución.

En vista de ello, se considera justificado y de vital importancia el análisis que en esta investigación se desarrolla para controlar y disminuir la ocurrencia de accidentes en esta área de tan importante actividad.

1.4 Alcance de la investigación

El estudio ameritará describir la estructura organizativa y funcional de la sección de balizamiento, revisar como es el régimen de gestión del recurso humano que participa en las labores de campo del balizamiento, describir las premisas de planificación y ejecución de las actividades de balizamiento, identificar los riesgos presentes en el entorno y en las actividades del balizamiento, determinar las posibles causas que generarían las condiciones de riesgo y describir las medidas de control para reducir o mitigar los efectos de tales riesgos para proteger y preservar la integridad física de los trabajadores que realizan las labores campo de balizamiento en la Gerencia Canal del Orinoco del Instituto Nacional de Canalizaciones.

1.5 Limitaciones de la investigación

Para el momento de ejecución de la presente investigación no se han detectado obstáculos o dificultades significativas que dificulten el desarrollo de la misma.

CAPÍTULO II

GENERALIDADES

2.1 Reseña histórica de la empresa

El Instituto Nacional de Canalizaciones es una Organización adscrita al Ministerio del Poder Popular para Ecosocialismo y Aguas (Minea), y fue creada el 27 de junio de 1.952, según la Ley de Creación del Instituto Nacional de Canalizaciones.

El Instituto Nacional de Canalizaciones (I.N.C.), en el contexto estratégico, se ha convertido en uno de los entes más importantes del Estado destinados a facilitar medios que impulsan el desarrollo económico con acciones de mantenimiento y administración de las vías navegables, para garantizar el intercambio comercial internacional mientras contribuye a desarrollar nuevas vías de navegación para el progreso socio-económico regional, el ordenamiento territorial y el reforzamiento de la soberanía. Su foco de atención, desde su fundación, se centra básicamente en el canal del lago de Maracaibo, vía de entrada y salida de más del 80% de la producción petrolera venezolana; como en el del río Orinoco, canal que permite la salida del material que es producido y exportado por las empresas básicas que conforman a la Corporación Venezolana de Guayana (CVG). Contribuyendo de esta manera a la fluidez del intercambio comercial, en el ámbito nacional e internacional (INC, 2018).

2.2 Misión de la organización

Su finalidad básica, es velar por la administración, financiamiento, mantenimiento, estudio, construcción, mejoras e inspección de todos los canales de navegación marítimos, lacustres y fluviales, existentes en Venezuela. Un importante cambio surgió en el año 2008 cuando se promulgó la nueva Ley de Canalización y Mantenimiento de las Vías de Navegación, permitiendo a nuestra Organización se

integre y actualice sus normas para el mejor desarrollo de las actividades que competen a los canales de navegación, en estrecha relación con las demás actividades conexas, haciendo que el Instituto Nacional de Canalizaciones participe de manera directa en el desarrollo regional donde tiene inherencia. Igualmente, permite de manera directa el desarrollo de objetivos y competencias tanto del órgano rector (Ministerio del Poder Popular para Ecosocialismo y Aguas) como del ente de gestión (Instituto Nacional de Canalizaciones (INC, 2018).

2.3 Estructura organizativa de la empresa

El INC tiene en su estructura organizativa tres (3) gerencias operativas y siete (7) direcciones administrativas como se presenta en el organigrama de la figura 2.1

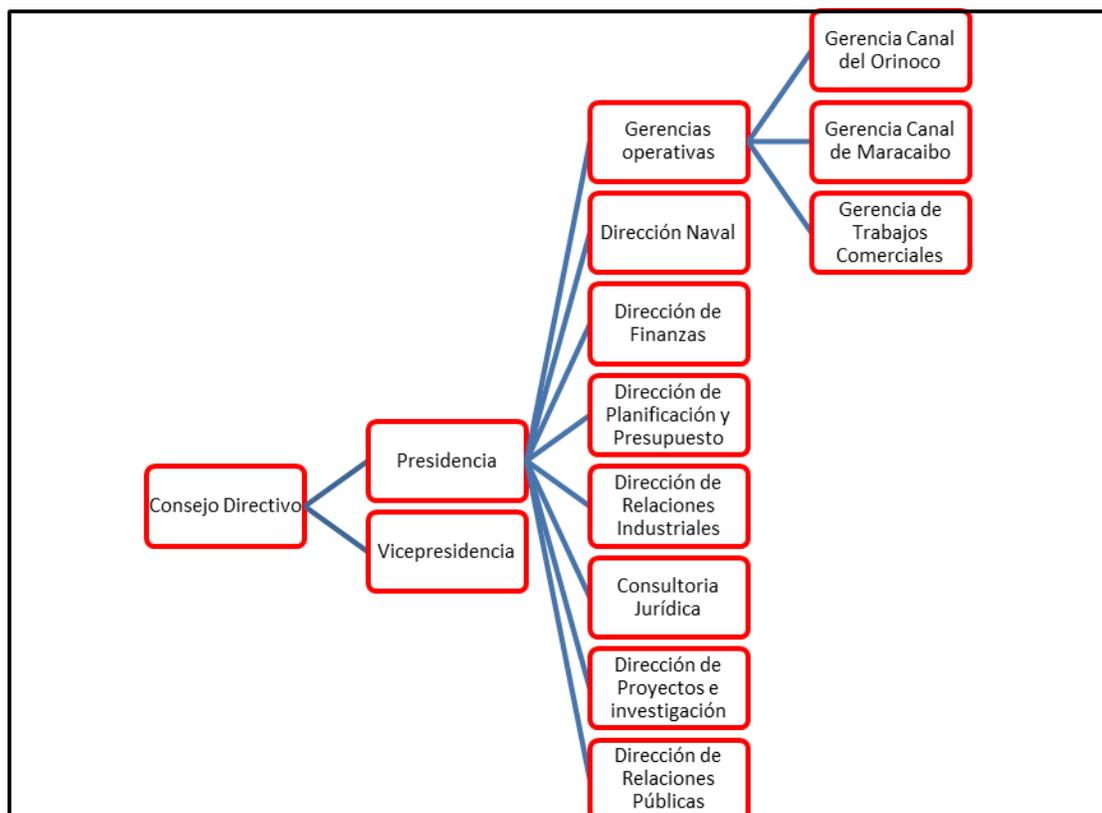


Figura 2.1 Estructura organizativa de la institución (INC, 2018).

2.4 El río Orinoco

El primer río de Venezuela es el Orinoco, el tercero de América y el noveno de los grandes ríos del mundo. Nace entre las Sierra de Parima y Tapirapeco, en los límites con Brasil. Está ubicado en las tierras más antiguas del Planeta, sus riquezas naturales han atraído las pujantes industrias de la zona de hierro de Guayana y sus aguas permiten que los buques del Océano Atlántico lleguen hasta Puerto Ordaz.

La cuenca cubre entre 830.000 m², de los cuales 640.000 Km², representan territorio Venezolano.

El Orinoco se estudia en sus tres tramos: Alto Orinoco (desde sus cabeceras hasta San Fernando de Atabapo), el Orinoco Medio (desde San Fernando de Atabapo hasta el río Apure) y el Bajo Orinoco (desde el río Apure hasta el Océano Atlántico, donde llega mediante el Delta).

El río Orinoco es el principal río de Venezuela con una longitud aproximada de 2.100 kilómetros, desde su nacimiento hasta su desembocadura en el Océano Atlántico.

La hoya hidrográfica del Orinoco cubre casi un millón de kilómetros cuadrados de los cuales aproximadamente 650.000 se encuentran en tierras venezolanas.

El régimen hidráulico del río guarda estrecha relación con las dos (2) estaciones que se registran en las zonas tropicales: estación lluviosa y de sequía. Dichas estaciones se corresponden con las variaciones de niveles que pueden apreciarse en el hidrograma de la estación limnigráfica de Palúa.

Por otra parte, se ha determinado que el caudal promedio anual es de 33.000 m³/s con variaciones que van desde un caudal medio de 35.000 m³/s en época de estiaje, hasta un caudal medio máximo de 80.000 m³/s.

El Orinoco acarrea una gran cantidad de materiales sólidos, cuyos volúmenes promedios anuales se han estimado en 400 millones de m³ de sedimento en suspensión y de fondo.

El Orinoco constituye un factor preponderante para la seguridad del País por su ubicación geográfica, características, potencial hidroeléctrico, recursos naturales (agropecuario y ganadería), faja petrolífera, cinturón ferro-minero y sus posibilidades de navegación. El río permite integrar el Norte con el Sur; en pleno corazón del País hacia el Océano Atlántico. A ello se suma, que constituye una de las vías más expeditas para la integración latinoamericana e incrementa la presencia nacional en todo este vasto territorio muchas veces de frontera. Constituye además, un eje de vertebración nacional por cuanto es bien sabido cómo el río une al Oeste con el Este del país, transportando los productos de una región a otra e inclusive, su salida al Atlántico permite, que estos productos sean llevados a otros continentes.

2.5 Canal de navegación del río Orinoco

Por el Canal de Navegación del río Orinoco se moviliza la producción de hierro, sus derivados y aluminio así como la materia prima requerida por las empresas básicas de la CVG.

Las características del Canal del río Orinoco, en su tramo Matanzas – Boca Grande, son las siguientes:

Longitud:	361 Km (194 millas)
Ancho:	
Canal Natural:	183 m (600 pies)
Canal Dragable:	91 m (300 pies)
Excepto	
	Curiapo: 160 m (525 pies)
	Boca Grande: 122 m (400 pies)
	Guarguapo: 122 m (400 pies) - entre millas 146.5 y 147.5) -
Taludes:	4° aproximadamente
Capacidad:	Buques entre 55.000 y 65.000 TM
Período de Navegación:	Todo el año

2.5.1 Premisas de diseño del canal

El Canal del río Orinoco nace ante la necesidad de disponer de una vía económica para la exportación del mineral de hierro, de los productos siderúrgicos y del petróleo.

Para el diseño de las secciones transversales del canal requeridas para permitir una navegación económica y segura, se tomó en cuenta el tamaño de los barcos que por el canal transitarían (65.000 TM de peso muerto), la dirección y magnitud de los vientos, el oleaje, la dirección y velocidad de las corrientes, la densidad del agua, las características del material del fondo, el número de vías de navegación y de otros factores.

La conjunción de estos factores a la luz de los diferentes criterios para el diseño de canales de navegación esgrimidos por diferentes organizaciones internacionales como el PIANC, el Cuerpo de Ingenieros del Ejército de EE.UU. arrojó el siguiente diseño del canal planteado por la Tippetts, Albett, Mc Carthy, Stratton Engineers and Architects:

Tabla 2.1 Resumen de diseño del canal de navegación del río Orinoco (INC,2014).

Longitud Total:	361 Km	(195 millas náuticas)
Canales Artificiales:	141 Km	(76 millas náuticas)
Canales Naturales:	220 Km	(119 millas náuticas)
Ancho Fondo	122 m	(400 pies) en Boca Grande
Sectores Dragados	91 m	(300 pies) en Sector Fluvial

El canal de navegación del río Orinoco, tramo Matanzas - Boca Grande, en base a las características de la zona, tipo de material existente, condiciones hidrológicas, entre otros, está dividido en dos grandes sectores que son el Canal Exterior (Boca Grande) y el Canal Interior el cual comprende al Río propiamente dicho.

“... la profundidad de diseño del canal de navegación del río Orinoco, se inicia en 34 pies en la zona de Puerto Ordaz y Matanzas aproximándose a las cercanías de Guarguapo (milla 146) para luego profundizarse gradualmente hasta 44 pies en Curiapo (milla 54), con respecto al nivel medio de aguas bajas. La profundidad de diseño del Canal de Boca Grande es de 44 pies. Sin embargo de acuerdo al uso de los canales por parte de los usuarios y los altos costos generados por esta profundización se ha venido dragando el canal a una profundidad de diseño de 32 pies en aguas bajas y 42 pies en aguas altas....”

El ancho de diseño del fondo en el Canal Interior, (sector del Río) es para la mayoría de los sectores de 300 pies, a excepción del sector Guarguapo (entre millas

146 - 150) el cual posee tramos de 400 pies. Para el Canal de Boca Grande, el ancho de diseño es de 400 pies.

A través de los años, la Gerencia Canal del Orinoco ha efectuado mejoras al canal en cuanto a anchos y trazados, entre las que se encuentran:

1. Reubicación del canal de navegación del sector Los Castillos: lo cual permitió disminuir los volúmenes promedio dragados anuales en dicho sector y emplear los mismos esfuerzos a otras mejoras.

2. Ampliación del canal de navegación del sector Curiapo: a fin de facilitar una navegación segura de los buques sobredimensionados, ampliando el canal de 300 pies de ancho hasta 600 pies.

CAPÍTULO III

MARCO TEÓRICO

3.1 Antecedentes de la investigación

Como un aporte de sustento de la presente investigación, se citan a continuación algunos estudios previos que permitirán sustanciar o complementar los aspectos tratados en este análisis.

Echeverría, D. (2003), desarrolló una investigación titulada **“ANÁLISIS DE LOS ROLES QUE EJECUTAN LA PERSONAS INVOLUCRADAS EN LAS LABORES DE CAMPO DEL MANTENIMIENTO DEL SISTEMA DE BALIZAMIENTO DEL CANAL DE NAVEGACIÓN DEL RÍO ORINOCO EN EL INSTITUTO NACIONAL DE CANALIZACIONES, PUERTO ORDAZ, ESTADO BOLÍVAR, VENEZUELA”**, cuyo objetivo principal consiste en analizar las funciones que realiza cada individuo que interviene en las misiones de campo del mantenimiento del sistema de balizaje del río Orinoco. En esta investigación se plantea la optimización del número y calificación de las personas que deben intervenir en cada actividad del balizamiento. Es importante esta investigación para el estudio que aquí se desarrolla, por la pertinencia del tema tratado en cuanto a las actividades que involucra el mantenimiento del sistema de balizamiento y las funciones de cada persona involucrada.

Echeverría, D. e Ibarra, P. (2010), realizaron el estudio titulado **“PROPUESTA DE MANUAL DESCRIPTIVO DE CARGO DEL PERSONAL DE NÓMINA DIARIA QUE INTERVIENEN EN LAS LABORES DE DRAGADO, HIDROGRAFÍA Y BALIZAMIENTO EN LAS UNIDADES FLOTANTES DE LA GERENCIA CANAL DEL ORINOCO DEL INSTITUTO**

NACIONAL DE CANALIZACIONES, PUERTO ORDAZ, ESTADO BOLÍVAR, VENEZUELA”, cuyo objetivo principal consiste en describir el perfil, las funciones, atribuciones y competencias de las personas que desempeñarían roles en las actividades de dragado, hidrografía y balizamiento del canal de navegación del río Orinoco. Dicho trabajo se desarrolla en el ámbito de la gestión del recurso humano que participa en las labores de balizamiento. En vista de ello, se conviene en aceptar que esa investigación servirá de apoyo técnico a la presente ya que presenta similitudes en cuanto a que se describe la naturaleza de los roles de los trabajadores y su competencia para realizarlos.

Tippet, Abett, McCarthy, Stratton Engineers and Architects (1996) desarrollaron para el Instituto Nacional de Canalizaciones un estudio titulado **“TRANSPORTE DE MINERAL DE HIERRO DESDE PUERTO ORDAZ AL MAR A TRAVÉS DEL CAÑO RÍO GRANDE DEL RÍO ORINOCO”**. En ese estudio, se realiza una detallada descripción del entorno natural en el cual se deben realizar actividades de dragado, hidrografía y balizamiento para garantizar el tránsito seguro de los buques que transportarían el mineral de hierro en su salida hacia otros países. Evidentemente, el apoyo técnico de esta información sobre el entorno donde se realizan las actividades de balizamiento es vital para la identificación de los riesgos que se efectuará en la presente investigación.

Cueto, M. y González, F. (2014), elaboraron un estudio para el Instituto Nacional de Canalizaciones denominado **“CONDICIÓN OPERATIVA DEL SISTEMA DE BALIZAMIENTO DEL TRAMO MATANZAS – BOCA GRANDE DEL CANAL DE NAVEGACIÓN DEL RÍO ORINOCO”**, cuyo objetivo principal consistía en presentar las condiciones operativas que presentaba el sistema de balizamiento del canal del río Orinoco comparado con su diseño original. Se considera un aporte valioso a la presente investigación por cuanto se presenta el

diseño original del sistema de balizamiento, sus elementos constitutivos y los niveles de mantenimiento requeridos por el balizaje del canal.

Un equipo multidisciplinario en el Instituto Nacional de Canalizaciones elaboraron el documento de ayuda a los navegantes titulado “**DERROTERO PARA LA NAVEGACIÓN A TRAVÉS DEL TRAMO MATANZAS – BOCA GRANDE DEL RÍO ORINOCO**”, en ese documento se exponen las características físicas de cada sector del canal de navegación del tramo dragado del río Orinoco lo cual servirá como base geo-referencial del área de estudio de la presente investigación.

3.2 Bases teóricas

A continuación se presentarán los criterios y definiciones teóricas que servirán de soporte para el desarrollo de la presente investigación:

3.2.1 Riesgos

Es una medida de potencial pérdida económica o lesión en términos de la probabilidad de ocurrencia de un evento no deseado junto con la magnitud de las consecuencias. (COVENIN, 1995).

3.2.2 Tipos de riesgos

Los riesgos pueden ser físicos, químicos, biológicos, ergonómicos y psicosociales.

3.2.2.1 Riesgos Físicos

➤ Iluminación: Es la aplicación de luz a los objetos, o sus alrededores para que se puedan ver (COVENIN, 1993). Según Villalva J. (2006), un sistema de iluminación debe ser suficiente, de modo que cada bombilla o fuente luminosa proporcione la cantidad de luz necesaria para cada tipo de trabajo; debe estar constante y uniformemente distribuido para evitar la fatiga de los ojos, que deben acomodarse a la intensidad variable de la luz. Los niveles mínimos de iluminación para tareas visuales (en Lúmenes) según COVENIN, deben corresponder entre: a) tareas visuales variables y sencillas necesitan de 250 a 500, b) observación continua de detalles requieren 500 a 1000; c) tareas visuales continuas y de precisión requieren 1000 a 2000; d) trabajos muy delicados y de detalles más de 2000.

En la misma norma se especifican los niveles de iluminancia correspondientes a diversos tipos de áreas o actividades en la industria, entre los cuales se encuentra un taller de reparación de vehículos (Tabla 3.1).

Tabla 3.1 Áreas o actividad en la industria (COVENIN, 1993).

ÁREAS O ACTIVIDAD EN LA INDUSTRIA (INTERIOR)				
ÁREA O ACTIVIDAD	ILUMINANCIA (LUX)			TIPO DE ILUMINANCIA
	A Mínimo	B Óptimo	C Recomendado	
SOLDADURA				
Orientación	200	300	500	Local
Manual, de precisión	100	150	200	General
TABACOS, PRODUCTOS DEL				
Secado y estirado	200	300	500	L
Clasificación y selección	1000	1500	2000	L
TALLER DE MAQUINAS				
Trabajo burdo de banco o de máquina.	200	300	500	L

Trabajo de medio de banco o de máquina, máquinas automáticas corrientes, esmerilado burdo, raspado y pulido mediano.	500	750	1000	L
Trabajo fino de banco o de máquinas automáticas de precisión, esmerilado medio y pulido fino.	2000	3000	5000	G+L Combinación de general y localizada
Trabajo extrafino de banco o máquina, esmerilado, trabajo fino.	5000	7500	10000	G+L
TALLERES DE REPARACIÓN DE VEHÍCULOS	500	750	1000	L
Reparación	100	150	200	G
Áreas de tráfico activo				

Según Villalva la distribución de luz puede ser:

Iluminación directa: la luz incide directamente sobre la superficie iluminada. Es la más económica y la más utilizada para grandes espacios.

Iluminación indirecta: la luz incide sobre la superficie que va a ser iluminada mediante la reflexión en paredes y techos. Es la más costosa. La luz queda oculta a la vista por algunos dispositivos con pantallas opacas.

Iluminación semiindirecta: combina los dos tipos anteriores con el uso de bombillas traslúcidas para reflejar la luz en el techo y en las partes superiores de las paredes, que la transmiten a la superficie que va a ser iluminada (iluminación indirecta). De igual manera, las bombillas emiten cierta cantidad de luz directa (iluminación directa); por tanto, existen dos efectos luminosos.

Iluminación semidirecta: la mayor parte de la luz incide de manera directa con la superficie que va a ser iluminada (iluminación directa), y cierta cantidad de luz la reflejan las paredes y el techo.

Cada tipo de alumbrado debe escogerse de acuerdo al grado de precisión con que deben efectuarse las tareas. Para mantener buenas condiciones visuales se debe proporcionar iluminación artificial. Los tipos de alumbrado son:

Incandescentes o de luz amarilla: son muy utilizadas en las instalaciones domésticas por su bajo costo y el color cálido de su luz. Su rendimiento luminoso es de 18 lúmenes por vatio. Tiene una vida útil de aproximadamente 1000 horas. El inconveniente de las lámparas incandescentes es que producen altas temperaturas al emitir la luz (Leamon S., 2010).

Fluorescentes o de luz blanca: tienen un rendimiento luminoso que puede estimarse entre 50 y 90 lúmenes por vatio (lm/W). Su vida útil es también mucho mayor que la de las lámparas de incandescencia, pudiendo variar con facilidad entre 5000 h y más de 15000 h (entre 5 y 15 veces más). Es el más recomendado para ambientes de trabajo porque permite una buena visibilidad y no aumenta la temperatura del lugar. (León y Polanco, 2010).

Una iluminación deficiente podría causar ciertos efectos a corto o mediano plazo en la salud del trabajador, entre estos se cuentan:

1. Incrementa las anomalías visuales al no permitir una visión clara, cómoda y rápida y exigir adaptaciones continuas del globo ocular.

2. Incrementar los riesgos de accidentes, porque no se visualizan rápidamente los peligros y por consiguiente no se puede hacer la previsión correspondiente.

3. Aumentar la posibilidad de cometer errores, porque los defectos de las operaciones se descubren con menor rapidez y por consiguiente disminuye la calidad de la producción.

4. Disminuye el interés por la tarea, porque el operario no se siente cómodo en la ejecución de su actividad ya que la luz es un factor indispensable en la comodidad que debe brindar el ambiente de trabajo.

5. Aumenta la fatiga física y mental, porque se exige del operario mayor consumo de energía visual para lograr los objetivos en la tarea que realiza. (Torres J., 2005).

➤ Temperaturas (Calor): el hombre necesita mantener una temperatura interna constante (entre 36° y 37°). Pequeñas variaciones sobre esta temperatura producen efectos negativos. Para evitar que la acumulación de calor producido por el cuerpo y/o ganado del ambiente descompense la temperatura interna hay mecanismos fisiológicos. El mecanismo fisiológico ante el calor es el aumento del sudor y del flujo sanguíneo y la disminución de la actividad física. Los valores límites de exposición al calor del trabajador se reflejan según la Norma COVENIN, 1995 (Tabla 3.2).

Tabla 3.2 Valores límites permisibles de exposición al calor (COVENIN, 1995).

RÉGIMEN DE TRABAJO- DESCANSO	CARGA DE TRABAJO		
	Liviano	Moderado	Pesado
Trabajo continuo	30.0	26.7	25.0
75% Trabajo 25% Descanso, cada hora	30.6	28.0	25.9
50% Trabajo 50% Descanso, cada hora	31.4	29.4	27.9
25% Trabajo 75% Descanso, cada hora	32.2	31.1	30.0

Los efectos de la exposición a ambientes calurosos más importantes son el golpe de calor o estrés térmico, que es un estado de malestar físico producido por una acumulación excesiva de calor en el cuerpo humano, pues cuanto más alta es la temperatura ambiente, más rápido trabaja el corazón, produciendo una aceleración del pulso, calambres, fatiga y agotamiento; y la deshidratación por transpiración excesiva.

➤ Ventilación: es el movimiento de aire en un espacio cerrado producido por su circulación o desplazamiento por sí mismo. Los sistemas empleados pueden comprender operaciones parciales de calentamiento, control de humedad, filtrado o purificación, y en algunos casos enfriamiento por evaporación. Los métodos de ventilación utilizados son los siguientes:

Natural: se lleva a cabo por la acción del viento. El aire entra y sale a través de los poros de los materiales, fisuras, ventanas y rendijas de las instalaciones.

Mecánica: es la renovación del aire mediante ventiladores. Es localizada, para lo cual se pueden emplear extractores, aires acondicionados, entre otros (Torres J., 2005).

Una ventilación deficiente ocasiona ciertos efectos como son la disminución en el rendimiento personal del trabajador por la presencia de un ambiente incómodo, alteraciones respiratorias, dérmicas, oculares y del sistema nervioso central, cuando el aire está contaminado, principalmente por factores de riesgos químicos; posible riesgo de intoxicaciones ocupacionales por sustancias químicas, y la creación de un ambiente de trabajo incómodo, que no incentiva al trabajador a laborar (Torres J., 2005).

3.2.2.2 Riesgos químicos

➤ Polvo de asbesto: el asbesto es el nombre genérico de un grupo de 6 minerales (amosita, crisolita, tremolita, actinolita, antofilita y crocidolita) que están compuestos de fibras largas y delgadas. Las fibras son fuertes y resistentes al calor y a las sustancias químicas, es también un buen aislante térmico y acústico; no es combustible y es un pobre conductor de electricidad. Dadas estas propiedades, se ha utilizado en una gama de productos para la construcción y de uso cotidiano. El polvo de asbesto son las partículas de asbesto en suspensión en el aire, o partículas en reposo susceptibles de transformarse en polvo en el aire en el lugar de trabajo (COVENIN, 1998).

Entre las labores de individuos que están en riesgo de ser expuestos al asbesto, según un estudio del Mesothelioma Treatment Centers, son: a) trabajadores en las instalaciones donde se fabrican productos que contienen asbesto, b) trabajadores que remueven el asbesto, c) instaladores de tableros de yeso o yeseros, d) trabajadores que instalan aislantes, e) trabajadores de demolición, f) mecánicos de auto, g) pintores,

albañiles, carpinteros; h) trabajadores del hierro, i) fontaneros y trabajadores de mantenimiento, techadores; j) trabajadores de hornos y calderas; y k) electricistas.

Como se pudo observar una de las áreas de trabajo donde el asbesto está presente en altos niveles es en la reparación de autos. La gran mayoría de frenos de disco, bandas de frenos de tambor, discos de embrague y empacaduras contienen asbesto, por lo tanto el polvo acumulado sobre estas y otras partes cercanas contienen asbestos. Algunos componentes de transmisión automática y sistemas de escape también pueden contener asbesto (COVENIN, 1998).

Según la Occupational Safety and Health Administration (Administración de seguridad y salud ocupacional) OSHA, la inhalación de fibras de asbesto por los trabajadores puede provocar serias enfermedades en los pulmones y en otros órganos que pueden no aparecer hasta años después de ocurrir la exposición. Por ejemplo la asbestosis, que puede generar una acumulación de tejido de tipo cicatrizal en los pulmones resultando en la pérdida de la función pulmonar, la discapacidad y la muerte.

➤ Disolventes: los disolventes orgánicos son las sustancias químicas más frecuentes empleadas en la industria, por lo que las situaciones de exposición son extremadamente diversas. En los ambientes laborales, la absorción pulmonar por medio de la respiración es la principal vía de penetración. Los disolventes pueden ser utilizados en el taller mecánico para limpiar piezas de los automóviles, herramientas y motores. La exposición a cantidades masivas de disolventes puede ocasionar la muerte súbita. La exposición prolongada a disolventes puede ocasionar ceguera, arritmias cardiacas y lesiones renales, hepáticas, pulmonares y del sistema nervioso central (National Library of Medicine).

➤ Otras sustancias químicas: los mecánicos y especialistas en reparación de autos usan y están expuestos a anticongelante, combustible diesel, gasolina, productos de plomo, emisiones de vehículos cuando el motor está encendido, derrames de aceite y de gasolina, desechos peligrosos y escapes de tanques de almacenamiento de sustancias químicas subterráneos o mantenidos en la superficie del suelo. Entre las emisiones de vehículos hay sustancias químicas que pueden ser dañinas para la salud humana, tales como benceno que es un aditivo de la gasolina, el monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno, anhídrido sulfuroso y compuestos orgánicos volátiles (National Library of Medicine).

Las diversas sustancias utilizadas en los talleres de reparación provocan ciertos efectos en la salud de los trabajadores:

1. La inhalación o ingestión de grandes cantidades de gasolina pueden causar convulsiones, pérdida del conocimiento y la muerte, lesiones en el sistema nervioso, irritación en los pulmones y causar coma e imposibilidad para respirar (National Library of Medicine).

2. La exposición a largo plazo a altas concentraciones de benceno puede causar leucemia (National Library of Medicine).

3. La exposición a bajas concentraciones de monóxido de carbono puede causar fatiga, dolor en el pecho, dificultad respiratoria, pérdida de la memoria, lesiones de la piel, sudor y síntomas similares a los de la influenza. A largo plazo, la exposición a bajas concentraciones puede causar enfermedad del corazón y lesionar el sistema nervioso (National Library of Medicine).

4. Los óxidos de nitrógeno se liberan en el aire desde los tubos de escape de los automotores, La exposición a óxidos de nitrógeno puede causar irritación de los

ojos, nariz, garganta y pulmones. Puede ocasionar tos, dificultad para respirar, fatiga y náuseas (National Library of Medicine).

5. Algunos equipos con motores diesel funcionan con combustible con alto contenido de azufre, el cual libera anhídrido sulfuroso. La exposición al anhídrido sulfuroso en el aire causa dificultad respiratoria y obstrucción de las vías aéreas, puede ocasionar bronquitis crónica, enfisema y enfermedad respiratoria (National Library of Medicine).

6. El combustible diesel es un producto de petróleo empleado en motores de diesel en algunos automóviles y camiones livianos y pesados. Los gases de combustible diesel son presuntamente un carcinógeno humano, según el Undécimo Informe sobre Carcinógenos publicado por el Programa Nacional de Toxicología (National Library of Medicine).

3.2.2.3 Riesgos ergonómicos

El objetivo de la ergonomía es diseñar el entorno de trabajo para que se adapte al hombre y así mejorar el confort en el puesto de trabajo (Villalva J., 2006). Los principales riesgos ergonómicos que se pueden encontrar en los talleres de reparación de autos serían los inadecuados procesos de trabajo que obligan al trabajador a trabajar en espacios reducidos y a adoptar posturas forzadas y por largo tiempo como son de pie normal o de pie encorvado; y la fatiga visual, física y mental si la iluminación es deficiente. (Guía de prevención de riesgos laborales, p. 65).

3.2.3 Evaluación de riesgos

Es el proceso dirigido a estimar la magnitud de los mismos, obteniendo la información necesaria para que la organización esté en condiciones de tomar una

decisión apropiada sobre la necesidad de adoptar medidas preventivas, y sobre el tipo de medidas que deben adoptarse (COVENIN, 2000).

La evaluación de riesgos responde a la pregunta sobre si es segura la situación de trabajo analizada. El proceso de evaluación del riesgo se compone de las etapas de análisis de riesgo mediante el cual se identifica el peligro y se estima el riesgo valorando conjuntamente la probabilidad y las consecuencias de que se materialice el peligro; dicho análisis proporcionará la información necesaria para conocer la magnitud del riesgo, mediante la posterior valoración del riesgo para emitir un juicio sobre el peligro en cuestión.

3.2.4 Estimación del riesgo

Para cada peligro detectado debe estimarse el riesgo, determinando la potencial severidad del daño (consecuencias) y la probabilidad de que ocurra el hecho (COVENIN, 2000).

3.2.5 Severidad del daño (consecuencias)

Para determinar la potencial severidad del daño, deben considerarse las partes del cuerpo que se verán afectadas y la naturaleza del daño, clasificándolos en las escalas de ligeramente dañino (cortes, rasguños y magulladuras pequeñas, irritación de los ojos por polvo), dañino (laceraciones, quemaduras, conmociones, torceduras importantes, fracturas menores, asma), y extremadamente dañino (amputaciones, fracturas mayores, intoxicaciones, lesiones múltiples, lesiones fatales, cáncer) (COVENIN, 2000).

3.2.6 Probabilidad de que ocurra el daño

La probabilidad de que ocurra el daño se puede clasificar en alta, media y baja con el siguiente criterio: a) Probabilidad alta: El daño ocurrirá siempre o casi siempre; b) Probabilidad media: El daño ocurrirá en algunas ocasiones; c) Probabilidad baja: El daño ocurrirá raras veces (COVENIN, 2000).

Se puede observar la estimación de los niveles de riesgo bajo los siguientes criterios: T (Trivial); TO (Tolerable); M (Moderado); I (Importante); IN (Intolerable). Los criterios acerca de la severidad son: LD (Ligeramente dañino); D (Dañino); y ED (Extremadamente dañino). Como ya se citó anteriormente, las probabilidades son A (Alta); M (Media); y B (Baja) (tabla 3.3). Los niveles de riesgos indicados en la tabla 3.3 son la base para decidir si se deben mejorar los controles de riesgo ya existentes o si se deben implantar unos nuevos, así como la temporización de las acciones.

Tabla 3.3 Estimación de niveles de riesgo (COVENIN 2000).

		SEVERIDAD (CONSECUENCIAS)		
		LD	D	ED
PROBABILIDAD	B	T	TO	M
	M	TO	M	I
	A	M	I	IN

3.2.7 Valoración de riesgos

Para realizar la valoración de riesgos se debe tomar en cuenta un criterio sugerido como punto de partida para la toma de decisión (tabla 3.4). Este criterio

indica que los esfuerzos precisos para el control de los riesgos y la urgencia con la que deben adoptarse las medidas de control, deben ser proporcionales al riesgo.

Tabla 3.4 Criterio para la toma de decisiones en cuanto a la valoración de riesgos (COVENIN, 2000).

NIVEL DE RIESGO	ACCIÓN Y TEMPORIZACIÓN
TRIVIAL	No se requiere acción específica.
TOLERABLE	No se necesita mejorar la acción preventiva, sin embargo se deben considerar soluciones más rentables o mejoras que no supongan una carga económica importante. Se requieren comprobaciones periódicas para asegurar que se mantiene la eficiencia de las medidas de control.
MODERADO	Se deben hacer esfuerzos para reducir el riesgo, determinando las inversiones precisas. Las medidas para minimizar el riesgo deben implantarse en un período determinado. Cuando el riesgo moderado está asociado con consecuencias extremadamente dañinas, se precisará una acción posterior para establecer, con más precisión, la probabilidad de daño como base para determinar la necesidad de mejora de las medidas de control.
IMPORTANTE	No debe comenzarse el trabajo hasta que se haya minimizado el riesgo. Puede que se precisen recursos considerables para controlar el riesgo. Cuando el riesgo corresponde a un trabajo que se está realizando, debe remediarse el problema en un tiempo inferior al de los riesgos moderados.
INTOLERABLE	No debe comenzar ni continuar el trabajo hasta que se minimice el riesgo. Si no es posible minimizarlo, incluso con recursos limitados, debe prohibirse el trabajo.

3.2.8 Higiene ocupacional

Es la ciencia dedicada al conocimiento, evaluación y control de aquellos factores ambientales o tensiones emanadas o provocadas por o con motivo del trabajo y que puede ocasionar enfermedades, afectar la salud y el bienestar, o crear algún

malestar significativo entre los trabajadores o los ciudadanos de la comunidad (FONDONORMA, 2004.)

3.2.9 Seguridad ocupacional

Es la aplicación del conjunto de principios, leyes, criterios y normas formuladas, cuyo objetivo es el de controlar el riesgo de accidentes y daños, tanto a las personas como a los equipos y materiales que intervienen en el desarrollo de toda actividad productiva. (FONDONORMA, 2004).

3.2.10 Sucesos imprevistos en el trabajo

Según Barquero J., (1994), los sucesos imprevistos o accidentales, son aquellos susceptibles a desencadenarse, se presentan de forma súbita o accidental, cuyo evento puede o no llegar a producirse. Estos se producen principalmente en actividades industriales.

3.2.11 Incidente

Es todo suceso imprevisto y no deseado que interrumpe o interfiere el desarrollo normal de una actividad sin consecuencias adicionales (FONDONORMA, 2004).

3.2.12 Accidente de trabajo

Es toda lesión funcional o corporal, permanente o temporal, inmediata o posterior, o la muerte, resultante de la acción violenta de una fuerza exterior que pueda ser determinada o sobrevenida en el curso del trabajo por el hecho o con ocasión del trabajo; será igualmente considerado como accidente de trabajo, toda

lesión interna determinada por un esfuerzo violento, sobrevenida en las mismas circunstancias. (FONDONORMA, 2004).

3.2.13 Clasificación de los accidentes de trabajo

Según la Norma venezolana COVENIN (1997) de registro, clasificación y estadística de lesiones de trabajo, los accidentes de trabajo se clasifican:

3.2.13.1 Según el agente

El agente del accidente es el objeto o sustancia que produjo o causó directamente el accidente que tuvo como consecuencia una lesión. Los principales agentes son: a) medios de transporte rodante, a excepción de los transportes por vía férrea; b) recipientes; c) instalaciones eléctricas; d) herramientas eléctricas manuales; e) herramientas, implementos y utensilios, con excepción de las herramientas eléctricas manuales; f) polvo, gases, líquidos y productos químicos exceptuando los explosivos; g) ambiente de trabajo (en el exterior); h) ambiente de trabajo (en el interior); i) mobiliario y equipos de oficina; y j) vestuario.

3.2.13.2 Según el tipo de accidente

Es el suceso que tuvo como consecuencia una lesión. La codificación del accidente según el tipo es la siguiente: a) golpeado contra; b) golpeado por; c) caída de objetos; d) pisar sobre; e) caída de un mismo nivel; f) atrapado, debajo, entre, o por; g) contacto con objetos filosos y punzantes; h) contacto con corriente eléctrica; i) contacto con temperatura externa; y j) esfuerzos excesivos o movimientos violentos.

3.2.13.3 Según el acto inseguro

El acto inseguro es toda actividad voluntaria, por acción u omisión, que conlleva a la violación de un procedimiento, norma, reglamento o práctica segura establecida tanto por el estado como por la empresa, que puede producir un accidente de trabajo o una enfermedad profesional. Los actos inseguros son: a) no usar equipo de protección personal; b) uso inadecuado de equipo de protección personal; c) no usar vestimenta apropiada; d) no proteger o prevenir; e) distraer, molestar, asustar, fumar; f) uso inadecuado de equipos; g) uso inadecuado de manos y otras partes del cuerpo; h) no prestar atención al caminar o a los alrededores; i) adoptar posición o postura insegura; y j) usar equipo defectuoso.

3.2.13.4 Según la condición insegura

Una condición insegura es cualquier situación o característica física o ambiental previsible que se desvía de aquella que es aceptable, normal o correcta, capaz de producir un accidente de trabajo, una enfermedad profesional o fatiga al trabajador. Las condiciones inseguras son: a) inadecuadamente protegido o resguardado; b) falta de equipo de protección personal; c) equipo de protección personal defectuoso; d) vestimenta inadecuada para la clase de trabajo; e) procedimientos inseguros; y f) almacenamiento inseguro de materiales, equipos y sustancias; g) riesgos ambientales de trabajos en exteriores; h) suciedad y desorden en el área de trabajo; i) cables energizados en mal estado (expuesto, roto, pelado); j) cables sueltos; k) pisos en malas condiciones; y l) herramientas rotas o deformadas.

3.2.13.5 Según la parte del cuerpo afectada

Las partes del cuerpo afectada cabeza/ cara, cuello, tronco, extremidades superiores e inferiores y lesiones generales.

3.2.13.6 Según la naturaleza de la lesión

La naturaleza de la lesión se clasifica de acuerdo a sus principales características: a) hernia; b) fracturas; c) luxaciones; d) esguinces y torceduras; e) heridas; f) traumatismos superficiales; g) efectos de un cuerpo extraño que entre por un orificio; g) efectos del calor y la luz; y h) efectos nocivos de la electricidad.

3.3 Bases legales

En las bases legales, tal como la denominación de la sección lo indica, “se incluyen todas las referencias legales que soportan el tema o problema de investigación. Para ello, se pueden consultar la constitución nacional, las leyes orgánicas o las gacetas gubernamentales entre otros dispositivos apropiados” (Rodríguez M., 2005).

3.3.1 Constitución de la República Bolivariana de Venezuela(2000)

Según el artículo 87 de la Constitución de la República Bolivariana de Venezuela de los derechos sociales y de las familias “... *Todo patrono o patrona garantizará a sus trabajadores o trabajadoras condiciones de seguridad, higiene y ambiente de trabajo adecuados. El Estado adoptará medidas y creará instituciones que permitan el control y la promoción de estas condiciones*”.

La Constitución exige a todo empleador garantizar a los trabajadores de cualquier empresa condiciones de trabajo aceptables y adecuadas con el fin de proteger su integridad.

3.3.2 Ley Orgánica del Trabajo(1997)

Según La Ley Orgánica del Trabajo (LOT), capítulo VI de la higiene y seguridad en el trabajo, artículo 237: “Ningún trabajador podrá ser expuesto a la acción de agentes físicos, condiciones ergonómicas, riesgos sicosociales, agentes químicos, biológicos o de cualquier otra índole, sin ser advertidos acerca de la naturaleza de los mismos, de los daños que pudieren causar a la salud, y aleccionado en los principios de su prevención”. Esto significa que todo trabajador debe ser informado de los riesgos implícitos en el lugar de trabajo, así como ser adiestrado sobre las medidas de prevención y seguridad para evitar incidentes por causa de los factores de riesgo.

3.3.3 Ley Orgánica de Prevención, Condiciones y Medio Ambiente de Trabajo(2005)

Según la Ley Orgánica de Prevención, Condiciones y Medio Ambiente de Trabajo (LOPCYMAT) en la sección referente a los deberes de los empleadores y las empleadoras, artículo 56, numeral 7: *“Elaborar, con la participación de los trabajadores y trabajadoras, el Programa de Seguridad y Salud en el trabajo de la empresa, las políticas y compromisos y los reglamentos internos relacionados con la materia así como planificar y organizar la producción de acuerdo a esos programas, políticas, compromisos y reglamentos”*.

El programa de higiene y salud laboral es una herramienta fundamental para prevenir y controlar los accidentes de trabajo y enfermedades profesionales.

3.3.4 Norma COVENIN 3558-2000 Riesgos biológico. Medidas de higiene ocupacional.

El principal objetivo de la norma COVENIN 3558-2000 es bríndale la protección a cada trabajador a lo que refiere a los factores de riesgos biológicos y los daños causados por los agentes biológico y es aplicable a las áreas donde las actividades realizadas por los trabajadores se ven o puedan verse expuestos a los agentes biológicos.

3.3.5 Norma COVENIN 2273-85 Principios ergonómicos de la concepción de los sistemas de trabajo.

Esta norma se aplica a la concepción de la condiciones de trabajo óptimo a lo que se refiere seguridad y bienestar en cuanto al área o espacio donde el trabajador cumple con su labor y así prevenir daños y reguardar la salud del trabajador.

3.3.6 Norma Covenin 4004:2000. Sistema de Gestión de Seguridad e Higiene Ocupacional

Esta normativa describe los elementos que deben componer un Sistema de Gestión para la Seguridad e Higiene Ocupacional (SGSHO). El diseño e implantación de este tipo de sistemas están influidos por la legislación vigente, los riesgos laborales presentes, los objetivos, los productos, procesos y prácticas individuales de cada organización.

Aquellas empresas u organizaciones que deseen alcanzar criterios de excelencia en materia de salud y seguridad, deben estructurarse y funcionar de manera que puedan poner en práctica, de forma efectiva, sus políticas.

Deben ayudarse mediante la creación de una cultura positiva que asegure;

- a) La participación y el compromiso a todos los niveles.
- b) La comunicación eficaz que motive a los trabajadores a desarrollar sus tareas con seguridad.
- c) La promoción de aptitudes que permitan a todos los trabajadores hacer una contribución responsable al esfuerzo necesario en materia de salud y seguridad.
- d) El liderazgo visible y activo de la dirección para desarrollar y mantener el apoyo a una cultura de gestión que sea el denominador común compartido por todos los componentes de la organización.

Un SGSHO debe diseñarse para satisfacer las necesidades de la organización en materia de salud y seguridad, mejorar la productividad y proteger los intereses de la organización, cumpliendo con la legislación vigente y adoptando un compromiso de mejoramiento continuo de la acción preventiva.

3.4 Definición de términos básicos

1. Accidente: Es un hecho repentino y no planteado que resulta en lesión: parcial o total. Otro tema son los errores de la persona.

2. Acto inseguro: Es la ejecución indebida de un proceso, o de una operación, sin conocer por ignorancia, sin respetar por indiferencia o sin tomar en cuenta por olvido, la forma segura de realizar un trabajo o actividad.

3. Análisis de riesgos: Es una metodología que permite la identificación de los peligros y riesgos asociados a cada una de las actividades, el análisis de sus consecuencias potenciales, y las acciones preventivas aplicables.

4. Condiciones inseguras: Es el estado deficiente de un local o ambiente de trabajo, máquina, etc., o partes de las mismas susceptibles de producir un accidente, el acto inseguro es aquella falla que origina el accidente. Ejemplo una persona que conduce con un poco de alcohol.

5. Higiene: La higiene se define como la parte de la medicina que tiene por objeto la conservación de la salud y los medios de precaver las enfermedades.

6. Higiene Industrial: Es la ciencia y el arte dedicados al reconocimiento, evaluación y control de aquellos factores de riesgos ambientales o tensiones provocadas por o con motivo del trabajo y que pueden ocasionar enfermedades, afectar la salud y el bienestar, o crear algún malestar significativo entre los trabajadores o los ciudadanos de la comunidad.

7. Incidente: Es todo suceso imprevisto y no deseado que interrumpe o interfiere el desarrollo normal de una actividad sin consecuencias adicionales.

8. Riesgo: Significa la probabilidad de que ocurra un peligro específico. Es la probabilidad de ocurrencia de un accidente de trabajo o de una enfermedad profesional.

9. Seguridad Laboral: Es un sector de la seguridad y la salud pública que se ocupa de proteger la salud de los trabajadores, controlando el entorno del trabajo para reducir o eliminar riesgos.

10. Taller mecánico: Son los que se dedican a la reparación en la parte mecánica, reconstrucción y mantenimiento de vehículos automotores en general, ya sean propiedad de empresas o del público en general.

CAPÍTULO IV

METODOLOGÍA DE TRABAJO

4.1 Tipo de investigación

Según Balestrini, M., (1997) “Los estudios descriptivos buscan especificar las propiedades importantes de personas, grupos, comunidades o cualquier otro fenómeno que sea sometido a análisis.

En un estudio descriptivo se selecciona una serie de cuestiones y se mide cada una de ellas independientemente, para así y valga la redundancia describir lo que se investiga”.

Este tipo de investigación es descriptiva porque se busca determinar cuales son los riesgos presentes en las labores de mantenimiento de campo que realizan las personas involucradas en dichas labores.

4.2 Diseño de la investigación

El diseño de la investigación es documental y de campo y las motivaciones de esta afirmación se acotan a continuación:

4.2.1 Investigación de campo

El diseño de la investigación es de campo, según el criterio de Hernández y Otros (1996: 53), y constituye un plan estructurado de acción que en función de unos objetivos básicos está orientado a la obtención de datos relevantes a los problemas e indicadores planteados.

Ballestrini A., M. (2000), se refiere a este nivel de investigación como un proceso sistemático, riguroso y racional de recolección, tratamiento, análisis y presentación de datos, basados en una estrategia de recolección, directa de la realidad de las informaciones necesarias para la investigación.

La presente investigación se considera de campo, ya que se realizará la inspección de algunas de las actividades de balizamiento y los roles del personal que interviene, poniendo especial cuidado en la identificación de los riesgos presentes.

4.2.2 Investigación documental

Una investigación documental es un proceso basado en la búsqueda, recuperación, análisis, crítica e interpretación de datos secundarios, es decir, los obtenidos y registrados por otros investigadores en fuentes documentales: impresas, audiovisuales o electrónicas (Arias, F., 2006).

En ese orden de ideas, se considera que la investigación es documental por cuanto serán consultados y analizados los registros de operaciones de balizamiento y los reportes de accidentes de la unidad de Seguridad Industrial de la Gerencia Canal del Orinoco del INC.

4.3 Población y muestra de la investigación

4.3.1 Población de la investigación

Según Ortiz, F., (2004), la población es un conjunto formado por todos los elementos que poseen una serie de características comunes a todos ellos.

En este caso la población está constituida por los elementos que integran el canal de navegación del río Orinoco:

Tabla 4.1 Sectores del canal de navegación del río Orinoco (INC, 2014).

Tipos de sectores		Cantidad
Sectores dragados y balizados	Palo Solo Puerto Ordaz Palúa San Felix Aramaya Los Castillos Guarguapo Barrancas Yaya Araguaito Sacupana Guasina Curiapo Boca Grande	14
Sectores balizados (no dragados)	El Fraile Amana Portuguesa Paloma Remolino Imataca Noina	7
Total		21

Así mismo, forma parte de la población de la investigación, los seis (6) puestos de trabajo vinculados a las actividades de campo de mantenimiento del sistema de balizamiento realizados por el personal del INC en la última década. Los puestos de trabajos involucrados son:

Tabla 4.1 Puestos de trabajo del área de balizamiento (Gutiérrez y Nogueza, 2019).

Puestos de trabajo	Cantidad de trabajadores
Operador de grúa	1
Adrizador de carga	4
Técnico farolero	1
Operador de fuera de borda	1
Arenador de metales	1
Ayudante de balizamiento	2
Total	10

4.3.2 Muestra de la investigación

Según Ortiz, F., (2004), la muestra es una parte o fracción representativa de una población, universo o colectividad que ha sido obtenida con el fin de investigar ciertas características del mismo.

Por consiguiente, en esta investigación la muestra estará integrada por los mismos elementos que forman la población por cuanto es de características finitas y mensurables.

4.5 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Müch y Angeles (1993) (Pág. 78), definen las técnicas de recolección de datos como: “una técnica dirigida a obtener datos de la realidad, a través de la observación directa de los eventos relacionados con ellos” Estas técnicas se estructuran en los diferentes aspectos que conforman la recolección de los datos que se llevarán a cabo en un determinado ámbito de un hecho social o de una empresa y que se llegará a ver

expresados mediante instrumentos como guía de observación, el registro y la escala de estimación.

Un instrumento de recolección de datos, es cualquier recurso, dispositivo o formato (en papel o digital), que se utiliza para obtener, registrar o almacenar información. Las técnicas de recolección de datos empleadas para el desarrollo del presente trabajo fueron las siguientes:

4.5.1 Técnica de recolección de datos

Una investigación no tiene sentido sin la aplicación de técnicas para la recolección de información, estas conducen a la verificación del problema planteado, mientras que los instrumentos empleados llevan a la obtención de los datos de la realidad.

A continuación se describen las técnicas e instrumentos a utilizar para la recolección de los datos de esta investigación.

4.5.1.1 Observación directa

Según Ortiz, F., (2004), la observación es participante directa cuando el investigador forma parte activa y asume comportamiento del grupo observado obteniendo así, los datos más importantes que estén en relación directa con el problema de investigación.

En el caso de la presente investigación se realizará observación en campo de los elementos que integran el canal de navegación del río Orinoco.

4.5.1.2 Revisión Bibliográfica

La cual permitió abordar el estudio en función de los objetivos planteados. Primeramente, se buscó información sobre diferentes tipos de gestión y planificación de varios proyectos de investigación, la cual justifica ampliamente la realización de este trabajo de grado. Para maximizar los resultados de este procedimiento se utilizaron a su vez técnicas operacionales como: subrayado, fichaje, notas de referencia bibliográfica, entre otras.

En otras palabras, las técnicas se basan en la obtención de información mediante la revisión de material bibliográfico tales como: textos, manuales de la organización, tesis e informes, entre otros.

4.5.1.3 Entrevistas no estructuradas

Las entrevistas se utilizan para recabar información en forma verbal, a través de preguntas que propone el analista. Quienes responden pueden ser gerentes o empleados, los cuales son usuarios actuales del sistema existente, usuarios potenciales del sistema propuesto o aquellos que proporcionarán datos o serán afectados por la aplicación propuesta. El analista puede entrevistar al personal en forma individual o en grupos algunos analistas prefieren este método a las otras técnicas que se estudiarán más adelante. Sin embargo, las entrevistas no siempre son la mejor fuente de datos de aplicación (Maldonado, S. 2012).

En el caso específico de esta investigación se realizarán entrevistas individuales a los técnicos encargados de ejecutar en campo las labores de mantenimiento del sistema de balizamiento.

4.5.1.4 El fichaje

Esta técnica consiste en registrar los datos que se van obteniendo en la revisión bibliográfica, en fin, en las diferentes etapas y procesos que se van desarrollando. Esto permitió manejar la información de manera organizada y así maniobrar ideas de forma lógica. La información obtenida de los diferentes medios, se fue archivando mediante el uso de Microsoft Word, cumpliendo el papel de las llamadas fichas, con los correspondientes datos bibliográficos para posteriormente al utilizar la información poderla citar de una manera correcta y con mayor facilidad.

4.5.2 Instrumentos de recolección de datos.

Los instrumentos utilizados para la recolección de datos de la presente investigación fueron los siguientes:

1. Computadora: para el procesamiento de todo el documento
2. Escáner: para el copiado de imágenes bibliográficas
3. Impresoras: para la impresión del documento final
4. Fotocopiadoras: para reproducción de material bibliográfico relevante
5. Programas de ofimática: para representación impresa del documento
6. Calculadoras científicas: para procesos de cálculos
7. GPS: para el posicionamiento geográfico del área de estudio.
8. Cámara fotográfica: para el registro de eventos relevantes de la investigación
10. Bote con motor fuera de borda: para la aproximación en campo a varios elementos del sistema de balizamiento como son las boyas.
11. Libreta de anotaciones: Se empleó para recolectar información referida a la empresa, los trabajadores y las actividades que desempeñan como tal.

4.6 Técnicas de ingeniería industrial a utilizar.

Para llevar a cabo la investigación, fue necesario poner en práctica algunas técnicas que se detallan a continuación:

4.6.1 Diagrama de Ishikawa (Causa y Efecto)

El diagrama de causa y efecto, es conocido también “Diagrama de Espina de Pescado”, porque su forma es similar al esqueleto de un pez. Está compuesto por un recuadro (cabeza), una línea principal (columna vertebral), y cuatro o más líneas que apuntan a la línea principal formando un ángulo (espinas principales).

Estas últimas poseen a su vez dos o tres líneas, inclinadas (espinas), y así sucesivamente (espinas menores), según sea necesario. Este diagrama es una forma de organizar y representar las diferentes teorías propuestas sobre las causas de un problema

También es conocido como diagrama de espina de pescado. Consiste en identificar y clasificar las causas que generan por ejemplo fallas u obstáculos en procesos productivos.

En el caso específico de este Trabajo de grado, se utilizará el diagrama de Ishikawa para la identificación de los riesgos laborales según su tipo.

4.6.2 Diagrama de Pareto:

El diagrama de Pareto es un método gráfico de organización de datos sobre un plano, que permite analizar y establecer de forma sencilla un orden de prioridades, discriminando entre los problemas fundamentales (que son vitales y pocos) y los

triviales, que son muchos y de menor importancia. Es una gráfica de barras verticales que brinda respuestas categorizadas en orden descendente, muy utilizada en estadística de procesos (Banco Japonés de Desarrollo, 1985).

El uso del diagrama de Pareto en esta investigación permitirá establecer o jerarquizar los factores de riesgo más importantes que afectaran los puestos de trabajo vinculados a las labores de campo de balizamiento en la Gerencia Canal del Orinoco del Instituto Nacional de Canalizaciones.

4.6.3 Análisis de Seguridad en el Trabajo (AST)

Se estudiará y se documentará de forma minuciosa cada uno de los pasos correspondientes a las labores realizadas por los trabajadores involucrados en las actividades de balizamiento de la Gerencia Canal del Orinoco del Instituto Nacional de Canalizaciones (INC), identificándose los peligros existentes y/o potenciales del trabajo y la determinación de la mejor manera de realizar el trabajo para reducir o eliminar dichos peligros.

4.6.4 Método William Fine

La aplicación del método antes referido permitirá calcular el grado o nivel de peligrosidad de determinado factor de riesgo o grupo de factores de riesgos laborales presentes en los puestos de trabajo de la Sección de balizamiento de la Gerencia Canal de Orinoco del INC, considerándose tres (3) condiciones o parámetros del análisis, representados por: probabilidad de ocurrencia, consecuencias y nivel de exposición.

4.6.5 Evaluación de puestos de trabajo según método RULA

Se analizarán las diferentes posturas que adopta cada trabajador durante los ciclos que este realiza en sus actividades laborales en la Sección de balizamiento en el INC, seleccionando las posturas que se consideran críticas o extremas, además de medir el tiempo que pasa el trabajador objeto de estudio en esa postura.

Las posturas se medirán tomando como referencia los diferentes ángulos que se forman en el cuerpo durante las actividades de balizamiento, y se le asigna un valor dependiendo del ángulo, dicho valor representará la puntuación reflejada en las tablas del método RULA (Rapid Upper Limb Assessment).

4.7 Flujograma de la investigación

A continuación en la figura 4.1 se presenta el flujograma de la investigación en el cual se mencionan las actividades involucradas en los objetivos específicos de la investigación.

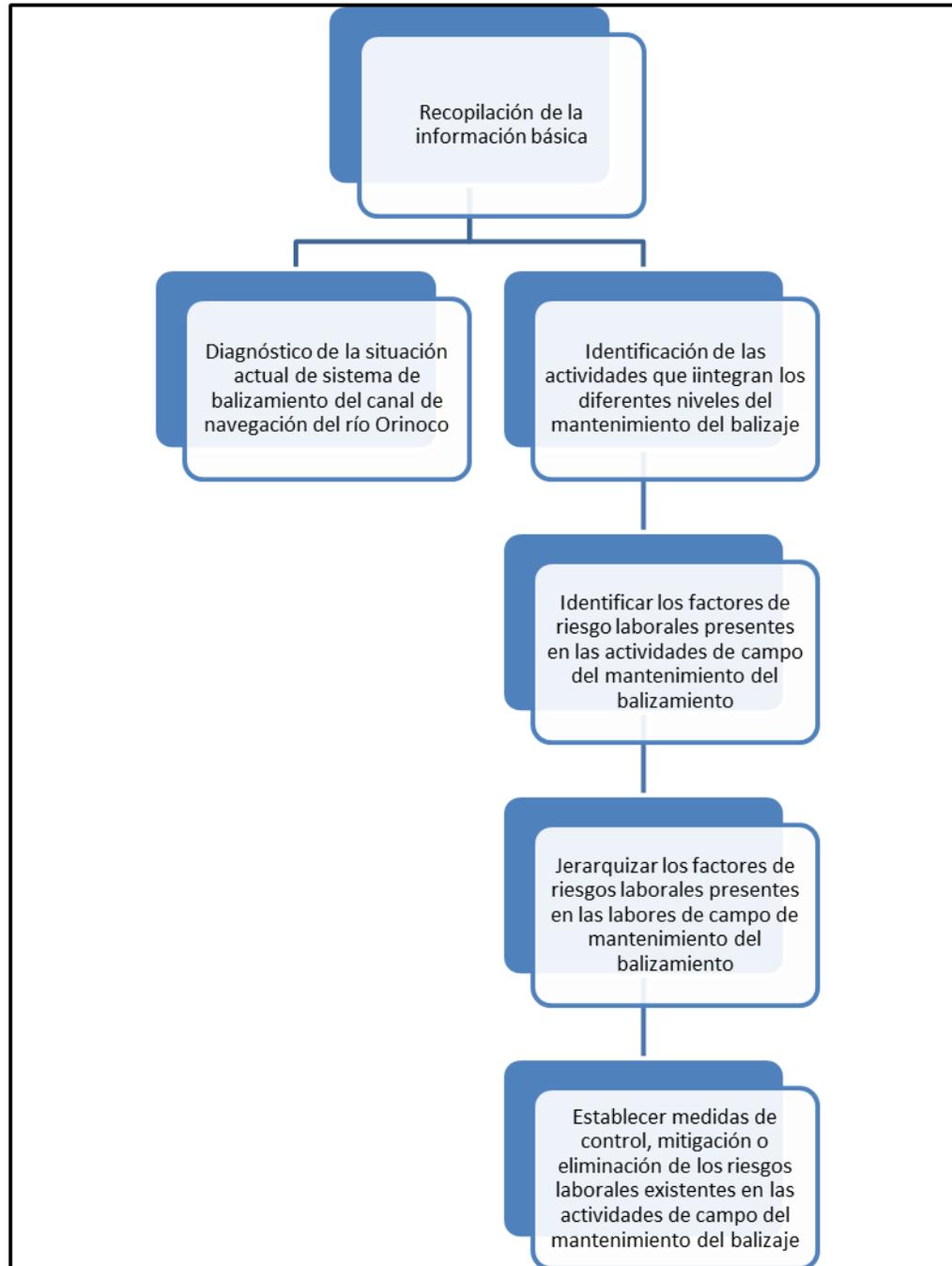


Figura 4.1 Flujograma de la investigación (Gutiérrez y Nogueza, 2019).

CAPÍTULO V

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS

5.1 Descripción de la situación actual del sistema de balizamiento del canal de navegación del río Orinoco

Para un análisis de la situación actual del sistema de balizamiento del canal de navegación del río Orinoco en el tramo Matanzas – Boca Grande, es necesario iniciar por efectuar una descripción del diseño del mencionado sistema de balizaje.

5.5.1 Diseño original del sistema de balizaje

Las actividades de mantenimiento del sistema de balizamiento del Canal de Navegación del río Orinoco, tramo Matanzas-Boca Grande, y se ejecuta desde la milla 0 en el sector Boca Grande hasta la milla 194 en el sector Matanzas (figura 5.1).

La cantidad de señales de ayudas a la navegación que componen este sistema de balizamiento, por diseño es de 447 señales compuestas por boyas, faros de navegación y faros de dragado, a las cuales se les programa la ejecución de mantenimientos preventivos y correctivos.

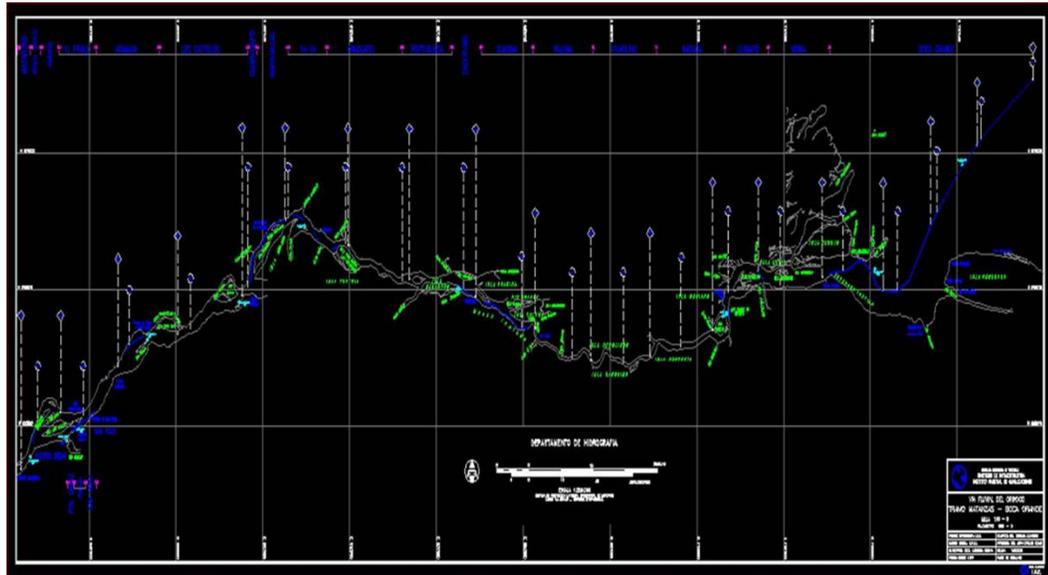


Figura 5.1 Canal de navegación del río Orinoco.

La siguiente tabla muestra los distintos sectores del canal con su respectiva cantidad de señales por diseño del sistema de balizaje, del tramo Matanzas-Boca Grande:

Tabla 5.1 Diseño original del sistema de balizamiento del canal del río Orinoco. Tramo Matanzas – Boca Grande (INC,2014).

Sector Milla	Cantidad de Señales	Boyas	Faros Navegación	Faros Dragado
Boca Grande 0 – 42	115	66	19	30
Noina 42 – 52	8	8	-	-
Curiapo 52 – 62	18	10	4	4
Imataca 62 – 74	6	4	2	-
Remolino 74 – 86	16	10	6	-
Paloma 86 – 98	10	3	7	-
Guasina 98 – 107	46	18	4	24
Sacupana 107 – 112	10	5	1	4
Portuguesa 112 – 120	6	4	2	-
Araguaito 120 – 133	15	12	3	-
Ya-Ya 133 – 140	20	7	1	12
Barrancas	34	14	2	18

Sector	Cantidad de Señales	Boyas	Faros Navegación	Faros Dragado
Milla				
140 – 146				
Guarguapo 146 – 150	26	10	2	14
Los Castillos 150 – 165	11	9	2	-
Aramaya 165 – 178	23	14	5	4
San Félix 178 – 182	25	12	3	10
Puerto Ordaz 182 – 184	28	6	-	22
Canal Matanzas 176 – 194	30	25	1	4
TOTAL	447	237	64	146

5.1.2 Situación actual del sistema de balizaje

El sistema de señalización actual que demarca la vía fluvial navegable, tramo Matanzas-Boca Grande, está conformado por 415 señales, de las cuales 216 son flotantes y 96 son fijas. En la tabla siguiente se muestran los distintos sectores con su respectiva cantidad de señales que conforman en la actualidad el Sistema de Balizaje, del tramo Matanzas-Boca Grande:

Tabla 5.2 Señales que al 24/01/2019 integran el sistema de balizaje del tramo Matanzas – Boca Grande del río Orinoco (Gutiérrez y Nogueza, 2019).

Sector	Cantidad de Señales	Boyas	Faros Navegación	Faros Dragado
Milla				
Boca Grande 0 – 42	96	50	19	27
Noina 42 – 52	7	7	-	-
Curiapo 52 – 62	14	10	-	4
Imataca 62 – 74	6	4	2	-
Remolino 74 – 86	15	10	5	-
Paloma 86 – 98	7	3	4	-
Guasina 98 – 107	46	18	4	-
Sacupana 107 – 112	10	5	1	-
Portuguesa 112 – 120	6	4	2	-
Araguaito 120 – 133	15	12	3	-

Sector	Cantidad de Señales	Boyas	Faros Navegación	Faros Dragado
Milla				
Ya-Ya 133 – 140	20	7	1	-
Barrancas 140 – 146	34	14	2	-
Guarguapo 146 – 150	26	10	2	3
Los Castillos 150 – 165	10	8	2	-
Aramaya 165 – 178	22	13	5	-
San Félix 178 – 182	23	10	3	6
Puerto Ordaz 182 – 184	28	6	-	-
Canal Matanzas 176 – 194	30	25	1	-
TOTAL	415	216	56	40

Al momento de elaborar este documento, el Boletín de Señales en Condiciones Anormales que emite diariamente la Gerencia Canal del Orinoco del Instituto Nacional de Canalizaciones muestra la siguiente situación:

- a. Señales Desaparecidas (26): 0, 1.10, 2.3, 2.30, 5.1, 5.10, 6.50, 12.7, EDC-16.0, 16.30, 17.50, 18.70, 23.9, 25.3, 30.10, EDC-32.3, 37.3, 39.9, 43.7A, 52.1, 87.4, 88.1, 94.7, 159.6, 168.3, P-2
- b. Señales Fuera de Posición (07): 6.5, 7.7, 7.70, 33.4, 145.9, 185.3, 192.1
- c. Señales Removidas (07): EDC-20.0, 41.4, 54.8, 56.0A, 57.4, 81.6, P-4
- d. Señales Semi-sumergidas (01): O183.5

Como se evidencia, actualmente el sector que presenta mayor cantidad de fallas y por ende el que requiere atención inmediata es el Canal Exterior, donde existen un total de 21 señales flotantes en condiciones anormales (boyas desaparecidas, fuera de posición y removidas). En este sentido cabe destacar que la mayoría de las señales que se han reportado desaparecidas de sus ubicaciones, poseen fechas de fabricación correspondientes al período 2006 – 2009. Por otra parte, el Canal Interior no escapa

de la misma situación ya que en él, están dispuestas señales cuya fabricación y colocación en el canal, comprende un largo período entre el año 1990 al 2011

En el apéndice A se presentan varias tablas con la relación de Señales de Navegación Flotantes instaladas actualmente en el Canal de Navegación del Río Orinoco, que poseen fecha de fabricación e instalación en la vía fluvial correspondientes al período 2006-2009. En la tabla siguiente se presenta un resumen de estas señales:

Tabla 5.3 Resumen de señales instaladas según su año de fabricación e instalación (Gutiérrez y Nogueza, 2019).

AÑO DE FABRICACION	NUMERO DE SEÑALES
ANTES 2006	31
2006	19
2007	01
2008	13
2009	16
DESCONOCIDO	66
TOTAL	146

Se observa entonces que el 67,6 % de las señales flotantes presentes en el Canal de Navegación del Río Orinoco, específicamente en el tramo Matanzas-Boca Grande, poseen años de fabricación iguales o inferiores a 2009, lo que aunado a la falta de ejecución sostenida de los planes de mantenimiento, incide directamente en el incremento del riesgo a su siniestralidad a corto y mediano plazo.

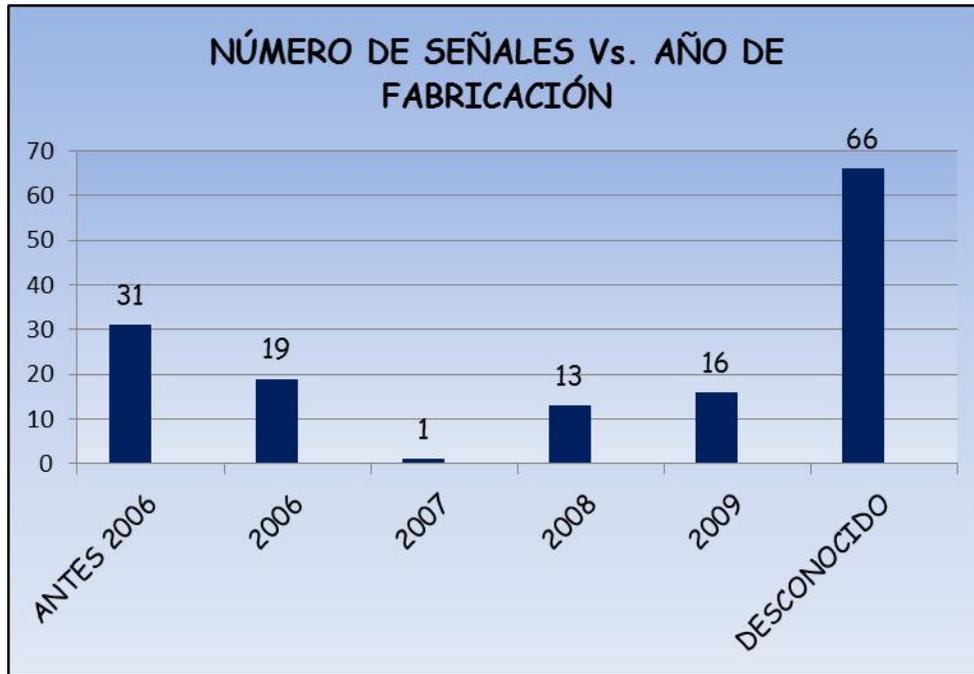


Figura 5.1 Resumen de señales instaladas según su año de fabricación e instalación en el canal de navegación (Gutiérrez y Nogueza, 2019).

5.5.3 Inventario y requerimientos de partes y repuestos de balizaje

En las siguientes tablas 5.4 a 5.7 se detalla la existencia, para la fecha de elaboración de este documento, de insumos en el almacén central, patio y taller de balizamiento en GCO, que son requeridos para la ejecución del mantenimiento del sistema de balizaje del canal de navegación del río Orinoco en su tramo Matanzas – Boca Grande.

Tabla 5.4 Inventario de partes y repuestos de balizaje (Gutierrez y Noguesa, 2019).

N°	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD ALMACEN GCO
1	CADENA DE 1"	95
2	CADENA DE 1 1/2"	81
3	GRILLETE FIJO DE 1"	0
4	GRILLETE FIJO DE 1 1/2"	0
5	GRILLETE GIRATORIO DE 1"	14
6	GRILLETE GIRATORIO DE 1 1/2"	30
7	LINTERNA AUTOCONTENIDA ROJA/VERDE	38 / 20
8	PANEL SOLAR	508
9	BATERIA FOTOVOLTAICA	332

Tabla 5.5 Inventario de elementos de acero (Gutierrez y Noguesa, 2019).

N°	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD EN TALLER GCO
1	CABILLA ESTRIADA DE 1" x 12 M	0

Tabla 5.6 Inventario boyas y tornilleria (Gutierrez y Noguesa, 2019).

N°	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD EN PATIO GCO
1	BLOQUES DE CONCRETO	13
2	BOYA METALICA CON TORRE Y TORNILLERIA	40

Tabla 5.7 Inventario de insumos y pinturas (Gutierrez y Noguera, 2019).

N°	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD ALMACEN GCO
1	PINTURA EPOXICA POLIURETANO ROJA/VERDE	0
2	PINTURA ALQUIDICO BLANCA	0
3	FONDO ANTICORROSIVO MINIO	0
4	SOLVENTE	0
5	BROCHA DE 4"	90
6	BROCHA DE 1"	0
7	OXIGENO CILINDRO-M ³	3
8	ACETILENO CILINDRO (KG)	0
9	ELECTRODO 6010 1/8" (KG)	40
10	ELECTRODO 7018 1/8" (KG)	60

En cuanto a la disponibilidad de insumos en almacén central y talleres del INC, se aprecian serias deficiencias. Vale resaltar que los materiales de balizamiento, son de vital importancia para la planificación y ejecución de las diferentes niveles de mantenimiento del sistema de señalización del canal de navegación.

A continuación se presenta tabla contentiva con el requerimiento de materiales con sus respectivas especificaciones por renglón:

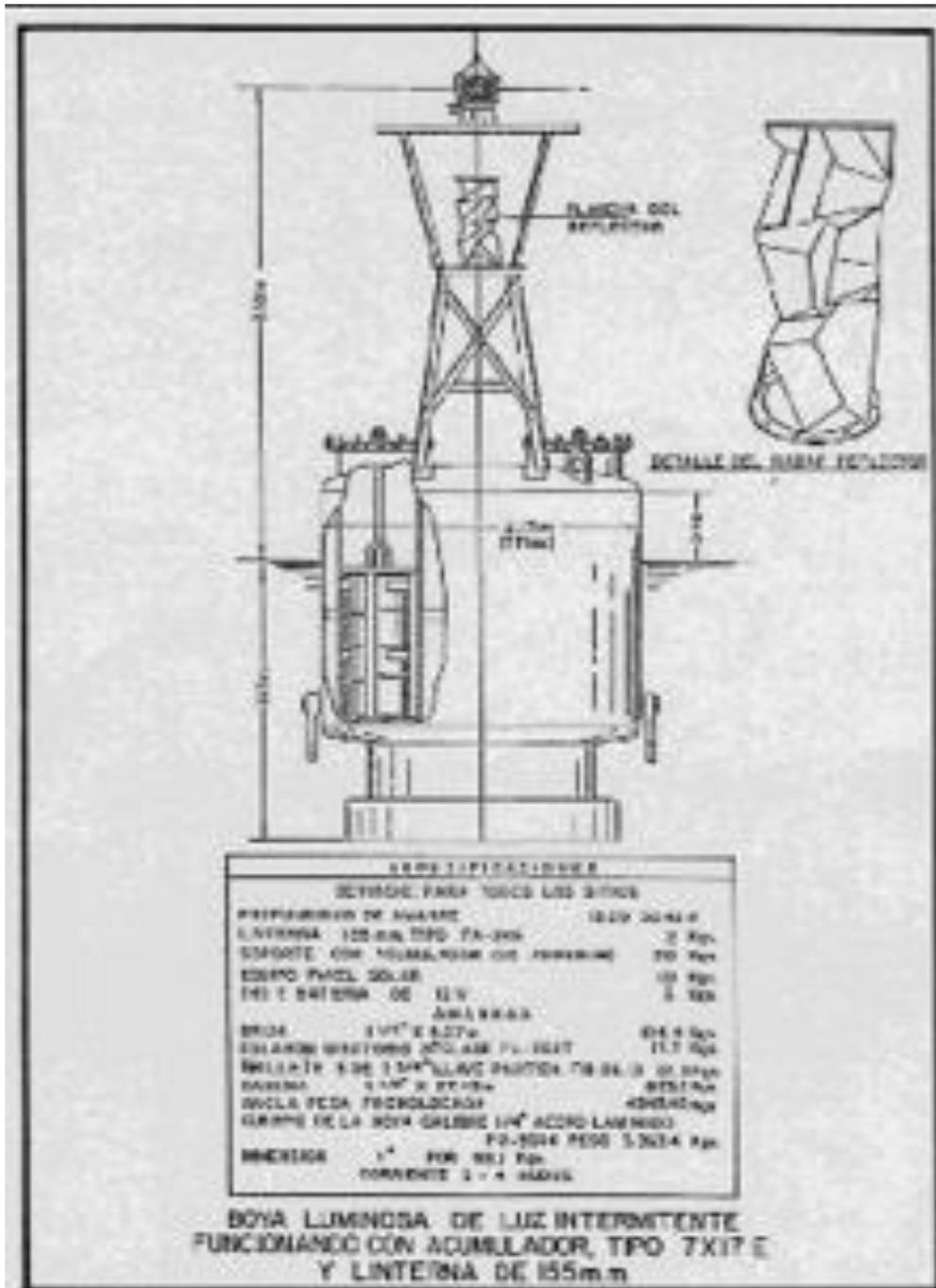


Figura 5.4 Esquema de boya 7x17 (INC, 2014).

Tabla 5.8 Requerimientos de partes y repuestos para el sistema de balizaje (Gutiérrez y Nogueza, 2019).

Descripción	Especificaciones Técnicas	Unidad	Cantidad
Boyas nuevas	Tipo 7x17. Acero naval. Color verde. Recubrimiento epóxico.	Pza	50
	Tipo 7x17. Acero naval. Color rojo. Recubrimiento epóxico.	Pza	50
	Boya de recalada (Tipo 30 x 10). Acero naval. Color rojo y blanco. Recubrimiento epóxico.	Pza	1
	Boya Híbrida. Polietileno-Acero Inoxidable. Colores rojo o verde.	Pza	30
Cadena Marina de 1 1/2 pulgadas	Acero Naval grado U2 con eslabones tipo conrete, certificada por sociedad clasificadora reconocida	Atado	270
Cadena Marina de 1 pulgada	Acero Naval grado U2 con eslabones tipo conrete, certificada por sociedad clasificadora reconocida	Atado	80
Grillete galvanizado fijo de 1 1/2 pulgada	Tipo ancla, con perno roscado hexagonal. Características: A.- Galvanizados por inmersión en caliente, templado y revestido. Cumplir con la especificación federal RR-C-271D, tipo IVA grado A clase 2. B.- Carga límite de trabajo: 17 toneladas.	Pza	850
Grillete galvanizado fijo de 1 pulgada	Tipo ancla, con perno roscado hexagonal. Características: A.- Galvanizados por inmersión en caliente, templado y revestido. Cumplir con la especificación federal RR-C-271D, tipo IVA grado A clase 2. B.- Carga límite de trabajo: 8,5 toneladas.	Pza	150
Grillete galvanizado giratorio de 1 1/2 pulgada	A.- Galvanizados por inmersión en caliente, templado y revestido. Cumplir con la especificación federal RR-C-271D, tipo IVA grado A clase 2. B.- Carga límite de trabajo: 45.200 libras. C.- Peso unitario: 45,79 libras. D.- Certificación de prueba de carga	Pza	140
Grillete galvanizado giratorio de 1 pulgada	A.- Galvanizados por inmersión en caliente, templado y revestido. Cumplir con la especificación federal RR-C-271D, tipo IVA grado A clase 2. B.- Certificación de prueba de carga: según estándares ABS y/o Lloyds.	Pza	20
Linterna marina auto contenida color rojo	Modelo: MLED-120SC	Pza	250
Linterna marina auto contenida color verde	Modelo: MLED-120SC	Pza	250
Pintura epóxica color rojo	De uso marino	Galón	280
Pintura epóxica color verde	De uso marino	Galón	280
Pintura epóxica color blanca	De uso marino	Galón	150
Solvente	Disolvente para pintura epóxica	Galón	150

5.5.4 Diagnóstico operativo de las unidades flotantes autopropulsadas

La Gerencia Canal del Orinoco del Instituto Nacional de Canalizaciones, para la fecha de ejecución de esta investigación, posee la administración de dos (02) unidades flotantes autopropulsadas boyeras las cuales se mencionan a continuación:

1. Buque Boyero “LUCERO”, el cual fue construido en el año 1.959 por el Astillero Ottensener Hamburgo, en Alemania, cuyas características principales son:

Eslora =	42,60 m
Manga =	12,80 m
Puntal =	4,57 m
Calado =	2,90 m
Arqueo Bruto =	835,13 Toneladas
Arqueo Neto =	375,85 Toneladas
Desplazamiento =	978,00 Ton.
Casco =	Acero
Motores Propulsores =	2 x General Motors, modelo Cleveland 8-567, 800 HP
Motores Generadores =	2 x General Motors, modelo 6-110, 147 HP
Cap. de Agua =	48.000 l
Cap. de Combustible =	165.224 l
Cap. de Aceite Lubricante =	2.090 l
[Fuente:	División de Mantenimiento, GCO, INC

Actualmente la Motonave “Lucero” posee una edad de 60 años, ya ha rebasado su tiempo estimado de vida útil. Sus equipos, tanto de construcción, como de navegación y de carga general se encuentran obsoletos y los costos por mantenimiento son muy elevados. Esta unidad se encuentra inoperativa y no hay

expectativas de que sea reparada. Ante esta situación y en el entendido de que se requiere dar cumplimiento a los programas de mantenimiento del Sistema de Balizaje en sus diferentes niveles, se deben evaluar las opciones que permitan ejecutar una de las actividades medulares de la Institución.



Figura 5.2 M/N Lucero (INC, 2014).

2. Gabarra Grúa GG-52 “Mula Marina” la cual fue construida en 1955 y cuyas características principales son las siguientes:

Eslora:	30,48 m.
Manga:	9,14 m.
Puntal:	2,13 m.
Calado:	0,83 m.
Toneladas de Arqueo Bruto =	262,38 Unidades
Toneladas de Arqueo Neto =	259,08 Unidades
Casco =	Acero Naval
Motores Propulsores =	1 x General Motors, modelo 8V-71, 800 HP

Motores Generadores = 1 x General Motors, modelo 2L-71, 30 HP

Grúa equipada con motor = G.M 3L-53

[Fuente: División Mantenimiento, GCO, INC

En general, la “Mula Marina” es una embarcación que tiene una edad de 64 años, y que por ende su vida útil ya fue alcanzada. Como consecuencia de ello, la rata de fallas que tiene esta embarcación es muy elevada, y aunado a la no disponibilidad de repuestos por ser de una obsoleta generación, su proceso de deterioro es cada vez mayor.



Figura 5.3 GG Mula Marina (INC, 2014).

Requerimiento

Para efectuar oportunamente el mantenimiento y posicionamiento de las boyas y demás sistemas de señalización, así como prestar apoyo a las unidades de dragado, el INC requiere de un Buque Boyero; nuevo, moderno, altamente confiable y totalmente disponible.

En este sentido, se requiere con relativa urgencia se tomen las decisiones a que haya lugar, en cuanto a la situación actual de nuestras unidades boyeras; ya que de la disponibilidad de las mismas depende la implementación o no de los programas de mantenimiento, y en consecuencia en la recuperación o el deterioro según sea el caso, del Sistema de Balizamiento del Canal de Navegación del Río Orinoco, específicamente en el tramo Matanzas-Boca Grande.

5.2 Régimen de planificación, ejecución y control de las labores de balizamiento acometidos por el INC en el río Orinoco

Existen tres (3) niveles de mantenimiento del sistema de balizaje del canal de navegación del río Orinoco que han sido definidos en el INC y que se especifican a continuación:

5.2.1 Mantenimiento Nivel I

Los mantenimientos Nivel I, son trabajos programados con frecuencia mensual con una duración entre 12 y 14 días calendarios, para revisión y prueba del sistema lumínico de las señales de navegación del río Orinoco y se realiza a bordo de las unidades flotantes autopropulsadas boyeras.

Las tareas fundamentales que se ejecutan en este tipo de mantenimiento son las siguientes:

- a. Reemplazos de baterías por fechas de vencimiento
- b. Sustitución de partes dañadas, hurtadas y/o vandalizadas
- c. Revisión del sistema lumínico
- d. Limpieza de módulos solares
- e. Repintado de la nomenclatura de identificación de las señales.



Figura 5.4 Mantenimiento del sistema lumínico (INC,2019).

5.2.2 Mantenimiento Nivel II

El mantenimiento Nivel II, son trabajos que se realizan cada dos (2) años a las estructuras fijas del canal de navegación del río Orinoco tales como: faros y enfilaciones de navegación y enfilaciones de dragado. Este mantenimiento generalmente es realizado por empresas contratadas, bajo supervisión de un funcionario del área administrativa de la Sección Balizamiento y apoyo de un técnico farolero para las labores de activación del sistema eléctrico de la señal. Generalmente se preparan dos (2) campañas de mantenimiento Nivel II al año, con duración de 15 días calendario donde se cumple con las siguientes pautas:

- a. Inspección física de la estructura.
- b. Limpieza general de la estructura.
- c. Reparaciones necesarias y/o relevo de la estructura.
- d. Aplicación de pintura anti-corrosiva.
- e. Aplicación de pintura de identificación.
- f. Demarcación de nomenclatura.
- g. Activación del sistema eléctrico.



Figura 5.5 Arenado de una boya en patio (INC, 2014).



Figura 5.6 Trabajo de soldadura en cubierta a la boya (Gutiérrez y Nogueza, 2019).

5.2.3 Mantenimiento Nivel III

Los mantenimientos Nivel III, son trabajos que se ejecutan mensualmente por 14 días calendario a bordo de las unidades flotantes autopropulsadas boyeras, donde se cumplen las siguientes labores:

- a. Relevo de boyas
- b. Relevo de bloques de fondeo
- c. Mantenimiento general en sitio a las señales flotantes por fecha de vencimiento
- d. Relevos de cadenas y grilletes deteriorados.



Figura 5.7 Proceso de relevo de cadenas (Gutiérrez y Noguera, 2019).

Otras actividades que se realizan en este nivel son los movimientos de boyas previos al dragado y después del dragado, realineaciones de canal, reposiciones de boyas desaparecidas, alargamiento de cadenas por ascenso del río y retiro de empalmes por descenso del río.

Por la importancia que representa el señalamiento marítimo como apoyo a la navegación, es necesario mantener en óptimas condiciones las señales de navegación instaladas, requiriendo de programas de mantenimiento preventivo y/o correctivos adecuados y oportunos. Corresponde entre otras cosas al Instituto Nacional de

Canalizaciones dentro de su misión administrar y mantener las vías acuáticas para garantizar su integridad y seguridad; razón por la cual se debe planificar y ejecutar el mantenimiento del sistema de señalización en la vía fluvial del Río Orinoco, toda vez que el mismo debe mantenerse adecuado a las exigencias requeridas por los usuarios dentro de su diseño, enmarcadas dentro de la normativa internacional de la cual Venezuela es signatario (IALA -



Figura 5.8 Bloques de concreto para anclaje de las boyas (INCm 2014).

5.3 Riesgos existentes en labores de campo del personal de balizamiento

Para llevar a cabo la identificación de riesgos se debe tomar en cuenta si existe una fuente de daño, quien o que puede ser dañado y como puede ocurrir el daño. Con el fin de facilitar el proceso de identificación de los riesgos, estos se categorizaron en tipos de riesgos (tabla 5.9).

Tabla 5.9 Identificación de riesgos físicos a bordo de las unidades boyeras o en boyas (Gutiérrez y Nogueza, 2019).

IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS			
NOMBRE DE LA EMPRESA: Instituto Nacional de Canalizaciones, Gerencia Canal del Orinoco, Div Control de Producción, Sec. Balizamiento		FECHA: 01/07/2019	
ÁREA DE TRABAJO: Mantenimiento de boyas a bordo de ellas o de unidades boyeras.		NÚMERO DE TRABAJADORES: 10	
RIESGOS	FACTORES DE RIESGO	SI	NO
Físicos	Exposición a resbalones por derrames aceitosos	X	
	Exposición a caídas al mismo nivel	X	
	Exposición a caídas de diferente nivel	X	
	Exposición a caída de objetos, herramientas, materiales.	X	
	Exposición a ser golpeado por objetos mal colocados	X	
	Exposición a estar atrapado por, entre	X	
	Exposición a descargas eléctricas		X
	Exposición a altos niveles de ruido		X
	Exposición a vibraciones		X
	Exposición a ambientes térmicos inadecuados (calor)		X
	Exposición a fuentes radiactivas ionizantes y no ionizantes.		X
	Exposición a iluminación inadecuada	X	
	Exposición a ventilación deficiente		X
	Exposición a espacio de trabajo reducido		X
Exposición a espacios confinados		X	

Tabla 5.10 Identificación de riesgos químicos y biológicos a bordo de las unidades boyeras o en boyas (Gutiérrez y Nogueza, 2019).

IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS

NOMBRE DE LA EMPRESA: Instituto Nacional de Canalizaciones, Gerencia Canal del Orinoco, Div Control de Producción, Sec. Balizamiento		FECHA: 01/07/2019	
ÁREA DE TRABAJO: Mantenimiento de boyas a bordo de ellas o de unidades boyeras.		NÚMERO DE TRABAJADORES: 10	
RIESGOS	FACTORES DE RIESGO	SI	NO
Químicos	Contacto de la piel, ojos y vías respiratorias con sustancias en altas concentraciones o diluidas.	X	
	Dermatitis o dermatosis por irritantes tales como detergentes, solventes, lubricantes, gasolina, gasoil y benceno.	X	
	Exposición a quemaduras producidas por sustancias en altas concentraciones o diluidas.	X	
	Exposición a irritación de mucosas por inhalación.	X	
	Ingestión de sustancias en altas concentraciones o diluidas.		X
	Exposición a polvos o fibras, tales como el asbesto.	X	
Biológicos	Exposición a contraer anquilostomiasis debido a la falta de uso de calzado y poca higiene corporal.		X
	Exposición a contraer infecciones como el carbunco debido al contacto con animales que sufren o hayan muerto de esta enfermedad.		X
	Exposición a contraer enfermedades contagiosas como el muermo debido al contacto con animales como el caballo y el asno.		X
	Exposición a contraer infecciones como la Espiroquetosis Icterohemorrágica debido a la cercanía de terrenos plagados de ratas como botaderos de basura, cloacas y cultivos de arroz		X

Tabla 5.11 Identificación de riesgos ergonómicos y psicosociales a bordo de las unidades boyeras o en boyas (Gutiérrez y Nogueza, 2019).

IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS			
NOMBRE DE LA EMPRESA: Instituto Nacional de Canalizaciones, Gerencia Canal del Orinoco, Div Control de Producción, Sec. Balizamiento		FECHA: 01/07/2019	
ÁREA DE TRABAJO: Mantenimiento de boyas a bordo de ellas o de unidades boyeras.		NÚMERO DE TRABAJADORES: 10	
RIESGOS	FACTORES DE RIESGO	SI	NO
Ergonómicos	Exposición a trabajos en espacios reducidos.		X
	Tendencia a adoptar posturas forzadas como son de pie normal o de pie encorvado.	X	
	Fatiga visual, física y mental si la iluminación es inadecuada.	X	
	Esfuerzos: levantamiento de cargas, transporte de carga.	X	
	Posturas inadecuadas	X	
Psicosociales	Actividades rutinarias y repetitivas que pueden generar trastornos psicológicos tales como ansiedad, estrés y depresión		X
	Hábitos inadecuados tales como no usar el adecuado equipo de protección personal.	X	
	Hábitos adictivos.		X
	Actitudes inadecuadas.		X
	Fallas en la supervisión.	X	
	Falta de adiestramiento o conocimiento de las tareas.		X
	Relaciones interpersonales inadecuadas.		X

Se procede a continuación a ofrecer una explicación de porque se consideran factores de riesgos laboral de las actividades en campo de mantenimiento del sistema de balizamiento:



Figura 5.9 Mantenimiento de sistema de iluminación a bordo de la boya (INC,2014)



Figura 5.10 Izado de una boya a bordo del buque boyero (INC, 2014).

5.4 Evaluar los riesgos identificados de acuerdo a su impacto sobre los trabajadores que intervienen en las labores de balizamiento en campo.

La evaluación de los riesgos permite estimar la magnitud de los mismos; la primera etapa de este proceso es el análisis de riesgos mediante el cual se identifican los peligros existentes y se estiman los riesgos, determinando la potencial severidad del daño (consecuencias) y la probabilidad de que ocurra el hecho, lo cual proporcionará la información necesaria para conocer la magnitud del riesgo.

De acuerdo a esto, y una vez identificados los riesgos existentes, se procede a la estimación de los mismos para lo cual se utilizó el método de la Norma COVENIN 4004-2000, determinando la severidad a cada riesgo y la probabilidad de ocurrencia de los mismos (Tabla 5.13).

Para determinarse la severidad, se deben considerar las partes del cuerpo que se verán afectadas y la naturaleza del daño. De acuerdo a la naturaleza del daño se puede dividir en tres categorías:

1. Ligeramente dañino: daños superficiales (magulladuras pequeñas y cortes, irritación de los ojos por polvo); molestias e irritación (dolor de cabeza, incomodidad).

2. Dañino: Laceraciones, quemaduras, conmociones, torceduras importantes y fracturas menores; sordera, dermatitis, asma, trastornos músculo-esqueléticos o enfermedad que lleve a una incapacidad menor.

3. Extremadamente dañino: amputaciones, fracturas mayores, intoxicaciones, lesiones múltiples o lesiones fatales; cáncer y otras enfermedades crónicas que acorten severamente la vida.

Para determinar la probabilidad de que ocurra un daño se consideró el uso de los equipos de protección personal, actos y condiciones inseguras, fallas en las instalaciones, los códigos de buena práctica y la frecuencia de exposición al peligro. La probabilidad de que ocurra el daño se puede graduar, desde baja hasta alta, con el siguiente criterio:

1. Probabilidad alta: El daño ocurrirá siempre o casi siempre
2. Probabilidad media: El daño ocurrirá en algunas ocasiones
3. Probabilidad baja: El daño ocurrirá raras veces.

Para determinar los niveles de riesgo se muestra un método simple con el cual es posible estimar estos niveles de acuerdo a su probabilidad y a las consecuencias esperadas (tabla 5.12).

Tabla 5.12 Niveles de riesgo (COVENIN, 2000).

		SEVERIDAD (CONSECUENCIAS)		
		Ligeramente Dañino (LD)	Dañino (D)	Extremadamente Dañino (ED)
Probabilidad	Baja	Riesgo trivial (T)	Riesgo tolerable	Riesgo moderado (M)
	Media	Riesgo tolerable (TO)	Riesgo moderado	Riesgo importante (I)
	Alta	Riesgo moderado (M)	Riesgo importante	Riesgo intolerable (In)

De acuerdo a las actividades realizadas a bordo de las boyas y de las unidades flotantes autopropulsadas boyeras y a las condiciones en las que los trabajadores desarrollan su labor se realizó la identificación de los riesgos a los que pueden estar expuestos los mismos (tabla 5.13).



Figura 5.11 Operaciones de mantenimiento de boyas en la cubierta de un buque boyero (INC,2014).

Tabla 5.13 Evaluación de los riesgos físicos a bordo de las boyas y de las unidades boyeras (Gutiérrez y Nogueza, 2019)

EVALUACIÓN DE RIESGOS												
Riesgos Identificados	Factores de Riesgo	Severidad del Daño			Probabilidad			Niveles de Riesgo				
		LD	D	ED	Baja	Media	Alta	T	TO	M	I	IN
Riesgos Físicos	1. Exposición a resbalones	X				X			X			
	2. Exposición a caídas al mismo nivel	X				X			X			
	3. Exposición a caídas a diferente nivel	X				X			X			

	4. Exposición a caídas de objetos		X		X				X			
	5. Exposición a ser golpeado por objeto mal colocado	X					X			X		
	6. Exposición a estar atrapado por, entre					X					X	
	7. Exposición a iluminación inadecuada	X					X			X		

Tabla 5.14 Evaluación de los riesgos químicos, ergonómicos y psicosocial a bordo de las boyas y de las unidades boyeras (Gutiérrez y Nogueza, 2019).

EVALUACIÓN DE RIESGOS												
Riesgos identificados	Factores de riesgo	Severidad Del daño			Probabilidad			Niveles de riesgo				
		LD	D	ED	Baja	Media	Alta	T	TO	M	I	IN
Riesgos Químicos	1. Contacto de la piel, ojos y vías respiratorias con sustancias en altas concentraciones o diluidas	X					X			X		
	2. Exposición a quemaduras producidas por sustancias en altas concentraciones o diluidas.		X			X				X		
	3. Dermatitis o dermatosis por irritantes tales como detergentes, lubricantes, gasolina, y gasoil	X				X			X			
	4. Exposición a irritación de mucosas por inhalación.	X				X			X			
	5. Exposición a polvos o fibras tales como el asbesto.		X				X				X	
Riesgos ergonómicos	1. Tendencia a adoptar posturas forzadas y por largo tiempo como son de pie normal o de pie encorvado.		X		X					X		
	2. Fatiga visual, física y mental si la iluminación es inadecuada	X				X				X		
	3. Esfuerzos: levantamiento de cargas, transporte de carga.		X			X					X	
	4. Posturas inadecuadas		X		X					X		
Riesgo psicosocial	1. Hábitos inadecuados tales como no usar el adecuado equipo de protección		X		X					X		
	2. Fallas en la supervisión		X		X					X		

De acuerdo a ésta clasificación y ubicados en la matriz de niveles de riesgo las probabilidades y severidades ya establecidas, se determina que en las actividades de mantenimiento en campo realizadas por el personal de la Sección Balizamiento a bordo de las boyas o a bordo de la unidades boyeras se identificaron un total de dieciocho (18) riesgos divididos en: siete (7) riesgos físicos, cinco (5) riesgos químicos, cuatro (4) riesgos ergonómicos y dos (2) riesgo psicosocial (Figura 5.1).

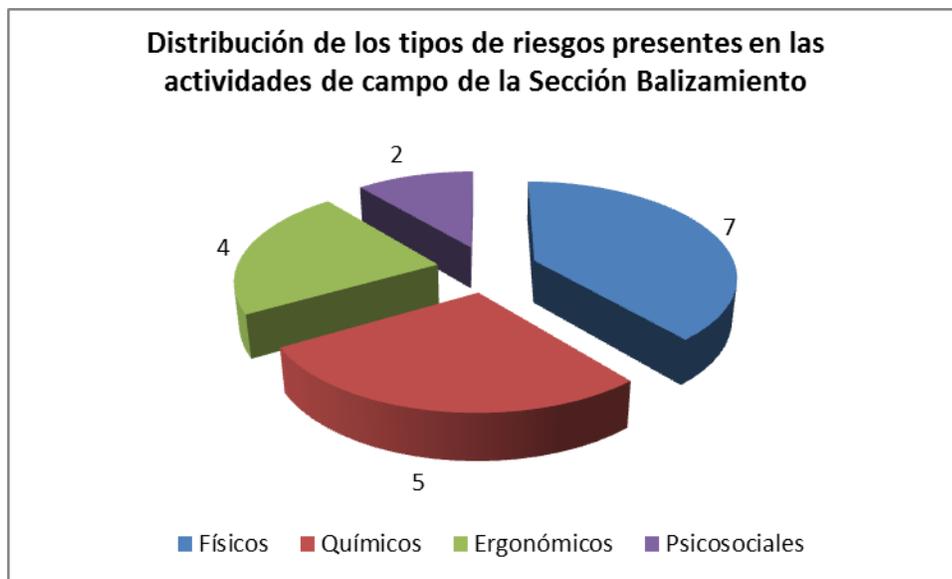


Figura 5.12 Distribución de riesgos presentes en las actividades de campo de la Sección Balizamiento (Gutiérrez y Nogueza, 2019).

Tabla 5.15 Resumen del nivel de riesgo según su tipo (Gutiérrez y Nogueza, 2019).

Riesgos	Nivel de riesgo				
	Trivial	Tolerable	Moderado	Importante	Intolerable
Físicos		4	2	1	
Químicos		2	2	1	
Ergonómicos		3	1		
Psicosociales		2			

5.5 Medidas de control, mitigación o eliminación de los riesgos laborales presentes

Determinado el nivel de riesgo presente, se procede a establecer las acciones que se deben ejecutar para lo cual se puede tomar como base un criterio sugerido como punto de partida para la toma de decisión. Cada nivel de riesgo requiere una acción específica para el control de riesgos y la urgencia con la que deben adoptarse las medidas de control (tabla 5.16).

Tabla 5.16 Criterios de acciones para control o mitigación de los riesgos.

Nivel de riesgo	Acción y temporización
Trivial	<ul style="list-style-type: none">• No se requiere acción específica.
Tolerable	<ul style="list-style-type: none">• No se necesita mejorar la acción preventiva, sin embargo se deben considerar soluciones más rentables o mejoras que no supongan una carga económica importante.• Se requieren comprobaciones periódicas para asegurar que se mantiene la eficiencia de las medidas de control.
Moderado	<ul style="list-style-type: none">• Se deben hacer esfuerzos para reducir el riesgo, determinando las inversiones precisas. Las medidas para minimizar el riesgo deben implantarse en un período determinado.• Cuando el riesgo moderado está asociado con consecuencias extremadamente dañinas, se precisará una acción posterior para establecer, con más precisión, la probabilidad de daño como base para determinar la necesidad de mejora de las medidas de control.
Importante	<ul style="list-style-type: none">• No debe comenzarse el trabajo hasta que se haya minimizado el riesgo. Puede que se precisen recursos considerables para controlar el riesgo.• Cuando el riesgo corresponde a un trabajo que se está realizando, debe remediarse el problema en un tiempo inferior al de los riesgos moderados.
Intolerable	<ul style="list-style-type: none">• No debe comenzar ni continuar el trabajo hasta que se minimice el riesgo. Si no es posible minimizarlo, incluso con recursos limitados, debe prohibirse el trabajo.

Considerando los criterios enunciados en la tabla 5.16, se mencionarán a continuación las acciones de control, mitigación o de eliminación de los riesgos presentes evaluados como Tolerables, Moderados e Importantes.

Tabla 5.13 Medidas de control de los riesgos físicos evaluados (Gutiérrez y Nogueza, 2019)

Riesgos Identificados	Factores de Riesgo	Niveles de Riesgo					Medidas de control
		T	TO	M	I	IN	
Riesgos Físicos	1. Exposición a resbalones		X				Secar la cubierta del buque frecuentemente durante las operaciones Efectuar desplazamientos cuidadosos
	2. Exposición a caídas al mismo nivel		X				Verificar presencia de obstáculos en la cubierta Reubicar obstáculos siempre que se pueda. Procurar utilizar rodilleras siempre
	3. Exposición a caídas a diferente nivel		X				Asirse a los pasamanos al descender o al abordar el buque, el bote o la boya. Utilizar cabo de vida y salvavidas en las operaciones de descenso o abordaje de unidades flotantes
	4. Exposición a caídas de objetos		X				Utilizar casco con barbiquejo constantemente mientras se encuentre en cubierta Evitar el tránsito en cubierta por zonas de almacenaje de elementos no adrizados
	5. Exposición a ser golpeado por objeto mal colocado				X		Utilizar casco con barbiquejo constantemente mientras se encuentre en cubierta. Verificar y reubicar objetos mal ubicados que se encuentren en cubierta
	6. Exposición a estar atrapado por, entre					X	Portar salvavidas y cabo de vida en los procesos de abordaje y descenso de unidades
	7. Exposición a iluminación inadecuada				X		Utilizar lentes para sol polarizados a fin evitar los problemas de visión disminuida por los reflejos de

Tabla 5.14 Evaluación de los riesgos químicos, ergonómicos y psicosocial a bordo de las boyas y de las unidades boyeras (Gutiérrez y Nogueza, 2019).

Riesgos identificados	Factores de riesgo	Niveles de riesgo					Medidas de control de riesgo
		T	TO	M	I	IN	
Riesgos Químicos	1. Contacto de la piel, ojos y vías respiratorias con sustancias en altas concentraciones o diluidas			X			No abrir recipientes con solventes ante situaciones con fuerte oleaje. Utilizar guantes, petos, lentes protectores y mascarillas con filtros para la manipulación de tales sustancias
	2. Exposición a quemaduras producidas por sustancias en altas concentraciones o diluidas.			X			No abrir recipientes con solventes ante situaciones con fuerte oleaje. Utilizar guantes, petos, lentes protectores y mascarillas con filtros para la manipulación de tales sustancias
	3. Dermatitis o dermatosis por irritantes tales como detergentes, solventes, lubricantes, gasolina, y gasoil		X				Abstenerse de su contacto si existe prescripción médica. Utilizar guantes y petos de protección
	4. Exposición a irritación de mucosas por inhalación.		X				Utilizar mascarillas de control de gases durante las operaciones de soldadura, arenado o sandblasting y cuando se manipulen sustancias peligrosas.
	5. Exposición a polvos o fibras tales como el asbesto.				X		Uso de mascarillas para control de polvos, petos, guantes y lentes de seguridad durante las operaciones de arenado o sandblasting de boyas en los patios
Riesgos ergonómicos	1. Tendencia a adoptar posturas forzadas y por largo tiempo como son de pie normal o de pie encorvado.		X				En vista de que es inevitable esta situación durante las operaciones de reparaciones a bordo de la boya, se recomiendan los masajes y medicamentos relajantes de los músculos al final de la jornada laboral
	2. Fatiga visual, física y mental si la iluminación es inadecuada		X				La elevada reflexión de los rayos solares en la superficie del agua puede causar fatiga visual por lo que se recomienda el uso de lentes de seguridad polarizados.
	3. Esfuerzos: levantamiento de cargas, transporte de carga.			X			Utilizar equipos de izado de cargas (gruas) siempre que el peso de la carga supere la mitad del peso del individuo
	4. Posturas inadecuadas		X				Generalmente adoptadas en los procesos de soldadura, se sugiere hacer interrupciones periódicas y sistemáticas para restablecer el funcionamiento normal de la circulación
Riesgo psicosocial	1. Hábitos inadecuados tales como no usar el adecuado equipo de protección		X				Verificar antes de cada operación de que cada uno de los participantes se encuentre utilizando los equipos de protección adecuados para la actividad que se desarrollará.
	2. Fallas en la supervisión		X				Seguir los manuales de operación y las normas de trabajo seguro en todo momento.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones:

1. Del diagnóstico de la situación actual de las actividades de campo que realiza la Sección Balizamiento efectuados en los sectores del canal de navegación del río Orinoco durante el período 2009 – 2018, se concluye que los mismos fueron inefectivos dado que no se alcanzaron oportunamente las metas de alcanzar un sistema de balizaje operativo al 100%. El sistema de balizaje posee 21 señales menos que el diseño original y de las instaladas el 67% ya superaron su vida útil por lo que se registran muchas anomalías como el reporte del día 20/07/2019 que indicaba 41 señales en situación anormal (apagadas, desaparecidas o fuera de posición).

2. Por otra parte, la elevada longevidad de las unidades flotantes autopropulsadas boyeras (60 años) las cuales permanecen gran parte del tiempo inoperativas por constantes reparaciones, no permite la ejecución de los mantenimientos al sistema de balizaje del canal de navegación del río Orinoco.

3. De acuerdo a los registros de operatividad del sistema de balizaje del río Orinoco (solo dos (2) boyas anormales por día), se concluye que los tres (3) niveles del mantenimiento del sistema balizamiento del canal de navegación del río Orinoco funcionó adecuadamente durante más de 50 años y que debido a las deficiencias de recursos presupuestarios que aquejan al ente gubernamental (INC) se ha degradado la eficiencia del sistema de balizaje a los niveles observables en los reportes diarios actuales.

4. Se identificaron dieciocho (18) riesgos laborales agrupados en cuatro (4) tipos de riesgos presentes en las actividades de campo que realiza el personal de la

Sección de Balizamiento, distribuidos en: seis (7) riesgos físicos, cinco (5) riesgos químicos, cuatro (4) riesgos ergonómicos y dos (2) riesgos psicosociales.

5. El análisis evaluativo de los niveles de riesgos observados permitió clasificar los riesgos laborales observados en once (11) riesgos laborales de nivel tolerable, cinco (5) riesgos laborales de nivel moderado y dos (2) riesgos laborales de nivel importante.

6. La definición de medidas de control y/o mitigación de los riesgos laborales existentes en las actividades de campo que realiza el personal técnico de la Sección Balizamiento, aun cuando parecieran ser acciones de carácter intuitivo, las mismas deben ser revisadas en su cumplimiento periódicamente ya que las mismas forman parte de los manuales de operación segura de cada actividad de mantenimiento del sistema de balizaje.

Recomendaciones:

1. Se recomienda al Instituto Nacional de Canalizaciones retomar la práctica de utilizar servicios contratados para efectuar los mantenimientos correctivos a las señales que son reportadas apagadas.

2. Se recomienda al Instituto Nacional de Canalizaciones la apertura de los procesos de procura de insumos y repuestos requeridos para la reactivación total del sistema de balizaje del río Orinoco

3. Se recomienda al INC gestionar los recursos para la construcción y/o adquisición de un nuevo buque boyero en sustitución de la actual flota.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Arias, Fidias G. (2006). **EL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**. 5ta Edición. Editorial Episteme, C.A. Caracas-Venezuela. pp 25-31.

Arias, F. (2012). **TIPOS Y DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN**. 15 Mayo 2018. [http://planificacióndeprojectosemirarismendi.blogspot.com/2013/04/tipos-y-diseño-de-la-investigación_21.html].

Balestrini, M. (2006). **COMO SE ELABORA EL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**. Caracas: BL Consultores Asociados.

Banco Japonés de Desarrollo (1985). **MANUAL DE ADMINISTRACIÓN DE LA CALIDAD TOTAL Y CÍRCULOS DE CONTROL DE CALIDAD**. Tokio.

Bermúdez, L. (1992). **ANÁLISIS DE LAS CONDICIONES DE DISEÑO DEL CANAL DE NAVEGACIÓN DEL RÍO ORINOCO**. I.N.C., Caracas, Pp.2

Cervo, Amado Luiz y Bervian, Pedro A. (1989). **METODOLOGÍA CIENTÍFICA**. Editorial McGraw-Hill, México. p41

Cueto, M. (2007). **PROYECTO DE PROFUNDIDADES DE DISEÑO DEL TRAMO MATANZAS – BOCA GRANDE DEL CANAL DE NAVEGACIÓN DEL RÍO ORINOCO**. Instituto Nacional De Canalizaciones. Puerto Ordaz.

Duffua s. (2002). **“SISTEMAS DE MANTENIMIENTO PLANEACIÓN Y CONTROL”** Editorial Limusa Wiley. 2da ed

Bermúdez, G. y Echeverría, D. (1998). **ACTUALIZACIÓN DE LAS TASAS DE SEDIMENTACIÓN DEL TRAMO MATANZAS-CURIAPO DEL CANAL DE NAVEGACIÓN DEL RÍO ORINOCO, INSTITUTO NACIONAL DE CANALIZACIONES, PUERTO ORDAZ, ESTADO BOLÍVAR, VENEZUELA.** Puerto Ordaz.

Echeverría, D. (1986). **AUTOMATIZACIÓN DE LA EMISIÓN DE LOS BOLETINES DE PROFUNDIDADES Y CALADOS DEL TRAMO MATANZAS – BOCA GRANDE DEL CANAL DE NAVEGACIÓN DEL RÍO ORINOCO. INSTITUTO NACIONAL DE CANALIZACIONES, PUERTO ORDAZ.**

Echeverría, D. (1992). **AUTOMATIZACIÓN DE LA ELABORACIÓN DE PROGRAMAS DE DRAGADO DE MANTENIMIENTO DEL TRAMO MATANZAS - BOCA GRANDE DEL CANAL DE NAVEGACIÓN DEL RÍO ORINOCO. INSTITUTO NACIONAL DE CANALIZACIONES, PUERTO ORDAZ.**

Figuerola, Yetsiret y Ramos, Jorge. (2011). **EVALUACIÓN POR MEDIO DE UN ANÁLISIS DE MODO Y EFECTOS DE FALLAS (AMEF) DEL PROCESO DE ELABORACIÓN DE VIROLAS DE LA EMPRESA CALPRE S. A., PUERTO ORDAZ, ESTADO BOLÍVAR.** Trabajo de Grado, Universidad de Oriente, Ciudad Bolívar. FONDONORMA, (2001). **NORMA COVENIN 3049-93. MANTENIMIENTO. DEFINICIONES.** Caracas. p.1

García, Juan y Velásquez, José (2007). **PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO A PROACES C.A..** Universidad Centroamericana “José Simeón Canas”. Facultad de ingeniería, San Salvador.

Helman, Horacio y Pereira, Paulo (1995). **ANÁLISIS DE FALLAS**. Escuela de Ingeniería de la UFMG. Brasil.

Jiménez, W., (1982) **INTRODUCCIÓN AL ESTUDIO DE LA TEORÍA ADMINISTRATIVA**. México, FCE

Mobley, R. Keith (2002). **AN INTRODUCTION TO PREDICTIVE MAINTENANCE**. Segunda edición. Editorial Butterworth-Heinemann.

Montaña, Leonardo y Rosas, Elkin (2006), **DISEÑO DE UN SISTEMA DE MANTENIMIENTO CON BASE EN ANÁLISIS DE CRITICIDAD Y ANÁLISIS DE MODOS Y EFECTOS DE FALLA EN LA PLANTA DE COQUE DE FABRICACIÓN PRIMARIA EN LA EMPRESA ACERÍAS PAZ DEL RÍO S.A.**. Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. Escuela de Ingeniería Electromecánica. Duitama.

Müch y Angeles (1993) **TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS**. Pp.78.

Murdick, R., (1994) **SISTEMA DE INFORMACIÓN BASADOS EN COMPUTADORAS**. México, Editorial Diana

Nava, A (2006) **TEORÍA DE MANTENIMIENTO, DEFINICIONES Y ORGANIZACIÓN** 2da ed

Niebel, Benjamin, (2009). **INGENIERÍA INDUSTRIAL. MÉTODOS ESTANDARES.** Editorial McGraw-Hill. Interamericana de editores S.A. de C.V. Barcelona, España.

Norma SAE JA1012 (2002) **“NORMA DE MANTENIMIENTO CENTRADO EN LA CONFIABILIDAD”**

Ortiz U., Frida G., (2004). **DICCIONARIO DE METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA.** Cuarta edición. Editorial Limusa. México.

Parra, S. y Roa, L. (2016). **OPTIMIZACIÓN DE LOS PROCESOS DE DRAGADO – APLICACIÓN RÍO MAGDALENA. COLOMBIA.** Universidad Católica de Colombia. Bogotá. Pp.22

Rondón, Gabriela, (2003). **ELABORACIÓN DE UN PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO A TODOS LOS EQUIPOS DE UN TALADRO DE PERFORACIÓN.** Universidad Central de Venezuela, Facultad de Ingeniería, Caracas.

Sabino (1986). **MARCO METODOLÓGICO.** Consultado el 15/05/2018. [<http://bianneygirald077.wordpress.com/category/capitulo-iii>]

Sainz de Vicuña, A. **EL PLAN ESTRATÉGICO EN LA PRÁCTICA.** Madrid: ESIC, 2003. 351p.(HD30.28.S28).

Scarpatti, Fernando, (2016). **CURSO DE TÉCNICAS AMEF.** Cordoba

Suarez, D. (2001). **“MANTENIMIENTO MECÁNICO GUÍA TEÓRICO – PRÁCTICO”** Puerto la Cruz,

Tamayo y Tamayo (2006). **"EL PROCESO DE LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA"** Edit. LIMUSA, México.

Terry G. y Franklin S. (1987). **PRINCIPIOS DE ADMINISTRACIÓN.** México: CECSA

UNICAUCA (2015). **TÉCNICAS UTILIZADAS EN LA INGENIERÍA DE REQUERIMIENTOS.** Consultado el 18/07/2018.
http://artemisa.unicauca.edu.co/~cardila/IS_03a_Ing_Requerimientos_TECNICAS__presentacion.pdf

Zambrano, N (2007) **FUNDAMENTOS BÁSICOS DE MANTENIMIENTOS.** San Cristóbal: Fondo Editorial Feunet. 2da ed

Zorrilla, S. (2007). **INTRODUCCIÓN A LA METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN.** 15 Mayo 2018. [<http://es.wikipedia.org/wiki/Investigación>]

APÉNDICES

APÉNDICE A
SEÑALES DE BALIZAMIENTO SEGÚN SU FECHA DE FABRICACIÓN

A.1 Señales instaladas en el canal de navegación con años de fabricación anteriores al 2006 (Gutiérrez y Nogueza, 2019).

N°	SECTOR	SEÑAL	TIPO	MODELO	SERIAL
1	BOCA GRANDE	34.1	BOYA	8X26E	INC-004-02
2	BOCA GRANDE	39.9	BOYA	IET-03	INC-027-97
3	NOINA	43.7	BOYA	IET-03	INC-002-97
4	NOINA	50.0	BOYA	IET-03	INC-036-98
5	CURIAPO	53.0	BOYA	IET-03	INC-004-97
6	CURIAPO	55.7	BOYA	IET-03	INC-008-97
7	CURIAPO	57.9	BOYA	ATM	ATM-01
8	CURIAPO	61.8	BOYA	IET-03	INC-005-97
9	REMOLINO	75.0	BOYA	ATM	ATM-04
10	PALOMA	87.3	BOYA	8X21E	INC-63-04-90
11	GUASINA	99.4	BOYA	IET-03	INC-038-98
12	GUASINA	100.2	BOYA	IET-03	INC-026-97
13	GUASINA	100.6	BOYA	IET-03	INC-032-97
14	GUASINA	101.4	BOYA	IET-03	INC-035-98
15	GUASINA	102.3	BOYA	IET-03	INC-010-97
16	GUASINA	104.9	BOYA	IET-03	INC-021-97
17	ARAGUAITO	127.2	BOYA	IET-03	INC-001-97
18	ARAGUAITO	130.4	BOYA	8X26E	INC-757-97
19	YA-YA	138.1	BOYA	IET-03	INC-014-97
20	BARRANCAS	140.1	BOYA	IET-03	INC-023-97
21	BARRANCAS	142.2	BOYA	IET-03	INC-030-9-97
22	BARRANCAS	145.0	BOYA	7X17E	INC-638-04-90
23	BARRANCAS	145.2	BOYA	IET-03	INC-007-97
24	BARRANCAS	145.9	BOYA	IET-03	INC-034-97
25	GUARGUAPO	149.4	BOYA	IET-03	INC-037-96
26	LOS CASTILLOS	154.0	BOYA	IET-03	INC-02-9-97
27	LOS CASTILLOS	155.9	BOYA	7X17E	INC-630-04-90
28	LOS CASTILLOS	163.5	BOYA	IET-03	INC-039-97
29	ARAMAYA	167.7	BOYA	IET-03	INC-013-97
30	SAN FELIX	O179.0	BOYA	IET-03	INC-019-97
31	PTO. ORDAZ	O182.6	BOYA	IET-03	INC-003-97

A.2 Señales instaladas en el canal de navegación con año de fabricación 2006 (Gutiérrez y Nogueza, 2019).

Nº	SECTOR	SEÑAL	TIPO	MODELO	SERIAL
1	BOCA GRANDE	12.70	BOYA	8X26E	INC-010-06
2	BOCA GRANDE	33.4	BOYA	7X17E	INC-020-06
3	BOCA GRANDE	35.6	BOYA	7X17E	INC-019-06
4	BOCA GRANDE	36.0	BOYA	7X17E	INC-012-06
5	BOCA GRANDE	36.5	BOYA	7X17E	INC-022-06
6	BOCA GRANDE	36.7	BOYA	7X17E	INC-021-06
7	BOCA GRANDE	37.3	BOYA	7X17E	INC-013-06
8	CURIAPO	53.1	BOYA	7X17E	INC-007-06
9	BARRANCAS	141.9	BOYA	8X21E	INC-032-06
10	BARRANCAS	144.6	BOYA	8X21E	INC-005-06
11	GUARGUAPO	146.8	BOYA	8X26E	INC-033-06
12	GUARGUAPO	147.9	BOYA	8X26E	INC-031-06
13	ARAMAYA	176.4	BOYA	8X26E	INC-036-06
14	ARAMAYA	177.1	BOYA	7X17E	INC-035-06
15	SAN FELIX	O178.8	BOYA	7X17E	INC-015-06
16	SAN FELIX	O180.8	BOYA	8X21E	INC-028-06
17	SAN FELIX	O181.8	BOYA	7X17E	INC-029-06
18	MATANZAS	179.6	BOYA	8X21E	INC-030-06
19	MATANZAS	189.9	BOYA	8X21E	INC-027-06

A.3 Señales instaladas en el canal de navegación con año de fabricación 2007(Gutiérrez y Nogueza, 2019).

Nº	SECTOR	SEÑAL	TIPO	MODELO	SERIAL
1	BARRANCAS	144.1	BOYA	8X21E	INC-034-07

A.4 Señales instaladas en el canal de navegación con año de fabricación 2008
(Gutiérrez y Nogueza, 2019).

N°	SECTOR	SEÑAL	TIPO	MODELO	SERIAL
1	BOCA GRANDE	13.9	BOYA	7X17E	INC-015-08
2	BOCA GRANDE	18.7	BOYA	7X17E	INC-885-08
3	BOCA GRANDE	19.9	BOYA	7X17E	INC-002-08
4	BOCA GRANDE	19.90	BOYA	7X17E	INC-006-08
5	CURIAPO	53.8	BOYA	7X17E	INC-033-08
6	CURIAPO	58.9	BOYA	7X17E	INC-030-08
7	CURIAPO	60.1	BOYA	7X17E	INC-014-08
8	IMATACA	65.2	BOYA	7X17E	INC-023-08
9	REMOLINO	82.9	BOYA	7X17E	INC-034-08
10	SAN FELIX	O178.1	BOYA	7X17E	INC-019-08
11	SAN FELIX	O180.0	BOYA	7X17E	INC-O18-08
12	MATANZAS	190.4	BOYA	7X17E	INC-013-08
13	MATANZAS	190.9	BOYA	7X17E	INC-017-08

A.5 Señales instaladas en el canal de navegación con año de fabricación 2009
(Gutiérrez y Nogueza, 2019).

Nº	SECTOR	SEÑAL	TIPO	MODELO	SERIAL
1	BOCA GRANDE	10.3	BOYA	7X17E	INC-020-09
2	BOCA GRANDE	10.30	BOYA	7X17E	INC-017-09
3	BOCA GRANDE	11.5	BOYA	7X17E	INC-016-09
4	BOCA GRANDE	13.90	BOYA	7X17E	INC-08-09
5	BOCA GRANDE	22.50	BOYA	7X17E	INC-019-09
6	BOCA GRANDE	25.30	BOYA	7X17E	INC-012-09
7	BOCA GRANDE	28.10	BOYA	7X17E	INC-011-09
8	BOCA GRANDE	29.1	BOYA	7X17E	INC-05-09
9	BOCA GRANDE	31.8	BOYA	7X17E	INC-028-09
10	BOCA GRANDE	33.2	BOYA	7X17E	INC-09-09
11	BOCA GRANDE	38.9	BOYA	IET-03	INC-015-09
12	NOINA	48.5	BOYA	7X17	029-09
13	YA-YA	138.4	BOYA	7X17E	INC-04-09
14	GUARGUAPO	148.4	BOYA	8X21E	INC-03-08-09
15	ARAMAYA	170.9	BOYA	7X17E	INC-02-08-09
16	SAN FELIX	0178.4	BOYA	7X17E	INC-025-09

A.6 Señales presentes en el canal de navegación con años de fabricación desconocidos (Gutiérrez y Nogueza, 2019).

Nº	SECTOR	SEÑAL	TIPO	MODELO	SERIAL
1	BOCA GRANDE	15.10	BOYA	7X17E	INC-727
2	BOCA GRANDE	26.7	BOYA	7X17E	INC-691
3	BOCA GRANDE	31.1	BOYA	8X26E	INC-26
4	BOCA GRANDE	34.9	BOYA	7X17E	INC-717
5	NOINA	44.3A	BOYA	BOYARIN	S/S
6	NOINA	44.8	BOYA	7X17E	S/S
7	CURIAPO	54.1	BOYA	SOFLIT	SF01 S/S
8	CURIAPO	56.9	BOYA	5F	S/S
9	IMATACA	63.1	BOYA	7X17E	INC-741
10	IMATACA	72.5	BOYA	8X26E	INC-62
11	REMOLINO	78.8	BOYA	8X26E	INC-581
12	REMOLINO	82.3	BOYA	8X26E	INC-25
13	REMOLINO	84.6	BOYA	8X26E	534
14	REMOLINO	85.2	BOYA	5X11	INC-11
15	REMOLINO	85.4	BOYA	8X21E	INC-033
16	GUASINA	99.1	BOYA	7X17E	INC-799
17	GUASINA	100.5	BOYA	8X21E	INC-57
18	GUASINA	101.7	BOYA	8X21E	INC-589
19	GUASINA	103.1	BOYA	7X17E	INC-003
20	GUASINA	103.6	BOYA	7X17E	INC-021
21	GUASINA	104.0	BOYA	7X17E	INC-321
22	GUASINA	104.1	BOYA	7X17E	INC-738
23	GUASINA	105.7	BOYA	ODEBRECHT	S/S
24	SACUPANA	110.8	BOYA	8X26E	INC-11
25	ARAGUAITO	126.6	BOYA	7X17E	INC-697
26	ARAGUAITO	129.1	BOYA	7X17E	INC-752
27	ARAGUAITO	129.8	BOYA	8X26E	INC-813
28	ARAGUAITO	130.1	BOYA	7X17E	INC-667
29	ARAGUAITO	131.2	BOYA	8X26E	INC-660
30	ARAGUAITO	131.5	BOYA	8X21E	INC-773
31	ARAGUAITO	132.0	BOYA	7X17E	INC-797
32	YA-YA	137.1	BOYA	7X17E	INC-132
33	YA-YA	139.1	BOYA	IET-03	INC-014
34	BARRANCAS	142.7	BOYA	B1	INC-004
35	GUARGUAPO	146.3	BOYA	7X17E	INC-723
36	GUARGUAPO	146.4	BOYA	8X21E	INC-48
37	GUARGUAPO	147.5	BOYA	7X17E	INC-744

A.6 Señales presentes en el canal de navegación con años de fabricación desconocidos (Gutiérrez y Nogueza, 2019).

38	GUARGUAPO	148.7	BOYA	8X26E	S/S
39	GUARGUAPO	149.8	BOYA	7X17E	INC-763
40	LOS CASTILLOS	152.4	BOYA	7X17E	INC-808
41	LOS CASTILLOS	159.6	BOYA	7X17E	INC-341
42	LOS CASTILLOS	162.0	BOYA	7X17E	INC-721
43	LOS CASTILLOS	164.8	BOYA	7X17E	INC-365
44	ARAMAYA	166.1	BOYA	8X21E	INC-22
45	ARAMAYA	167.8	BOYA	7X17E	INC-438
46	ARAMAYA	169.5	BOYA	7X17E	INC-670
47	ARAMAYA	172.2	BOYA	7X17E	INC-528
48	ARAMAYA	175.1	BOYA	7X17E	INC-01-211
49	ARAMAYA	177.0B	BOYA	7X17E	INC-S/S
50	ARAMAYA	0178.0A	BOYA	7X17E	INC-608
51	SAN FELIX	0180.5	BOYA	7X17E	INC-753
52	PTO. ORDAZ	0183.1	BOYA	B1	INC-002
53	PTO. ORDAZ	0183.5	BOYA	8X21E	INC-32
54	PTO. ORDAZ	0183.6	BOYA	SENTINEL	INC-745
55	PTO. ORDAZ	0183.8	BOYA	7X17E	INC-S/S
56	MATANZAS	181.8	BOYA	8x26E	INC-743
57	MATANZAS	183.6	BOYA	7X17E	S/S
58	MATANZAS	183.9	BOYA	7FE	INC-271
59	MATANZAS	184.1	BOYA	7X17E	INC-755
60	MATANZAS	185.3	BOYA	7X17E	INC-725
61	MATANZAS	185.7	BOYA	7X17	INC-773
62	MATANZAS	186.1	BOYA	8X21E	INC-37
63	MATANZAS	186.7	BOYA	ATM	INC-03
64	MATANZAS	187.8	BOYA	7X17E	INC-706
65	MATANZAS	188.9	BOYA	8X26E	INC-682
66	MATANZAS	194.4	BOYA	8X26E	INC-650

Hoja de Metadatos para Tesis y Trabajos de Ascenso – 1/6

Título	FACTORES QUE INCIDEN EN EL FRACASO DE LOS PROYECTOS DE DRAGADO CAPITAL DE CANALES DE NAVEGACION: CASO RIO ORINOCO.
Subtítulo	

Autor(es)

Apellidos y Nombres	Código CVLAC / e-mail	
Olga Hericar, Barreto Silva.	CVLAC	
	e-mail	
	e-mail	
	CVLAC	
	e-mail	
	e-mail	
	CVLAC	
	e-mail	
	e-mail	
	CVLAC	
	e-mail	
	e-mail	

Palabras o frases claves:

Riesgos laborales
Balizamiento
Canal de navegación
Río Orinoco

Hoja de Metadatos para Tesis y Trabajos de Ascenso – 2/6

Líneas y sub-líneas de investigación:

Área	Subárea
Ingeniería Industrial	Riesgos laborales

Resumen (abstract):

En el presente proyecto de investigación se llevó a cabo el análisis de los riesgos laborales en las actividades de campo que realiza el personal de la Sección de Balizamiento de la Gerencia Canal del Orinoco (GCO) del Instituto Nacional de Canalizaciones (INC). La finalidad es determinar los riesgos laborales existentes desde el punto de vista físico, químico, biológico, ergonómico y psicosocial en el área de estudio. Se considera que la investigación es de nivel descriptivo, a la cual se aplicará una estrategia o diseño de campo y documental. La metodología desarrollada consiste en el empleo de instrumentos de recolección y análisis de información como el diagrama de Ishikawa, entrevistas no estructuradas y observaciones directas. El método de evaluación de riesgos utilizado es el establecido en la Norma COVENIN 4004-2000. La investigación está elaborada y sustentada en las normativas técnicas y legales venezolanas como son la Ley Orgánica de Prevención, Condiciones y Medio Ambiente de Trabajo LOPCYMAT, la Ley Orgánica del Trabajo LOT y las Normas de la Comisión Venezolana de Normas Industriales COVENIN. La población objeto de estudio estuvo representada por todos los sectores balizados del canal de navegación del río Orinoco y los diez (10) técnicos que allí ejecutan actividades de mantenimiento del sistema de balizamiento del canal de navegación, mientras que la muestra se ha considerado equivalente a la población. Los resultados indicaron que el 57% de riesgos físicos son de nivel tolerable, el 42% de nivel moderado y el 1% de nivel importante, el 40% de riesgos químicos resultó ser de nivel tolerable, otro 40% de nivel moderado y el restante 20% es importante. El 75% de los riesgos ergonómicos resultaron ser de nivel tolerable, mientras que el 25% restante es de nivel moderado. El 100% de riesgos psicosociales resultaron ser de nivel tolerable. Esto indica un total de once (11) riesgos de nivel tolerable (61%), cinco (05) de nivel moderado (28%) y un (02) riesgo de nivel importante (11%).

Hoja de Metadatos para Tesis y Trabajos de Ascenso – 3/6

Contribuidores:

Apellidos y Nombres	ROL / Código CVLAC / e-mail	
Dafnis Echeverría	ROL	CA <input type="checkbox"/> AS <input type="checkbox"/> TU <input checked="" type="checkbox"/> JU <input type="checkbox"/>
	CVLAC	4.506.408
	e-mail	dafnisecheverria2807@gmail.com
	e-mail	
Martin Gámez	ROL	CA <input type="checkbox"/> AS <input type="checkbox"/> TU <input type="checkbox"/> JU <input checked="" type="checkbox"/>
	CVLAC	
	e-mail	
	e-mail	
Mauyori Estanga	ROL	CA <input type="checkbox"/> AS <input type="checkbox"/> TU <input type="checkbox"/> JU <input checked="" type="checkbox"/>
	CVLAC	
	e-mail	
	e-mail	
	ROL	CA <input type="checkbox"/> AS <input type="checkbox"/> TU <input type="checkbox"/> JU <input type="checkbox"/>
	CVLAC	
	e-mail	
	e-mail	

Fecha de discusión y aprobación:

Año	Mes	Día
2023	01	23

Lenguaje Spa

Hoja de Metadatos para Tesis y Trabajos de Ascenso – 4/6

Archivo(s):

Nombre de archivo
FactoresdefracasodragadoOrinoco.doc

Caracteres permitidos en los nombres de los archivos: **A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z a b c d e f g h i j k l m n o p q r s t u v w x y z 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 _ - .**

Alcance:

Espacial : Municipio Caroní, Puerto Ordaz, estado Bolívar (Opcional)

Temporal: 2023 (Opcional)

Título o Grado asociado con el trabajo: Ingeniero Industrial

Nivel Asociado con el Trabajo: Pre-Grado

Área de Estudio: Departamento de Ingeniería Industrial

Otra(s) Institución(es) que garantiza(n) el Título o grado: Universidad de Oriente

Hoja de Metadatos para Tesis y Trabajos de Ascenso – 5/6



UNIVERSIDAD DE ORIENTE
CONSEJO UNIVERSITARIO
RECTORADO

CUN°0975

Cumaná, 04 AGO 2009

Ciudadano
Prof. JESÚS MARTÍNEZ YÉPEZ
Vicerrector Académico
Universidad de Oriente
Su Despacho

Estimado Profesor Martínez:

Cumplo en notificarle que el Consejo Universitario, en Reunión Ordinaria celebrada en Centro de Convenciones de Cantaura, los días 28 y 29 de julio de 2009, conoció el punto de agenda **"SOLICITUD DE AUTORIZACIÓN PARA PUBLICAR TODA LA PRODUCCIÓN INTELECTUAL DE LA UNIVERSIDAD DE ORIENTE EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL DE LA UDO, SEGÚN VRAC N° 696/2009"**.

Leído el oficio SIBI – 139/2009 de fecha 09-07-2009, suscrita por el Dr. Abul K. Bashirullah, Director de Bibliotecas, este Cuerpo Colegiado decidió, por unanimidad, autorizar la publicación de toda la producción intelectual de la Universidad de Oriente en el Repositorio en cuestión.

UNIVERSIDAD DE ORIENTE
SISTEMA DE BIBLIOTECA
RECIBIDO POR *Mazalez*
FECHA *5/8/09* HORA *5:30*

Comunicación que hago a usted a los fines consiguientes.

Cordialmente,

Juan A. Bolaños Curvelo
JUAN A. BOLAÑOS CURVELO
Secretario



C.C.: Rectora, Vicerrectora Administrativa, Decanos de los Núcleos, Coordinador General de Administración, Director de Personal, Dirección de Finanzas, Dirección de Presupuesto, Contraloría Interna, Consultoría Jurídica, Director de Bibliotecas, Dirección de Publicaciones, Dirección de Computación, Coordinación de Teleinformática, Coordinación General de Postgrado.

JABC/YGC/maruja

Hoja de Metadatos para Tesis y Trabajos de Ascenso – 6/6

Artículo 41 del REGLAMENTO DE TRABAJO DE PREGRADO (vigente a partir del II Semestre 2009, según comunicación CU-034-2009) : “Los Trabajos de Grado son de la exclusiva propiedad de la Universidad de Oriente, y sólo podrán ser utilizados para otros fines con el consentimiento del Consejo de Núcleo respectivo, quien deberá participarlo previamente al Consejo Universitario, para su autorización.”

Olga, H. Barreto, S.
AUTOR 1

Dafnis J. Echeverría D.
TUTOR



**UNIVERSIDAD DE ORIENTE
NÚCLEO BOLIVAR
ESCUELA DE CIENCIAS DE LA TIERRA
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

CONSTANCIA DE CONFORMIDAD DE TUTORIA

A través de la presente hago de su conocimiento que el trabajo de grado intitulado **“FACTORES QUE INCIDEN EN EL FRACASO DE LOS PROYECTOS DE DRAGADO CAPITAL DE CANALES DE NAVEGACION: CASO RIO ORINOCO.** “el cual fue desarrollado por la bachiller **OLGA HERICAR BARRETO SILVA.** fue revisado y aprobado por quien suscribe y en vista de ello, se propone para que sea expuesto y defendido por sus autores.

A los 23 días del mes de enero de Dos mil veintitrés.

Sin otro particular

Atentamente.

Prof. Dafnis Echeverría
Asesor académico

