

ÍNDICE.

DEDICATORIA.	II
AGRADECIMIENTOS.	III
RESUMEN.	IV
ABSTRACT.	V

CAPITULO I INTRODUCCIÓN.

1.1 ANTECEDENTES Y MOTIVACIÓN.	15
1.2 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA.	15
1.3 SOLUCION PROPUESTA.	15
1.4 OBJETIVOS	
1.4.1 OBJETIVO GENERAL.	16
1.4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.	16
1.5 RESTRICCIONES.	16
1.6 ALCANCES.	16
1.7 METODOLOGÍAS Y HERRAMIENTAS UTILIZADAS.	17
1.8 RESULTADOS ESPERADOS.	18

CAPITULO II. ASPECTOS TEORICOS.

2.1 METODOLOGIA HAZOP.	20
2.2 HAZOP.	21
2.3 AREAS DE ESTUDIO.	22
2.4 DEFINICIÓN DE LOS NUDOS.	22
2.5 PALABRAS GUÍA.	22
2.6 DEFINICIÓN DE LAS DESVIACIONES A ESTUDIAR.	22
2.7 SESIONES HAZOP.	22
2.8 INFORME FINAL.	23
2.9 MATRIZ DE EVALUACIÓN DE RIESGOS.	24
2.10 FMECA.	25
2.11 LOS CINCO ¿POR QUÉ?	25

CAPITULO III

APLICACIÓN DE LA HERRAMIENTA HAZOP EN LOS EQUIPOS.

3.1	IDENTIFICACIÓN DEL SISTEMA.	27
3.2	IDENTIFICACIÓN DE LOS SUBSISTEMAS.	28
3.3	MAPAS JERARQUICOS DE LOS SISTEMAS DE INSERCIÓN Y TRANSMISIÓN.	32
3.4	HISTORIAL DE FALLAS POR AÑO.	45
3.5	INDICADORES DE CATEGORIZACIÓN DE PROBABILIDADES DE FALLAS.	51
3.6	PROBABILIDAD DE FALLAS EN LOS EQUIPOS.	52
3.7	DETERMINACIÓN DE CONSECUENCIAS DE LAS FALLAS EN LOS EQUIPOS.	54
3.8	CATEGORIZACIÓN DE CONSECUENCIAS SEGÚN PÉRDIDAS MONETARIAS.	56
3.9	NIVEL DE CONSECUENCIA POR CADA FALLA.	57
3.10	IDENTIFICACIÓN DE LA MAGNITUD DE LOS RIESGOS POR FALLA DE EQUIPOS.	59
3.11	MATRIZ DE EVALUACIÓN DE LA CRITICIDAD DE LOS RIESGOS EN LOS EQUIPOS.	61
3.12	CATEGORIZACIÓN DEL NIVEL DE CRITICIDAD DE LOS RIESGOS EN LOS EQUIPOS.	62

CAPITULO IV

APLICACIÓN DE LA HERRAMIENTA HAZOP EN LAS PERSONAS.

4.1	IDENTIFICACIÓN DE LA PROBABILIDAD DE RIESGO HACIA LAS PERSONAS, PROVOCADA POR CADA FALLA.	64
4.2	IDENTIFICACIÓN DE LA CONSECUENCIA DE RIESGO HACIA LAS PERSONAS, PROVOCADA POR CADA FALLA.	65
4.3	IDENTIFICACIÓN DE LA MAGNITUD DEL RIESGO HACÍA LAS PERSONAS.	66
4.4	MATRIZ DE EVALUACIÓN DE LA CRITICIDAD DE LOS RIESGOS EN LAS PERSONAS.	69
4.5	CATEGORIZACIÓN DEL NIVEL DE LA CRITICIDAD DE LOS RIESGOS EN LAS PERSONAS.	70

CAPITULO V

ESTRATEGIAS DE MANTENIMIENTO Y BENEFICIOS EN LA EMPRESA.

ESTRATEGIAS DE MANTENIMIENTO ASOCIADAS A LAS FALLAS CRÍTICAS.

5.1	SET DE PEINES.	72
5.2	VIBRADOR DE LA INSERCIÓN.	73
5.3	CADENA DE BARRAS.	73
5.4	BAJO NIVEL DEL PALITO.	74
5.5	FALLAS EN LAS GUÍAS.	74

ESTRATEGIAS DE MANTENIMIENTO ASOCIADAS A LOS RIESGOS CRITICOS.

5.6	SOBRESFUERZO.	75
5.7	INCENDIO FACTORES DE INICIO.	75
5.8	DEFICIENCIA DE LA ILUMINACIÓN.	75
5.9	ATRAPAMIENTO POR O ENTRE OBJETOS.	76
5.10	RUIDO.	76
5.11	CAIDAS DE DISTINTO NIVEL.	76
5.12	PROYECCIÓN DE FRAGMENTOS O PARTICULAS.	77
5.13	CAIDA DE OBJETO EN MANIPULACIÓN.	77
5.14	GOLPES/CORTES POR OBJETOS O HERRAMIENTAS.	77
5.15	CHOQUES CONTRA OBJETOS INMOVILES.	78
5.16	CAIDAS DE PERSONAS A MISMO NIVEL.	78

5.17 CONTACTOS ELECTRICOS INDIRECTOS.	78
5.18 BENEFICIOS OBTENIDOS POR FALLAS CRITICAS.	79
5.19 GASTOS E INVERSIONES PARA LA IMPLEMENTACION DE LA HERRAMIENTA.	
5.20 FLUJO DE CAJA Y ANALISIS DE LA FACTIBILIDAD ECONOMICA.	
5.21 CRITERIO DEL VAN.	
CONCLUSIONES.	85
BIBLIOGRAFIA	88
ANEXOS.	
ANEXO A: PLANILLA DE INFORMACIÓN ACTUALIZADA.	89
ANEXO B: PROCEDIMIENTOS DE TRABAJOS, PARA LA REPARACIÓN DE FALLAS.	91
ANEXO C: DETERMINACIÓN DE LA MAGNITUD DE LOS RIESGOS HACIA LAS PERSONAS PROVOCADO POR CADA FALLA.	96

ÍNDICE DE MAPAS JERÁRQUICOS.

CAPITULO III.

APLICACIÓN DE LA METODLOGÍA HAZOP EN LOS EQUIPOS.

3.1	Layout de la línea de producción.	27
3.2	Transmisión.	32
3.3	Cajas 1 de transmisión.	33
3.4	Caja KL 9550.	33
3.5	Caja KL 9444.	34
3.6	Caja KL 6545.	35
3.7	Caja KL 9592.	36
3.8	Caja KL 9525.	37
3.9	Cajas 2 y ejes.	38
3.10	Caja KL 8821.	39
3.11	Caja RO 11000.	40
3.12	Inserción.	41
3.13	Vibrador.	42
3.14	Sistema de avance.	43
3.15	Set de peines.	44

ÍNDICE DE TABLAS.

CAPITULO III.

APLICACIÓN DE LA METODLOGÍA HAZOP EN LOS EQUIPOS.

3.1	Identificación de los sistemas y subsistemas de la línea de producción.	28
3.2	Historial de fallas año 2009.	45
3.3	Historial de fallas año 2010.	46
3.4	Historial de fallas año 2011.	48
3.5	Historial de fallas año 2012.	49
3.6	Categorización de la probabilidad de fallas en los equipos.	51
3.7	Probabilidad de fallas en los equipos.	52
3.8	Consecuencia de falla en los equipos.	54
3.9	Categorización de la consecuencia de falla en los equipos.	56
3.10	Nivel de consecuencia por falla en los equipos.	57
3.11	Identificación de la M.R. por falla en los equipos.	59
3.12	Matriz de evaluación de riesgos en los equipos.	61
3.13	Categorización del nivel de criticidad de los riesgos en los equipos.	62

CAPITULO IV.

APLICACIÓN DE LA HERRAMIENTA HAZOP EN LAS PERSONAS.

4.1	Identificación de la probabilidad de ocurrencia de los riesgos.	64
4.2	Identificación de la consecuencia de los riesgos hacia las personas.	65
4.3	Identificación de la magnitud del riesgo en inspección del set de peines.	66
4.4	Identificación de la magnitud del riesgo en regulación del set de peines.	67
4.5	Identificación de la magnitud del riesgo en cambio del set de peines.	68
4.6	Matriz de evaluación de riesgos hacia las personas.	69
4.7	Categorización del nivel de criticidad de los riesgos.	70

CAPITULO V.

ESTRATEGIAS DE MANTENIMIENTO Y BENEFICIOS DE LA EMPRESA.

5.1	Perdidas monetarias por fallas críticas.	79
5.2	Gastos operacionales e inversión inicial.	82
5.3	Flujo de caja, VAN y TIR.	83
5.4	Criterio del VAN.	84

ANEXO A.

PLANILLA DE INFORMACIÓN ACTUALIZADA.

A1	Planilla de información.	89
----	--------------------------	----

ANEXO C.

DETERMINACIÓN DE LA MAGNITUD DE LOS RIESGOS HACIA LAS PERSONAS PROVOCADO POR CADA FALLA.

4.8	Inspección del palito en el pre-calentador.	96
4.9	Cambio del motor del vibrador de la inserción.	97
4.10	Cambio del separador del vibrador de la inserción.	98
4.11	Cambio de la biela del vibrador de la inserción.	98
4.12	Cambio del tensor de la caja del vibrador de la inserción.	99
4.13	Lijar buje excéntrico de la biela KD 331.	100
4.14	Destrabar cadena de barra por corte de guía.	101
4.15	Tensar cadena de barra.	102
4.16	Cambiar perno del golpeador.	103
4.17	Inspección de lubricación en cajas reductoras.	103
4.18	Cambio de curvas de aguja o levas.	104
4.19	Cambio de pasador en agujas golpeadoras.	105
4.20	Regulación de agujas llenadoras.	106
4.21	Cambio de guías en agujas llenadoras.	106
4.22	Cambio de sellos metálicos.	107
4.23	Cambio de O-Ring.	108
4.24	Cambio de engranaje de transmisión.	109
4.25	Destapar conducto de palito en la tolva.	110

4.26 Destapar conducto de retorno del palito a la tolva.	111
4.27 Inspección del mecanismo de subida y bajada de peines.	111
4.28 Regulación de barra de peines.	112
4.29 Cambio de soporte.	112
4.30 Cambio de piñón.	113
4.31 Cambio de machón.	114
4.32 Cambio de guías.	114
4.33 Cambio de rodamiento.	115
4.34 Cambio de ejes.	116