

INGENIERIA DE RIESGO	Identificación y evaluación de Riesgo HAZOP	<input type="checkbox"/> Documento Completo	Página
		<input type="checkbox"/> Solo Hojas Revisadas	1 de 30

NOMBRE DEL DOCUMENTO:	TALLER DE IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE RIESGOS	Nº DEL DOCUMENTO:
CLIENTE:		
PROYECTO:		
Nº DE PROYECTO:		

EMITIDO PARA				
<input type="checkbox"/> REVISIÓN INTERNA	<input type="checkbox"/> REVISIÓN INTERDISCIPLINA	<input type="checkbox"/> APLICACIÓN	<input type="checkbox"/> CLIENTE	
<input type="checkbox"/> ADQUISICIONES	<input type="checkbox"/> AC/CC	<input type="checkbox"/> CONSTRUCCIÓN	<input type="checkbox"/> CONT/PROYECTO	<input type="checkbox"/> INGENIERÍA

REGISTROS DE LAS REVISIONES										
Rev. #	Fecha	APROBACIONES								OBSERVACIONES
		G. Proy.	G. Ing.	G. C.	G. P. C.	G. A.	J. AC	PW	Cliente	
A										<input type="checkbox"/> Para comentarios
B										<input type="checkbox"/> Comentarios incluidos <input type="checkbox"/> Emisión al Cliente para Aprobación
0										<input type="checkbox"/> Aprobado por el Cliente <input type="checkbox"/> Emisión Final
1										Motivo:
2										Motivo:

<p>OBSERVACIONES DEL CLIENTE</p> <hr/> <hr/>

INGENIERIA DE RIESGO	Identificación y evaluación de Riesgo HAZOP	<input type="checkbox"/> Documento Completo <input type="checkbox"/> Solo Hojas Revisadas	Página
			2 de 30

CLIENTE :

PROYECTO :

	NOMBRES	FIRMAS	FECHA
PREPARADO POR			
REVISADO POR			
APROBADO POR			

INGENIERIA DE RIESGO	Identificación y evaluación de Riesgo HAZOP	<input type="checkbox"/> Documento Completo	Página
		<input type="checkbox"/> Solo Hojas Revisadas	3 de 30

INDICE DE LAS REVISIONES

Revisión				Páginas Revisadas	Observaciones
Nº	Por	Revisado	Fecha		
A					
B					
0					

INSTRUCCIONES PARA COPIAS (Marque con X lo requerido)



Todo el documento revisado. Reemitir todas las páginas



Reemitir sólo las páginas revisadas

MARQUE SEGÚN LO REQUERIDO



Emitido para comentarios cliente



Emitido para cotización



Emitido para compra



Emitido para fabricación (sólo para equipos)



Emitido para construcción (especificaciones de construcción y montaje)



Emitido para diseño

INGENIERIA DE RIESGO	Identificación y evaluación de Riesgo HAZOP	<input type="checkbox"/> Documento Completo	Página
		<input type="checkbox"/> Solo Hojas Revisadas	4 de 30

INDICE

1.0	INTRODUCCIÓN	5
2.0	OBJETIVOS	5
3.0	ALCANCE	6
4.0	DEFINICIONES	7
5.0	FASES DEL TALLER	8
5.1	<i>FASE 1:</i> Aplicación de la Matriz de Riesgos	8
5.1.1	Magnitud del Riesgo	10
5.1.2	Medidas de Control	15
5.2	<i>FASE 2:</i> Identificación de Desviaciones del Diseño, a Través de Metodología HAZOP	15
5.2.1	Definiciones para HAZOP	16
5.2.2.	Palabras Guías utilizadas en HAZOP	16
5.2.3	Documentos de Apoyo al Taller	17
6.0	ANEXOS	17

INGENIERIA DE RIESGO	Identificación y evaluación de Riesgo HAZOP	<input type="checkbox"/> Documento Completo	Página
		<input type="checkbox"/> Solo Hojas Revisadas	5 de 30

1.0 INTRODUCCIÓN

El **Método de Identificación y Evaluación de Riesgos** se ha usado con éxito durante muchos años en una gran variedad de aplicaciones. Este Método cubre sistemáticamente todos los aspectos relacionados con la ingeniería, las adquisiciones, la construcción, montaje, puesta en marcha, las operaciones, la mantención, los aspectos jurídicos y económicos de un Proyecto

Su amplio campo de aplicación hace que sea una herramienta confiable, y permite una participación multidisciplinaria, en donde se suman los conocimientos y experiencias individuales.

De acuerdo a la orientación del Cliente, los Talleres de Identificación y Evaluación de Riesgos deben considerarse como parte integrante del desarrollo de la Ingeniería de Detalles de un Proyecto.

2.0 OBJETIVOS

Efectuar un **Taller de Identificación y Evaluación de Riesgos**

El Taller pretende:

- Verificar los Diseños del Proyecto desde el punto de vista de riesgos operacionales, que puedan afectar a las personas, a la comunidad, a los bienes físicos y/o al medio ambiente.
- Verificar la confiabilidad operacional de los Sistemas, con el fin de garantizar la continuidad requerida.

De este modo, se busca disponer de una instalación bajo riesgos controlados, con un nivel de seguridad aceptable, dentro del marco legal requerido y de las normas y disposiciones reglamentarias internas del Cliente.

INGENIERIA DE RIESGO	Identificación y evaluación de Riesgo HAZOP	<input type="checkbox"/> Documento Completo <input type="checkbox"/> Solo Hojas Revisadas	Página
			6 de 30

3.0 ALCANCE

La identificación y evaluación de los riesgos que se desarrollará durante el Taller, tendrá como única finalidad identificar **los riesgos asociados** a las nuevas instalaciones, procesos constructivos y futuras operaciones, los cuales podrán afectar a las personas, bienes físicos y medio ambiente, y proponer las medidas de control que sean necesarias.

La revisión de los Diseños cubrirá en mayor o menor grado los procesos del Proyecto y tendrá como propósito:

- Aumentar la seguridad de la unidad de proceso, de tal forma que se garantice la integridad del diseño respecto a la aplicación de los reglamentos y normativas legales vigentes.
- Asegurar una adecuada Constructibilidad de los procesos, durante la fase de Construcción.
- Mejorar la operabilidad y mantención de los sistemas materia de análisis.
- Identificar desviaciones en el diseño propuesto (identificar riesgos, dificultades de operatividad, interferencias, etc)
- Detectar eventuales vulnerabilidades en las Plantas, Sistemas o Subsistema.

El presente documento, con las orientaciones sobre Análisis de Riesgos para las Personas y los Bienes Físicos, contiene un modelo para

INGENIERIA DE RIESGO	Identificación y evaluación de Riesgo HAZOP	<input type="checkbox"/> Documento Completo	Página
		<input type="checkbox"/> Solo Hojas Revisadas	7 de 30

desarrollar el **Estudio de Riesgos en la Etapa de Ingeniería de Detalles** del Proyecto.

De acuerdo a los requerimientos para cada una de las fases del Proyecto, se resumen en la tabla siguiente:

DOCUMENTOS DEL ESTUDIO DE RIESGOS	ETAPAS PREINVERSIONALES INGENIERÍA			ETAPAS INVERSIONALES		
	PERFIL	CONCEP.	BÁSICA	DETALLES	CONSTRUC C	PEM
MATRIZ DE RIESGOS	X	X	X	X	X	-
FICHA DE LEYES Y NORMAS	-	X	X	X	-	-
ANÁL. RIESGOS A LAS PERS.	-	-	X	X	X	X
ANÁL. RIESGO A LOS BIENES	-	-	X	X	X	X
ANÁL. RIESGOS AL M. AMBIENTE			X	X	X	X
PROCED. DE SEGURIDAD	-	-	-	-	X	X
EVALUACIÓN. ECONÓMICA DEL TRATAMIENTO DE LOS RIESGOS	X	X	X	X	X	X

4.0 DEFINICIONES

Con la finalidad de establecer un lenguaje común para algunos conceptos contenidos en el presente documento, se establecen las siguientes definiciones:

- **Análisis de Riesgos:** Es el proceso formal que se realiza durante la vida del Proyecto, mediante el cual se identifican los factores de riesgo, se analizan y evalúan sus efectos y se definen las acciones a

INGENIERIA DE RIESGO	Identificación y evaluación de Riesgo HAZOP	<input type="checkbox"/> Documento Completo	Página
		<input type="checkbox"/> Solo Hojas Revisadas	8 de 30

seguir frente a los mismos, con el fin de disponer de una actuación planificada con vista a minimizarlos.

- **Riesgos:** Es un evento probable cuya ocurrencia produce un daño a las personas, bienes físicos, procesos y/o medio ambiente.
- **Consecuencia (C):** Mide el nivel o grado de severidad que pueden revestir los daños a las personas, a los bienes y perjuicios por paralización de la producción, como consecuencia de un incidente.
- **Exposición (E):** El número de veces que el trabajador (es) se expone a un evento en un período determinado. Una escala clasifica en forma cualitativa el número de veces que la tarea esta expuesta a un evento, es ejecutada por cada persona o grupo de personas en un determinado tiempo.
- **Probabilidad (P):** Dice relación con la frecuencia de ocurrencia del evento no deseado y se expresa por medio de una escala de categorías que corresponden al nivel de frecuencia de ocurrencia.
- **Magnitud del Riesgo (MR):** Es una medición que permite evaluar y jerarquizar el riesgo en forma cuantitativa, en función de su **probabilidad (P), exposición (E) y consecuencia (C).**
- **Matriz de Riesgo:** Es una matriz que permite relacionar las componentes (procesos, equipos, instalaciones, insumos y suministros) o alternativas del proyecto versus los riesgos operacionales.

5.0 FASES DEL TALLER

El Taller de Identificación y Evaluación de Riesgos se desarrolla en dos fases:

INGENIERIA DE RIESGO	Identificación y evaluación de Riesgo HAZOP	<input type="checkbox"/> Documento Completo	Página
		<input type="checkbox"/> Solo Hojas Revisadas	9 de 30

Fase 1: Aplicación de Matriz de Riesgos de acuerdo al Análisis de Riesgos las Personas y a los Bienes Físicos

Fase 2: Identificación de desviaciones a la intención del diseño, a través de la metodología **HAZOP**.

5.1 FASE 1: Aplicación de la Matriz De Riesgos

Matriz de Identificación de Riesgos - Eventos

Este método utiliza una Matriz de Riesgos - Eventos, previamente preparada, dividida en:

- Eventos relacionados con la naturaleza y fuentes externas
- Eventos relacionados con los suministros para el proceso
- Eventos relacionados con las operaciones de las áreas –procesos
- Eventos que se relacionan con los productos que se generan
- Eventos relacionados con terceras personas

El Grupo de Trabajo en primera instancia identificará si el Riesgo – Evento puede estar presente en el área– proceso.

En segundo término, aceptando que el Riesgo – Evento puede estar presente, se preguntará:

¿Qué pasa si se desencadena el evento o riesgo identificado (What if?).

La primera conclusión sobre esta interrogante, debe responder a:

- El área o proceso no es afectado por el evento, continua operando normalmente.

INGENIERIA DE RIESGO	Identificación y evaluación de Riesgo HAZOP	<input type="checkbox"/> Documento Completo	Página
		<input type="checkbox"/> Solo Hojas Revisadas	10 de 30

- El área o proceso es afectado, pero continua operando, y requiere atención o reparación inmediata. Hay inestabilidad en el sistema.
- El área o proceso es afectado y deja de operar, desencadenándose las consecuencias.

La segunda conclusión a que debe llegar el Grupo de Trabajo, es que, desencadenado el evento, cuales serán las consecuencias para:

- Personal propio
- Personal externo –comunidad
- Bienes Físicos
- Operaciones – procesos – productos – calidad - oportunidad
- Medio Ambiente

Material de consulta

El Grupo de Trabajo, para el desarrollo de este análisis, debe disponer de antecedentes tales como:

- Detalle de ubicación de instalaciones – procesos
- Condiciones climáticas de la zona en estudio
- Sismología de la zona en estudio
- Mapas geográficos que identifiquen cursos de aguas – aluviones – derrumbes – fallas geomecánicas
- Criterios de diseño de las instalaciones en estudios

INGENIERIA DE RIESGO	Identificación y evaluación de Riesgo HAZOP	<input type="checkbox"/> Documento Completo <input type="checkbox"/> Solo Hojas Revisadas	Página
			11 de 30

- Ciclo de vida de las obras – mantenibilidad
- Diagrama de los procesos
- Incidentes en Plantas similares

Una vez que el Grupo de Trabajo ha identificado los Eventos – Riesgos que pueden afectar al proceso o área, está en condiciones de iniciar la **Evaluación del Riesgo y calcular su Magnitud.**

5.1.1 Magnitud del Riesgo (Mr)

MR relacionado con personas

La Magnitud del Riesgo (MR), relacionada con las personas, se calcula utilizando las siguientes variables:

a) Consecuencia para las Personas (C)

Clasificación	Categoría	Consecuencia
Leve	1	Lesión (es) leve (s) no incapacitante (s)
Seria	2	Lesión (es) incapacitante (s) temporal (es) y permanente (s) parcial (es)
Grave	4	Pérdida de vida de un trabajador o incapacidad permanente total

INGENIERIA DE RIESGO	Identificación y evaluación de Riesgo HAZOP	<input type="checkbox"/> Documento Completo <input type="checkbox"/> Solo Hojas Revisadas	Página
			12 de 30

b) Estimación de Exposición (E)

Número de veces exposición del trabajador al riesgo			
Anual-Semestral	Trimestral- Mensual	Semanal	Diaria
1	2	3	4

c) Estimación de la Probabilidad (P)

Categoría	Definición
1	“ Casi improbable que ocurra “
2	“ Puede ocurrir alguna vez “
3	“ Ocurre regularmente “
4	“ Ocurre la mayor parte de las veces “

d) Evaluación de la Magnitud del Riesgo (MR)

La Magnitud del Riesgo permite clasificar el riesgo a las personas, de manera de focalizar y priorizar las acciones correctivas que se deben incorporar en las etapas de diseño de los proyectos, y de control durante su operación, con el fin de proteger a las personas y dar confiabilidad a los sistemas.

INGENIERIA DE RIESGO	Identificación y evaluación de Riesgo HAZOP	<input type="checkbox"/> Documento Completo <input type="checkbox"/> Solo Hojas Revisadas	Página
			13 de 30

Magnitud del Riesgo $MR = C * E * P$

De esta manera se obtiene un ranking priorizado del inventario de riesgo a las personas en los proyectos de inversión y el nivel de criticidad de la magnitud del riesgo:

Nivel de Criticidad	Rango (MR)
Grave	24 a 64
Serio	16 a 18
Leve	1 a 12

MR relacionado con los Bienes Físicos y Medio Ambiente

a) Clasificación de las Consecuencias (C)

Nota: cada empresa cliente define los márgenes de pérdidas

Categoría	Definición				
1	Pérdidas entre	US\$	1	y	100.000
2	Pérdidas entre	US\$	100.000	y	250.000
3	Pérdidas entre	US\$	250.000	y	500.000
4	Pérdidas entre	US\$	500.000	y	1.000.000

INGENIERIA DE RIESGO	Identificación y evaluación de Riesgo HAZOP	<input type="checkbox"/> Documento Completo	Página
		<input type="checkbox"/> Solo Hojas Revisadas	14 de 30

5	Pérdidas mayores a	US\$	1.000.000
---	-----------------------	------	-----------

Para evaluar como se afecta el Medio Ambiente con un incidente desencadenado, se puede aplicar las siguientes orientaciones:

Categoría	Definición
1	Insignificante o mínimo impacto
2	Baja severidad – acción local
3	Mediana severidad –apoyo de otras áreas
4	Severa – compromete a toda la organización
5	Muy severa – se afecta la comunidad

b) Estimación de la Probabilidad (P)

Dice relación con la probabilidad de ocurrencia del evento no deseado, que tiene el potencial de producir daño a los bienes físicos y al medio ambiente.

Categoría	Definición
6	Se espera que ocurra al menos una vez al año Ocurre la mayor parte de las veces
5	Se espera que ocurra al menos una vez cada 3 años Ocurre regularmente
4	Se espera que ocurra al menos una vez cada 10 años

INGENIERIA DE RIESGO	Identificación y evaluación de Riesgo HAZOP	<input type="checkbox"/> Documento Completo	Página
		<input type="checkbox"/> Solo Hojas Revisadas	15 de 30

Categoría	Definición
	Ocurre algunas veces
3	Se espera que ocurra al menos una vez en 15 años Es raro que ocurra
2	Se espera que ocurra no más de 1 vez en 25 años Ha ocurrido
1	Se espera que ocurra no más de 1 vez en 90 años Casi improbable que ocurra – se tiene conocimiento que ha ocurrido.

c) Evaluación de la Magnitud del Riesgo (MR)

La Magnitud del Riesgo permite clasificar los riesgos para priorizar las acciones de control en las etapas de diseño de los proyectos.

Magnitud del Riesgo MR = C * P

Para visualizar la clasificación se construye la matriz de gravedad de riesgo, utilizando la categoría de la consecuencia y la probabilidad de ocurrencia del evento, como dimensiones de la matriz.

Matriz Gravedad Riesgo						
Probabilidad	6	6	12	18	24	30
	5	5	10	15	20	25
	4	4	8	12	16	20
	3	3	6	9	12	15

INGENIERIA DE RIESGO	Identificación y evaluación de Riesgo HAZOP	<input type="checkbox"/> Documento Completo	Página
		<input type="checkbox"/> Solo Hojas Revisadas	16 de 30

	2	2	4	6	8	10
	1	1	2	3	4	5
	1	2	3	4	5	
	Consecuencia					

De acuerdo a la Magnitud del Riesgo se definen tres niveles de criticidad: **grave, serio y leve**, según los rangos que se muestran en la siguiente tabla.

Nivel de Criticidad	Rango (MR)
Grave	15 a 30
Serio	5 a 12
Leve	1 a 4

De esta manera, conociendo el nivel de criticidad de los riesgos identificados, se obtiene un inventario priorizado de los riesgos a los bienes físicos y al medio ambiente del proyecto de inversión en análisis.

5.1.2 Medidas de Control

El Taller debe concluir en recomendaciones destinadas a:

- Eliminar el riesgo que puede afectar las Instalaciones o Proceso
- Minimizar los efectos de los riesgos desencadenados
- Aplicar medidas de control de riesgos
- Establecer Planes de Emergencia y de Contingencias.

INGENIERIA DE RIESGO	Identificación y evaluación de Riesgo HAZOP	<input type="checkbox"/> Documento Completo	Página
		<input type="checkbox"/> Solo Hojas Revisadas	17 de 30

5.2 Fase 2: Identificación de Desviaciones del Diseño a Través de Metodología Hazop

El HAZOP identifica los riesgos asociados con la operación del sistema, investigando las desviaciones posibles de su operación normal.

La metodología HAZOP está basada en el principio de la actuación conjunta de varios expertos en diferentes campos, con el fin de encontrar más problemas de los que se identificarían si se trabajara en forma separada.

El HAZOP se basa en dos premisas fundamentales:

- Los sistemas funcionan bien, cuando operan de acuerdo con la intención de diseño.
- Los riesgos y problemas operacionales son generados por desviaciones a la intención de diseño.

A grandes rasgos el éxito / fracaso del HAZOP depende entre otros factores de la información disponible (P&ID, datos de planta, etc) y de la elección y habilidad del equipo para:

- Definir los **parámetros del nodo**: Se definirá como se espera que opere en ausencia de desviaciones.
- Identificar las **Desviaciones**, aplicando sistemáticamente las palabras guía que sean factibles.
- Identificar la **Causas** generadores de la desviación.

INGENIERIA DE RIESGO	Identificación y evaluación de Riesgo HAZOP	<input type="checkbox"/> Documento Completo	Página
		<input type="checkbox"/> Solo Hojas Revisadas	18 de 30

- Identificar las **Consecuencias**, como resultado de las desviaciones en estudio y proponer las medidas o acciones de control.

5.2.1 Definiciones para el Hazop

INTENCIÓN:	Modo normal de operación en ausencia de desviaciones
DESVIACIÓN:	Cualquier falla que modifica la intención
CAUSA:	Razón por la cual se produce la desviación
CONSECUENCIA:	Resultado ocasionado por la desviación
MEDIDA PROPUESTA	Acción recomendada destinada a la búsqueda de la solución de la desviación
PALABRAS GUÍAS:	Grupo de palabras para definir la desviación de la intención

5.2.2 Palabras Guías Utilizadas en Hazop

NO – NULO – NADA:	Negación de lo previsto en diseño (Ej.: No flujo)
MAS – ALTO – SOBRE – MUCHO:	Aumento cuantitativo de una variable (Ej.: más flujo)
MENOS – DISMINUCIÓN - MENOR:	Opuesto a MAS (Ej.: menos presión)
ADEMÁS DE – ASI	Aumento cuantitativo (Ej.: Impurezas)

INGENIERIA DE RIESGO	Identificación y evaluación de Riesgo HAZOP	<input type="checkbox"/> Documento Completo <input type="checkbox"/> Solo Hojas Revisadas	Página
			19 de 30

COMO:	
PARTE DE:	Disminución cuantitativa (Ej.: menos proporción de un componente de una mezcla)
INVERSO:	Lo opuesto a lo previsto en diseño (Ej.: Flujo inverso)
DISTINTO DE:	Sucede algo totalmente distinto a la intención del diseño

5.2.3 Documentos de Apoyo al Taller

Para la realización de los Talleres HAZOP se contaría con los Diagramas de Proceso e Instrumentación (P&ID), Disposiciones Generales de Equipos y/o Modelo Electrónico, según corresponda.

6.0 ANEXOS

ANEXO 1 Matriz de Riesgos (ejemplos)

ANEXO 2 Matriz de HAZOP (ejemplos)

INGENIERIA DE RIESGO	Identificación y evaluación de Riesgo HAZOP	<input type="checkbox"/> Documento Completo <input type="checkbox"/> Solo Hojas Revisadas	Página
			20 de 30

ANEXO 1

Matriz de Riesgos

Ingeniería de Riesgo	Identificación del Proyecto		Revisión		Página
	TALLER DE IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE RIESGOS		Nº	Fecha	21 de 30

MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE RIESGOS Y MEDIDAS DE CONTROL

PROCESO EN ESTUDIO			FECHA TALLER	
HORA DE INICIO	HORA DE TERMINO	LUGAR	C. DE TALLER	SESIÓN N°

GRUPO DE TRABAJO		CARGO
NOMBRE	EMPRESA	

Ingeniería de Riesgo	Identificación del Proyecto					Revisión		Página
	TALLER DE IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE RIESGOS					Nº	Fecha	22 de 30

Nº	RIESGO - EVENTO	IMPACTO EN ÁREA - PROCESO	NIVEL A QUE AFECTA	MAGNITUD DEL RIESGO						NIVEL DE CRITICIDAD	MEDIDAS DE CONTROL APLICADA
				C P	C BF- MA	P P	P BF- MA	MR P	MR BF- MA		
RIESGOS ASOCIADOS CON LA NATURALEZA Y FUENTES EXTERNAS AL PROYECTO											
1.	Alumbramientos de aguas										
2.	Aluviones										
3.	Asentamiento de terreno – Falla geomecánica										
4.	Avalanchas										
5.	Contaminación Ambiental de fuentes externas que afecten al Proyecto.										
6.	Crecida pluvial										
7.	Derrumbes										
8.	Humedad – Neblina ambiental										
9.	Incendios de bosques, pastizales, construcciones externas que afecten al Proyecto										
10.	Inundación										
11.	Lluvias extremas										
12.	Maremoto										
13.	Nevazones extremas										
14.	Sequía										

Ingeniería de Riesgo	Identificación del Proyecto					Revisión		Página
	TALLER DE IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE RIESGOS					Nº	Fecha	23 de 30

Nº	RIESGO - EVENTO	IMPACTO EN ÁREA - PROCESO	NIVEL A QUE AFECTA	MAGNITUD DEL RIESGO						NIVEL DE CRITICIDAD	MEDIDAS DE CONTROL APLICADA
				C P	C BF-MA	P P	P BF-MA	MR P	MR BF-MA		
15.	Sismo										
16.	Temperatura ambiental baja / alta										
17.	Tormenta eléctrica										
18.	Viento blanco										
19.	Viento sobre los límites aceptados como normales										
RIESGOS ASOCIADOS A LOS INSUMOS PARA LAS OPERACIONES – CONSTRUCCIÓN – MONTAJE – PUESTA EN MARCHA											
20.	Falla o menor cantidad en el suministro de productos para el proceso (proveedor externo)										
21.	Falta de combustibles en Planta. Cero stock										
22.	Falta de agua para procesos en Planta										
23.	Falta / falla total de energía eléctrica. Suministro externo.										
24.	Material entregado por el proveedor no cumple estándares										
25.	Producto entregado por el proveedor está contaminado										
26.	Virus computacional										

Ingeniería de Riesgo	Identificación del Proyecto					Revisión		Página
	TALLER DE IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE RIESGOS					Nº	Fecha	24 de 30

Nº	RIESGO - EVENTO	IMPACTO EN ÁREA - PROCESO	NIVEL A QUE AFECTA	MAGNITUD DEL RIESGO						NIVEL DE CRITICIDAD	MEDIDAS DE CONTROL APLICADA
				C P	C BF- MA	P P	P BF- MA	MR P	MR BF- MA		
RIESGOS ASOCIADOS A LAS OPERACIONES – CONSTRUCCIÓN – MONTAJE – PUESTA EN MARCHA											
27.	Caída de personas a distinto nivel										
28.	Caída de personas a mismo nivel										
29.	Cargas dinámicas										
30.	Cargas estáticas (cargas suspendidas)										
31.	Claim										
32.	Colapso estructural										
33.	Comunicación deficiente entre personas										
34.	Conocimiento deficiente de la operación, por parte del personal.										
35.	Consumo de alcohol / drogas										
36.	Congelamiento de sistemas, equipos, tuberías, otros.										
37.	Contacto con elementos agresores que afecten a personas.										
38.	Corrosión										

Ingeniería de Riesgo	Identificación del Proyecto					Revisión		Página
	TALLER DE IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE RIESGOS					Nº	Fecha	25 de 30

Nº	RIESGO - EVENTO	IMPACTO EN ÁREA - PROCESO	NIVEL A QUE AFECTA	MAGNITUD DEL RIESGO						NIVEL DE CRITICIDAD	MEDIDAS DE CONTROL APLICADA
				C P	C BF- MA	P P	P BF- MA	MR P	MR BF- MA		
39.	Cortes de correas – cables – piolas										
40.	Choques – Volcamientos (accidentes de tránsito)										
41.	Deficiencia en la vigilancia de los parámetros del proceso										
42.	Deficiencia en los sistemas de puesta en marcha y parada										
43.	Derrames de líquidos / sólidos internos en Planta										
44.	Derrumbes por excavaciones - demoliciones										
45.	Detención de equipo crítico										
46.	Enllampe - obstrucción										
47.	Exceso de fluido para un equipo o sistema										
48.	Explosión por presencia de vapores, polvo o sobrepresión en recipientes, o redes.										
49.	Exposición de las personas a agentes nocivos. Físicos										

Ingeniería de Riesgo	Identificación del Proyecto					Revisión		Página
	TALLER DE IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE RIESGOS					Nº	Fecha	26 de 30

Nº	RIESGO - EVENTO	IMPACTO EN ÁREA - PROCESO	NIVEL A QUE AFECTA	MAGNITUD DEL RIESGO						NIVEL DE CRITICIDAD	MEDIDAS DE CONTROL APLICADA
				C P	C BF-MA	P P	P BF-MA	MR P	MR BF-MA		
	Químicos Biológicos										
50.	Falta de combustible para un proceso determinado (reservas en el área)										
51.	Falta de destreza / habilidades por parte del operador.										
52.	Falta de energía eléctrica para un proceso determinado										
53.	Falta de iluminación o bajo estándar										
54.	Falta de espacio para operar										
55.	Falta de espacio para mantención										
56.	Falta de herramientas – dispositivos para intervenir los equipos o sistemas										
57.	Falta de presión de aire comprimido para un proceso determinado										
58.	Falta de protecciones a elementos móviles										
59.	Falta de repuestos críticos										

Ingeniería de Riesgo	Identificación del Proyecto					Revisión		Página
	TALLER DE IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE RIESGOS					Nº	Fecha	27 de 30

Nº	RIESGO - EVENTO	IMPACTO EN ÁREA - PROCESO	NIVEL A QUE AFECTA	MAGNITUD DEL RIESGO						NIVEL DE CRITICIDAD	MEDIDAS DE CONTROL APLICADA
				C P	C BF- MA	P P	P BF- MA	MR P	MR BF- MA		
60.	Falla en un componente de un sistema o equipo										
61.	Falla en los sistemas de control general del proceso										
62.	Falla en los sistemas de seguridad del sistema o equipo										
63.	Falla en soldaduras										
64.	Fallas topográficas										
65.	Formación de atmósferas inflamables / explosivas										
66.	Fuga por uniones y empaquetaduras										
67.	Golpear contra un objeto fijo o en movimiento										
68.	Incendio										
69.	Inestabilidad de equipos, estructuras, almacenamientos										
70.	Ignición espontánea										
71.	Ingreso a espacio confinado										
72.	Insuficiencia de fluidos de lubricación										
73.	Insuficiencia en fluidos										

Ingeniería de Riesgo	Identificación del Proyecto				Revisión		Página
	TALLER DE IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE RIESGOS				Nº	Fecha	28 de 30

Nº	RIESGO - EVENTO	IMPACTO EN ÁREA - PROCESO	NIVEL A QUE AFECTA	MAGNITUD DEL RIESGO						NIVEL DE CRITICIDAD	MEDIDAS DE CONTROL APLICADA
				C P	C BF-MA	P P	P BF-MA	MR P	MR BF-MA		
	refrigerantes										
74.	Lectura equivocada de instrumentos										
75.	Liberación de energía										
76.	Mantenimiento deficiente										
77.	Mezcla de productos no deseados en procesos										
78.	Neblina ácida										
79.	Prendimiento en un objeto										
80.	Proyección de partículas de polvo o líquidas (aerosoles)										
81.	Quedar atrapado en										
82.	Resplandor										
83.	Saturación										
84.	Ser golpeado por										
85.	Sobre presión en recipiente / red										
86.	Sobreesfuerzo										
87.	Stress físico / mental										
88.	Temperaturas fuera de los estándares en sistemas, equipos o instalaciones.										
89.	Ventilación bajo estándar										
90.	Visibilidad baja										

Ingeniería de Riesgo	Identificación del Proyecto				Revisión		Página
	TALLER DE IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE RIESGOS				Nº	Fecha	29 de 30

Nº	RIESGO - EVENTO	IMPACTO EN ÁREA - PROCESO	NIVEL A QUE AFECTA	MAGNITUD DEL RIESGO						NIVEL DE CRITICIDAD	MEDIDAS DE CONTROL APLICADA
				C P	C BF- MA	P P	P BF- MA	MR P	MR BF- MA		
RIESGOS ASOCIADOS A LOS PRODUCTOS QUE SE GENERAN EN LOS PROCESOS OPERACIONALES – DE CONSTRUCCIÓN – DE MONTAJE – DE PUESTA EN MARCHA											
91.	Contaminación Ambiental por RIL										
92.	Contaminación Ambiental por RIS										
93.	Contaminación del aire por gases – vapores – humos – aerosoles										
94.	Despachos equivocados										
95.	Manejo de Residuos Sólidos										
96.	Formación de productos secundarios, residuos o impurezas.										
97.	Mezcla de productos desechados										
98.	Producto final contaminante – tóxico – agresivo										
99.	Producto final no cumple estándares										
100.	Ruido que afecte a la comunidad										

Ingeniería de Riesgo	Identificación del Proyecto					Revisión		Página
	TALLER DE IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE RIESGOS					Nº	Fecha	30 de 30

Nº	RIESGO - EVENTO	IMPACTO EN ÁREA - PROCESO	NIVEL A QUE AFECTA	MAGNITUD DEL RIESGO						NIVEL DE CRITICIDAD	MEDIDAS DE CONTROL APLICADA
				CP	CBF-MA	PP	PBF-MA	MRP	MRBF-MA		
RIESGOS ASOCIADOS A TERCERAS PERSONAS AJENAS AL PROYECTO - PROCESO											
101.	Actos de sabotaje										
102.	Intromisión de personas ajenas al proceso										
103.	Robo de valores										
104.	Vandalismo										

Impacto en área – SI / NO proceso:

P: Personas

C: Comunidad

Nivel a que afecta:

BF. Bien Físico (Equipos – sistemas – instalaciones)

O: Operaciones

MA: Medio Ambiente

CP:

Consecuencia Personas – Comunidad

CBF / MA

Consecuencia Bien Físico – Operaciones – Medio Ambiente

P.P.

Probabilidad Personas – Comunidad

PBF / MA

Probabilidad Bien Físico – Operaciones – Medio Ambiente

MR P

Magnitud del Riesgo Personas – Comunidad

MR BF / MA

Magnitud del Riesgo Bien Físico - Operaciones – Medio Ambiente

Ingeniería de Riesgo	Nombre del proyecto	Revisión		Página
	TALLER DE IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE RIESGOS	Nº	Fecha	31 de 30

ANEXO 2

Matriz de HAZOP

(Se preparará una Matriz para cada Taller)

Ingeniería de Riesgo	Nombre del proyecto			Revisión		Página
	TALLER DE IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE RIESGOS			Nº	Fecha	32 de 30

**IDENTIFICACIÓN DE DESVIACIONES DEL DISEÑO A TRAVÉS DE METODOLOGÍA HAZOP
(PLANTILLA TIPO)**

AREA :			P&ID :	TAG :		NODO 1:
VARIABLE	DESVIO	CAUSAS	CONSECUENCIAS	COMENTARIOS	ACCIONES POSIBLES	ACCIÓN FINAL
AREA :			P&ID :	TAG :		NODO 2:
VARIABLE	DESVIO	CAUSAS	CONSECUENCIAS	COMENTARIOS	ACCIONES POSIBLES	ACCIÓN FINAL
AREA :			P&ID :	TAG :		NODO 3:
VARIABLE	DESVIO	CAUSAS	CONSECUENCIAS	COMENTARIOS	ACCIONES POSIBLES	ACCIÓN FINAL
AREA :			P&ID :	TAG :		NODO 4:
VARIABLE	DESVIO	CAUSAS	CONSECUENCIAS	COMENTARIOS	ACCIONES POSIBLES	ACCIÓN FINAL