



## PROYECTO HIDROELÉCTRICO EL MOLINO

### ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL VOLUMEN III DE V CAPÍTULO 9

DOCUMENTO 2148-04-EV-ST-020-09

#### REVISIÓN No. 0

Revisión	Modificaciones	Fecha
0	Emisión Original	2012-03-30

#### Elaboración – Revisión – Aprobación

Revisión	Elaborado por:		Revisado por:		Aprobado por:	
	Nombre	Firma	Nombre	Firma	Nombre	Firma
0	SAG/HMV		HMV		HMV	

Los derechos de autor de este documento son de HMV INGENIEROS LTDA, que queda exonerada de toda responsabilidad si este documento es alterado o modificado. No se autoriza su empleo o reproducción total o parcial con fines diferentes al contratado.





**PROYECTO HIDROELÉCTRICO EL  
MOLINO**

Doc.: 2148-12-EV-ST-010-09

Rev. No.:0

2012-03-30

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL**

**CONTENIDO GENERAL**

<b>VOLUMEN I</b>	
<b>Descripción</b>	<b>Documento</b>
Resumen ejecutivo	2148-04-EV-ST-020-00
Capítulo 1 – Generalidades	2148-04-EV-ST-020-01
Capítulo 2 – Descripción del Proyecto	2148-04-EV-ST-020-02
<b>VOLUMEN II</b>	
Capítulo 3 – Caracterización del área de influencia del Proyecto	2148-04-EV-ST-020-03
<b>VOLUMEN III</b>	
Capítulo 4 – Demanda, uso, aprovechamiento y/o afectación de recursos naturales	2148-04-EV-ST-020-04
Capítulo 5 – Evaluación ambiental	2148-04-EV-ST-020-05
Capítulo 6 – Zonificación de manejo ambiental del Proyecto	2148-04-EV-ST-020-06
Capítulo 7 – Plan de manejo ambiental	2148-04-EV-ST-020-07
Capítulo 8 – Plan de seguimiento y monitoreo del Proyecto	2148-04-EV-ST-020-04
Capítulo 9 – Plan de contingencia	2148-04-EV-ST-020-09
Capítulo 10 - Plan de abandono y restauración final	2148-04-EV-ST-020-10
Capítulo 11 - Plan de inversión del 1%	2148-04-EV-ST-020-11
Bibliografía	2148-04-EV-ST-020-12
<b>VOLUMEN IV</b>	
Anexos	2148-04-EV-ST-020-13
<b>VOLUMEN V</b>	
Planos	2148-04-EV-ST-020-14



	<b>PROYECTO HIDROELÉCTRICO EL MOLINO</b>	Doc.: 2148-12-EV-ST-010-09	
		Rev. No.:0	2012-03-30
<b>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL</b>			

## TABLA DE CONTENIDO

		Pag
<b>9</b>	<b>PLAN DE CONTINGENCIA .....</b>	<b>9-1</b>
<b>9.1</b>	<b>GENERALIDADES.....</b>	<b>9-1</b>
<b>9.1.1</b>	<b>Objetivos .....</b>	<b>9-1</b>
9.1.1.1	General.....	9-1
9.1.1.2	Específico .....	9-1
<b>9.1.2</b>	<b>Alcance.....</b>	<b>9-2</b>
<b>9.1.3</b>	<b>Marco teórico .....</b>	<b>9-2</b>
9.1.3.1	Marco legal .....	9-2
9.1.3.2	Definiciones .....	9-3
<b>9.2</b>	<b>ANÁLISIS DEL RIESGO .....</b>	<b>9-4</b>
<b>9.2.1</b>	<b>Proceso Metodológico .....</b>	<b>9-4</b>
9.2.1.1	Identificación de eventos .....	9-6
9.2.1.2	Valoración del evento .....	9-6
<b>9.2.2</b>	<b>Análisis.....</b>	<b>9-7</b>
9.2.2.1	Inundación.....	9-7
9.2.2.2	Sismo .....	9-8
9.2.2.3	Afectación por orden público .....	9-8
9.2.2.4	Falla del azud .....	9-10
9.2.2.5	Falla del túnel de conducción .....	9-10
9.2.2.6	Incendio.....	9-10
9.2.2.7	Afectación a cuerpos de agua o suelos .....	9-10
9.2.2.8	Accidentes.....	9-11
<b>9.3</b>	<b>PLAN DE EMERGENCIAS .....</b>	<b>9-11</b>
<b>9.3.1</b>	<b>Estructura .....</b>	<b>9-11</b>
9.3.1.1	Comité para la atención de emergencias.....	9-11
9.3.1.2	Coordinador del comité de emergencias.....	9-13
9.3.1.3	Grupos de apoyo interno .....	9-13
<b>9.3.2</b>	<b>Sistema de comunicaciones.....</b>	<b>9-15</b>
<b>9.3.3</b>	<b>Sistema de monitoreo y alarma.....</b>	<b>9-15</b>
<b>9.3.4</b>	<b>Programa de educación y divulgación.....</b>	<b>9-15</b>
<b>9.3.5</b>	<b>Plan general de acción.....</b>	<b>9-16</b>

	<b>PROYECTO HIDROELÉCTRICO EL MOLINO</b>	Doc.: 2148-12-EV-ST-010-09	
		Rev. No.:0	2012-03-30
<b>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL</b>			

<b>9.4</b>	<b>PLAN DE CONTINGENCIA .....</b>	<b>9-17</b>
<b>9.4.1</b>	<b>Objetivos .....</b>	<b>9-17</b>
<b>9.4.2</b>	<b>Plan de contingencia para la atención de derrames de combustible .....</b>	<b>9-19</b>
<b>9.4.3</b>	<b>Plan de contingencia para la atención de un sismo .....</b>	<b>9-21</b>
<b>9.4.4</b>	<b>Plan de contingencia para la atención de derrumbes y desestabilización de taludes.....</b>	<b>9-22</b>
<b>9.4.5</b>	<b>Plan de atención a contingencias técnicas .....</b>	<b>9-22</b>
<b>9.4.6</b>	<b>Plan de contingencia para la atención de emergencias por accidentes operacionales .....</b>	<b>9-23</b>
<b>9.4.7</b>	<b>Plan de atención al personal .....</b>	<b>9-23</b>
<b>9.4.8</b>	<b>Plan de contingencia para la atención de la afectación del orden público</b>	<b>9-24</b>
<b>9.4.8.1</b>	<b>Prevención .....</b>	<b>9-24</b>
<b>9.4.8.2</b>	<b>Control.....</b>	<b>9-25</b>
<b>9.4.9</b>	<b>Plan de contingencias para el transporte y almacenamiento de combustibles y sustancias químicas.....</b>	<b>9-26</b>
<b>9.4.10</b>	<b>Programa de comunicaciones para atender contingencias .....</b>	<b>9-27</b>
	<b>Prácticas para la realización de simulacros .....</b>	<b>9-27</b>
<b>9.4.11</b>	<b>9-27</b>	
<b>9.5</b>	<b>CRONOGRAMA.....</b>	<b>9-31</b>
<b>9.6</b>	<b>PRESUPUESTO .....</b>	<b>9-31</b>

	<b>PROYECTO HIDROELÉCTRICO EL MOLINO</b>	Doc.: 2148-12-EV-ST-010-09	
		Rev. No.:0	2012-03-30
<b>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL</b>			

**LISTADO DE TABLAS**

	<b>Pag</b>
Tabla 9-1 Criterios de evaluación de la amenaza .....	9-4
Tabla 9-2 Criterios de evaluación de la vulnerabilidad .....	9-5
Tabla 9-3 Matriz de evaluación del riesgo.....	9-5
Tabla 9-4 Eventos que pueden originar una contingencia.....	9-6
Tabla 9-5 Evaluación de los riesgos .....	9-6
Tabla 9-7 Formato para evaluación del plan de contingencia .....	9-18
Tabla 9-8 Formato para reportar un evento .....	9-19
Tabla 9-9 Funciones de personal organizado .....	9-29
Tabla 9-10 Presupuesto del PDC.....	9-31

	<b>PROYECTO HIDROELÉCTRICO EL MOLINO</b>	Doc.: 2148-12-EV-ST-010-09	
		Rev. No.:0	2012-03-30
<b>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL</b>			

### LISTADO DE FIGURAS

	<b>Pag</b>
Figura 9-1 Caudales máximos seleccionados – El Molino Captación.....	9-7
Figura 9-2 Caudales máximos seleccionados – El Molino descarga .....	9-8
Figura 9-3 Mapa de amenaza sísmica y valores de Aa de Colombia (Ingeominas, 2004)....	9-9

	<b>PROYECTO HIDROELÉCTRICO EL MOLINO</b>	Doc.: 2148-12-EV-ST-010-09	
		Rev. No.:0	2012-03-30
<b>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL</b>			

## 9 PLAN DE CONTINGENCIA

### 9.1 GENERALIDADES

En este capítulo se presentan los criterios generales del Plan de Contingencia del proyecto hidroeléctrico El Molino, el cual deberá ser ajustado por el contratista seleccionado para la construcción, y por el dueño del proyecto en la etapa de operación.

Para su desarrollo se requiere tener en cuenta las especificaciones técnicas, los criterios de construcción y operación del proyecto, y las amenazas y riesgos que genera, con el fin de establecer los procedimientos y medidas destinadas a prevenir, atender o controlar los efectos que puedan producir la ocurrencia de un siniestro por causas constructivas, operacionales, naturales u otra fuente externa

Para la formulación del plan también se incluyeron los análisis de las condiciones socioeconómicas de la zona, para medir el grado de afectación de los recursos durante la construcción y operación del proyecto.

Todo accidente, evento, incidentes e imprevistos que se presenten durante la construcción será responsabilidad del Contratista; por esta razón, éste realizará su valoración, análisis y administración de los riesgos.

Es necesario tener en cuenta que a medida que se avance en la ejecución de las obras, se pueden presentar elementos de análisis no considerados inicialmente. Estos nuevos elementos o situaciones pueden determinar la necesidad por parte del contratista o del dueño del proyecto de introducir modificaciones, ajustes o actualizaciones para manejarlos.

La metodología empleada para el diseño de este plan se basó en la identificación de las amenazas más significativas, el análisis de vulnerabilidad de las mismas, la elaboración de programas específicos, en los cuales se detallan las acciones de prevención y atención.

#### 9.1.1 Objetivos

##### 9.1.1.1 General

Generar una herramienta de prevención, mitigación, control y respuesta a posibles contingencias generadas en la construcción y operación del proyecto hidroeléctrico El Molino.

##### 9.1.1.2 Especifico

- Determinar los riesgos potenciales que se podrían generar por acciones naturales o por intervenciones de carácter antrópico, con la finalidad de definir mecanismos de prevención y control, y en el caso de presentarse una contingencia, activar los mecanismos del plan.
- Identificar todas las instituciones, tanto privadas como estatales, presentes en el área de influencia de la obra, que puedan ofrecer sus servicios de apoyo logístico, para ser vinculadas al Plan de Contingencias.
- Incentivar la participación tanto del personal que ejecutará el proyecto como de la comunidad y de las administraciones, en las actividades de prevención y atención de

	<b>PROYECTO HIDROELÉCTRICO EL MOLINO</b>	Doc.: 2148-12-EV-ST-010-09	
		Rev. No.:0	2012-03-30
<b>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL</b>			

emergencias, como parte de un proceso educativo permanente, y de articulación con las autoridades competentes, a las cuales se les deberá entregar el Plan de Contingencia.

- Definir el grupo de respuesta con su respectivo organigrama y los procedimientos operativos.

### **9.1.2 Alcance**

El plan de contingencia está orientado a la ejecución de las acciones preventivas y de control de emergencias ante la eventualidad de un suceso en el área de influencia directa, y debe comprender medidas de carácter:

- Preventivo. Donde se define la localización y diseño básico de los proyectos para minimizar o controlar las amenazas del ambiente sobre el proyecto, y de éste sobre el ambiente.
- Estructural. Para incorporar obras de protección, para minimizar el impacto de las consecuencias de los riesgos asumidos por el proyecto.
- Remedial. Para controlar rápidamente las consecuencias del desencadenamiento de una amenaza, recuperando en el menor tiempo posible la capacidad productiva y funcional del proyecto.

### **9.1.3 Marco teórico**

#### **9.1.3.1 Marco legal**

El Plan de Contingencia, además de lo establecido en el marco legal del Decreto 919 de 1989 sobre Prevención y Atención de Desastres, debe cumplir:

Las normas que deberá cumplir el Contratista con respecto al Plan de Contingencia son:

- Constitución Política de Colombia de 1991, artículos 8, 78, 79, 80, 83, 88, 90 y 95.
- Ley 46 de 1989, que establece el Sistema Nacional de Prevención y Atención de Emergencias.
- Decreto 919 de 1989, que define la Dirección Nacional para la Prevención y Atención de Desastres.
- Decreto 321 de 1999, por el cual se adopta el Plan Nacional de Contingencia contra derrames de Hidrocarburos, Derivados y Sustancias Nocivas.
- Decreto 93 de 1998, por el cual se adopta el Plan Nacional para la Prevención y Atención de Desastres
- Directiva Presidencial 33 de 1989, donde se establecen las responsabilidades de los organismos y entidades descentralizadas de orden nacional del sector público, en el desarrollo y operación del Sistema Nacional para la Prevención y Atención de Desastres.
- Directiva Presidencial 05 del 28 de diciembre de 1991, donde se establecen las responsabilidades de las entidades del estado en el desarrollo de la estrategia nacional contra la violencia.

	<b>PROYECTO HIDROELÉCTRICO EL MOLINO</b>	Doc.: 2148-12-EV-ST-010-09	
		Rev. No.:0	2012-03-30
<b>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL</b>			

- Resolución 1016 de 1989, que define la organización, funcionamiento y contenido de los programas de Salud Ocupacional.
- Decreto 1295 de 1994, que establece la Organización y Administración del Sistema de Riesgos Profesionales.
- Decreto 1281 de 1994, el cual reglamenta las actividades de alto riesgo.
- Decreto 1609 de 2002, por el cual se reglamenta el manejo y transporte terrestre automotor de mercancías peligrosas por carretera.

### 9.1.3.2 Definiciones

- **Contingencia**

Se define como evento o suceso que ocurre en forma repentina o inesperada, que modifica los patrones normales del comportamiento humano o el funcionamiento de los ecosistemas, lo cual puede desencadenar una situación de emergencia o contingencia, ya que obliga a ejecutar procedimientos de respuesta para minimizar la magnitud de sus efectos.

Estos fenómenos pueden ser originados por la manifestación de un fenómeno natural, o pueden ser ocasionadas por actividad humana o como consecuencia de una falla de carácter técnico, y para su análisis se utilizan los conceptos de amenaza, vulnerabilidad y riesgo.

- **Amenaza.**

Se define como el factor de riesgo externo de un sujeto o sistema, representado por un peligro latente, asociado con un fenómeno físico de origen natural, tecnológico o antrópico, que se puede presentar en un sitio específico y en un tiempo determinado, produciendo efectos adversos en las personas, bienes o en el medio ambiente. Matemáticamente se expresa como la probabilidad de ocurrencia del fenómeno, con una cierta intensidad y potencialmente nocivo para las personas, bienes, infraestructura o el medio ambiente, dentro de un período específico de tiempo y en un área delimitada geográficamente.

Por su origen se clasifican en:

- Exógenas. Cuando proviene del exterior del proyecto, las cuales pueden ser de origen natural o antrópicas.
- Endógenas. Cuando se presentan al interior del proyecto y son causadas por el desarrollo de los procesos o por las tecnologías utilizadas.

Por la causa se pueden clasificar en:

- Naturales. Fenómenos como movimientos tectónicos, movimientos en masa, inundaciones.
- Técnicas o de operación. Que corresponde a eventos relacionados con explosión de equipos, incendios, derrames de sustancias, fallas estructurales de las obras.
- Antrópicas. Relacionada con la actividad humana, y pueden ser causadas en forma accidental o intencional por el hombre, o a consecuencia de presiones indebidas puntuales o crónicas sobre los elementos naturales.

	<b>PROYECTO HIDROELÉCTRICO EL MOLINO</b>	Doc.: 2148-12-EV-ST-010-09	
		Rev. No.:0	2012-03-30
<b>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL</b>			

- **Vulnerabilidad.**

Definida como el grado de pérdida o daño de un elemento o grupo de elementos bajo riesgo, resultado de la probable ocurrencia de un evento desastroso, expresado en una escala que va de 0 (sin daño) a 1 (pérdida total).

- **Riesgo.**

Destrucción o pérdida esperada obtenida de la convolución de la amenaza y de la vulnerabilidad, que se expresa matemáticamente como la probabilidad de exceder un nivel de consecuencias económicas y sociales en un cierto sitio, en un cierto período.

## 9.2 ANÁLISIS DEL RIESGO

### 9.2.1 Proceso Metodológico

Para la evaluación del riesgo se utilizó la metodología planteada por Arboleda y Zuluaga<sup>1</sup>, que define el riesgo como:

$$R = A \times V = P \times I, \text{ donde}$$

- R = Valor cualitativo del riesgo.
- P = Probabilidad de ocurrencia de una amenaza = A.
- I = Intensidad o severidad de consecuencias potenciales V.

La amenaza se califica teniendo en cuenta los criterios definidos en la Tabla 9-1 que se basa en la probabilidad de ocurrencia del evento.

**Tabla 9-1. Criterios de evaluación de la amenaza**

Categoría	Descripción	Puntos
Frecuente	Cuando puede suceder una vez cada año durante la vida útil del proyecto	5
Probable	Cuando puede suceder una vez cada cinco años	4
Ocasional	Cuando puede suceder una vez cada diez años	3
Remota	Cuando puede suceder una vez cada 25 años	2
Improbable	Cuando puede suceder una vez cada 50 años	1

Fuente: Revista EPM. El Concepto del riesgo ambiental y su evaluación. Julio Eduardo Zuluaga U. y Jorge Alonso Arboleda G. Medellín, volumen 15, No 3, Enero – Abril de 2005

Para evaluar la vulnerabilidad, se consideran las consecuencias que se pueden causar sobre el ambiente y las personas, como se observa en la Tabla 9-2

<sup>1</sup> Arboleda, Jorge y Zuluaga, Julio. El concepto del riesgo ambiental y su evaluación. Revista Empresas Públicas de Medellín, volumen 15, No. 3. Enero – Abril de 2005.

	<b>PROYECTO HIDROELÉCTRICO EL MOLINO</b>	Doc.: 2148-12-EV-ST-010-09	
		Rev. No.:0	2012-03-30
<b>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL</b>			

**Tabla 9-2. Criterios de evaluación de la vulnerabilidad**

Categoría	Descripción	Puntos
Insignificantes	Genera consecuencias de baja intensidad, puntuales, fugaces, de efecto secundario y recuperables de manera inmediata o reversibles en el corto plazo No se producen lesiones personales incapacitantes	1
Leves	Genera consecuencias de mediana intensidad, puntuales, temporales, de efecto directo y recuperable o reversible en el mediano plazo. Ocasionan lesiones leves o incapacidad temporal a las personas	2
Graves	Genera consecuencias de alta intensidad, extensas, temporales, de efecto directo, mitigable o reversible en el largo plazo. Generan lesiones graves o incapacidad parcial permanente a las personas	3
Catastróficas	Genera consecuencias de muy alta intensidad, muy extensas, permanentes, de efecto directo, irreparable e irreversible. Generan muerte o incapacidad total o permanente a las personas	4

Fuente: Revista EPM. El Concepto del riesgo ambiental y su evaluación. Julio Eduardo Zuluaga U. y Jorge Alonso Arboleda G. Medellín, volumen 15, No 3, Enero – Abril de 2005

El riesgo, con base en la ecuación definida anteriormente, y teniendo en cuenta los criterios de evaluación de la amenaza y vulnerabilidad, se puede calcular de acuerdo con la matriz que se presenta en la Tabla 9-3.

**Tabla 9-3. Matriz de evaluación del riesgo**

		Nivel del Riesgo				
		1	2	3	4	5
Vulnerabilidad	Catastrófica	4	8	12	16	20
	Grave	3	6	9	12	15
	Leve	2	4	6	8	10
	Insignificante	1	2	3	4	5
		1	2	3	4	5
		Improbable	Remota	Ocasional	Probable	Frecuente
		Amenaza				

	Riesgo aceptable		Riesgo tolerable		Riesgo crítico
--	------------------	--	------------------	--	----------------

Con base en la anterior matriz, se definen los siguientes rangos:

- *Riesgos aceptables* (1-4), los cuales no representan una amenaza significativa para el ambiente y sus consecuencias son menores.
- *Riesgos tolerables* (5-9), que son aquellos que pueden ocasionar daños más significativos al ambiente, por lo que requieren el diseño de planes de atención.
- *Riesgos críticos* (10-20), que pueden ocasionar daños graves sobre el ambiente y requieren planes de atención prioritarios y a corto plazo, con alta disponibilidad de recursos y con un monitoreo intenso

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL**

**9.2.1.1 Identificación de eventos**

En la Tabla 9-4 se presentan los eventos que pueden generar una emergencia durante la construcción y operación del proyecto.

**Tabla 9-4. Eventos que pueden originar una contingencia**

Evento	Origen	Escenario
<b>Naturales</b>		
Inundación	Crecientes del río San Matías	Construcción y operación de la captación de la central
Sismo	Movimientos tectónicos	Construcción y operación de la central
<b>Antrópicas</b>		
Atentados	Atentados, amenazas terroristas, de paro y asonada	Construcción y operación
Conflictos con la comunidad	Políticas de empleo y manejo de relaciones comunitarias deficientes	Construcción y operación
<b>Técnicas/Operación</b>		
Falla del azud	Agrietamiento o derrumbamiento del azud	Operación de la central
Falla del túnel de conducción	Derrumbamiento del túnel por causas de un sismo,	Operación de la central
Incendio	Cortocircuito. Ignición material inflamable, caída de conductor energizado.	Campamentos e instalaciones provisionales
	Sabotaje, explosión	Puesta en marcha de la central.
Afectación cuerpos de agua o suelos	Sistema de conducción y tratamiento de aguas negras; mantenimiento deficiente.	Construcción y operación de la central
Accidente de tránsito	Exceso de velocidad. Mal estado de la vía, manejo imprudente	Transporte de personal, equipos o material
Caída de personas que trabajan en altura	Inexperiencia del personal. No utilización de elementos de seguridad	Montaje de estructuras, conductores y equipos
	Mal estado de elementos de empalme. Inducción eléctrica	Operación y mantenimiento de la subestación
Caída de estructuras	Inadecuada supervisión del sistema de montaje. Sabotaje. Sismos	Construcción y operación
Riego de aceite en la subestación	Fallas en transformadores o en el sistema de manejo de aceites	Operación de subestaciones

**9.2.1.2 Valoración del evento**

En la Tabla 9-5 se presentan la valoración de los eventos, donde se observa que los eventos más importantes son lo que están relacionados con la comunidad.

**Tabla 9-5: Evaluación de los riesgos**

Eventos	Amenaza	Vulnerabilidad	Riesgo
<b>Naturales</b>			
Inundación	1	2	2
Sismo	2	1	2
<b>Antrópicas</b>			
Afectación del orden público	4	3	12
<b>Técnicas/Operación</b>			
Falla del azud	1	2	2
Falla del túnel de conducción	1	3	3
Incendio	2	2	4
Afectación cuerpos de agua o suelos	3	2	6
Accidentes	4	2	8

	<b>PROYECTO HIDROELÉCTRICO EL MOLINO</b>	Doc.: 2148-12-EV-ST-010-09	
		Rev. No.:0	2012-03-30
<b>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL</b>			

## 9.2.2 Análisis

### 9.2.2.1 Inundación

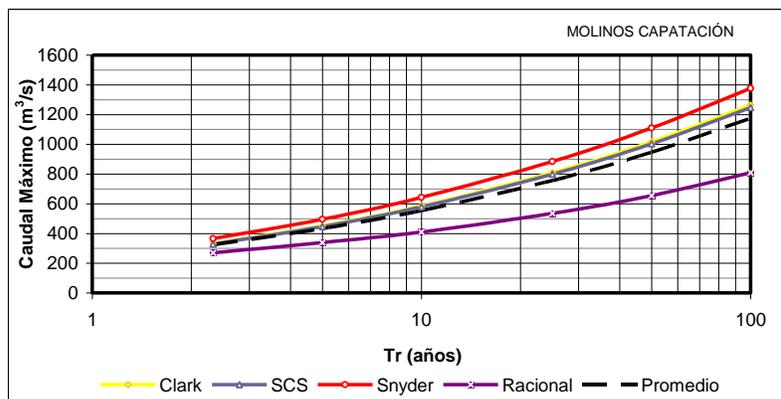
Se realizó un estudio de caudales máximos para el río San Matías, en los sitios de captación y zona de descarga, así como para las principales quebradas del área de influencia directa del proyecto, en las cuales se podrían ver afectadas obras como las vías de acceso.

Se realizó un análisis de sensibilidad con varios métodos, como los de Clark, SCS, Snyder, Williamns y Hann, con el objeto de no subestimar o sobrestimarlas los caudales máximos. Los métodos presentan resultados similares, con excepción del método de Williamns y Hann que presenta valores muy bajos, cercanos al límite inferior. Por tal motivo se decidió realizar el mismo procedimiento sin tener en cuenta los caudales obtenidos por el método de Williams y Hann.

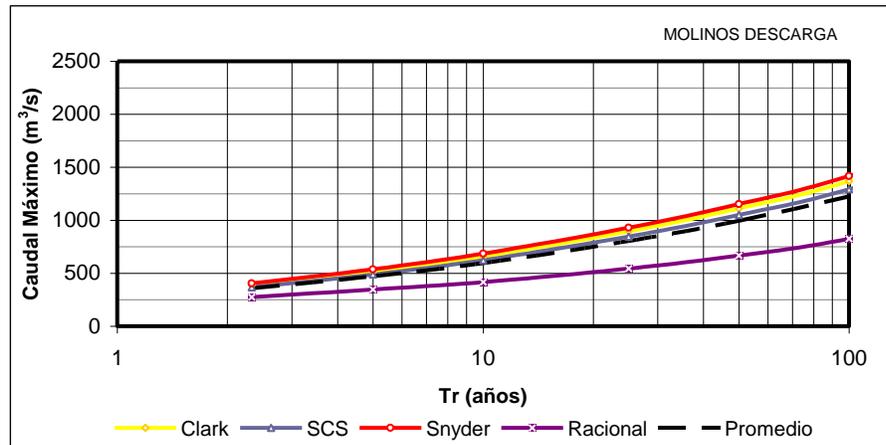
Se seleccionaron los resultados del SCS, ya que para caudales de periodos de retorno altos se encuentra inmediatamente por debajo del método de resultados más altos encontrados, ver Tabla 9-6, Figura 9-1 y Figura 9-2.

**Tabla 9-6 Caudales máximos en los sitios de interés con las metodologías seleccionadas**

Cuenca	Tr	Clark	SCS	Snyder	Promedio	Seleccionado
<b>El Molino Captación</b>	2,33	331	329	365	324	329
	5	451	447	495	433	447
	10	586	580	642	554	580
	25	808	799	884	756	799
	50	1.016	1.003	1.109	946	1.003
	100	1.264	1.246	1.377	1174	1.246
<b>El Molino Descarga</b>	2,33	389	366	403	358	366
	5	514	488	537	471	488
	10	658	623	686	596	623
	25	893	845	929	803	845
	50	1.111	1.050	1.153	995	1.050
	100	1.369	1.291	1.418	1225	1.291



**Figura 9-1 Caudales máximos seleccionados – El Molino Captación**

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL****Figura 9-2 Caudales máximos seleccionados – El Molino descarga**

Con estos valores se calcularon los niveles de las crecientes, lo cual sirvió para establecer el nivel base de las obras y la dimensión de las mismas.

### 9.2.2.2 Sismo

El área del proyecto hidroeléctrico El Molino se encuentra en una zona de sismicidad media (véase Figura 9-3); este factor unido a la presencia de depósitos de vertiente constituidos por intercalaciones de flujos de lodo y escombros en zonas de alta pluviosidad con una precipitación cercana a los 4.000 mm/año la hacen muy susceptible a los movimientos en masa (Gómez, 1999).

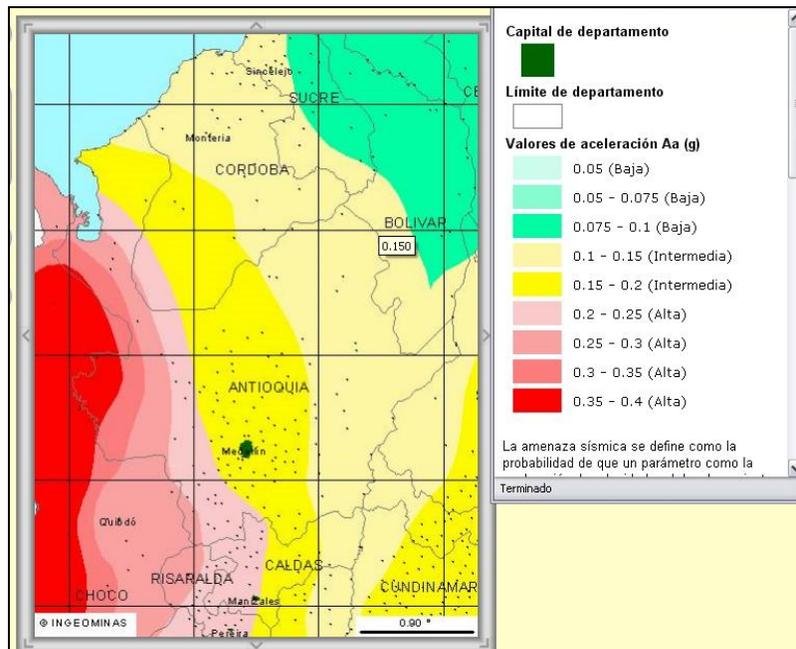
Dadas estas características, para el diseño estructural de las obras se consideraron aceleraciones pico efectiva mayores de 0.10g y menores o iguales de 0.20g, además de trabajar con taludes que garantizan la estabilidad de las obras.

### 9.2.2.3 Afectación por orden público

El área de influencia del proyecto, como se mencionó en el numeral 3.4.6, es considerada como una de las de más presencia histórica de los llamados grupos alzados en armas. Entre los factores que determinaron la localización de las guerrillas en la región, a partir de la década de los ochenta, se encuentra su enorme potencial estratégico por la construcción en la zona de varios proyectos hidroeléctricos, que abastecen más del 20% de la demanda de energía del país.

El avance territorial de los alzados en armas, les permitió la aplicación de una estrategia de desgaste del enemigo, orientada a golpear la infraestructura de vital importancia, como las torres de transmisión de energía y las centrales hidroeléctricas

Las acciones relacionadas con el conflicto armado se incrementaron entre los años 1994 y 2003, con un pico en el 2000, con la toma y parcial destrucción del casco urbano del municipio de Granada.

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL**

**Figura 9-3 Mapa de amenaza sísmica y valores de Aa de Colombia (Ingeominas, 2004)**

En lo referente a las autodefensas, el denominado Bloque Metro, el cual contaba con estructuras armadas en el Nordeste y Occidente de Antioquia, así como en Medellín, fue, hasta mediados de 2003, la organización con presencia más importante en el Oriente del departamento, el cual fue desplazado por el Bloque Nutibara, que consiguió hacia finales de 2003, el repliegue total del bloque Metro hacia la zona rural del municipio de San Roque y otros de la región del Nordeste.

Dada las características sociopolíticas de la zona, existe la probabilidad de que se presenten eventos terroristas y de alteración del orden público como:

- Asaltos o robos. Situación que puede suceder al no contar con la seguridad necesaria en el sitio del proyecto y puede generar pérdida de maquinaria y equipos, daño de infraestructura y toma de campamentos, oficinas, entre otros.
- Sabotaje. Puede generar destrucción parcial o total de infraestructura, equipos de construcción, centros de combustibles, bloqueo o destrucción de vías.
- Secuestros: Del personal de planta participante en el proyecto.
- Huelgas. Por la inconformidad del personal que adelanta las labores durante construcción y operación del proyecto y puede ocasionar el cese de actividades, lo que a su vez puede generar retrasos en los cronogramas, extra costos y bloqueo parcial o total del proyecto
- Paros Cívicos: Como reacción de la comunidad del área de influencia por inconformismo frente al proyecto o por cambios en la dinámica social, se pueden presentar desde protestas de los integrantes de la comunidad, hasta bloqueo de vías y promoción de huelgas, con el consecuente atraso en cronogramas y deterioro de las relaciones proyecto – comunidad.

	<b>PROYECTO HIDROELÉCTRICO EL MOLINO</b>	Doc.: 2148-12-EV-ST-010-09	
		Rev. No.:0	2012-03-30
<b>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL</b>			

#### 9.2.2.4 Falla del azud

El proyecto hidroeléctrico El Molino es a filo de agua, por lo que no tendrá un embalse de grandes proporciones, solo tendrá un pondaje con capacidad de almacenamiento de 0,80 millones de metros cúbicos, aproximadamente.

Se puede presentar una falla en el azud que conforma el pondaje, que se puede originar como consecuencias de un sismo o de una falla estructural.

Por el volumen máximo de agua que se puede almacenar y por las condiciones de operación de la central, se espera que los niveles del río se mantengan dentro de los niveles de crecientes históricas del río San Matías, sin afectar infraestructura existente aguas abajo de la zona de captación

#### 9.2.2.5 Falla del túnel de conducción

Durante construcción hace referencia a la posible desestabilización y posterior derrumbamiento de las paredes o techo de la excavación durante la extracción del material del subsuelo, para la conformación del túnel de conducción, con el consecuente efecto de hundimiento en superficie y desconfinamiento del macizo.

En la etapa de operación, este fenómeno se puede presentar por la ocurrencia de un sismo.

#### 9.2.2.6 Incendio

Generalmente los incendios son causados por fuentes de ignición: los equipos eléctricos, las fricciones metálicas, los materiales extraños, las flamas abiertas o chispas, fumar en lugares donde se almacenan sustancias inflamables (combustibles), la eliminación inadecuada de desechos de aceites, trapos y basuras, el no aislamiento de superficies calientes y de materiales recalentados, el no control de la electricidad estática, de los cortos circuitos y de los rayos, la no prevención de los derrames de líquidos inflamables.

La vulnerabilidad a la cual están expuestas las personas (obreros o comunidad) depende, entonces, de la combinación de la magnitud del incendio, que está en función de la velocidad potencial de propagación y su resistencia al control y del tipo, cantidad, humedad y la característica de los materiales susceptibles a la ignición.

#### 9.2.2.7 Afectación a cuerpos de agua o suelos

La contaminación de las corrientes de agua y del suelo del área de influencia directa del proyecto se puede presentar por eventos como:

- Fallas en los sistemas de tratamiento de aguas residuales provenientes de los campamentos y obras provisionales, las cuales pueden ocurrir como consecuencia de taponamientos y aplastamientos de las tuberías que conducen las aguas servidas, o por deficiencia en la remoción de cargas contaminantes en el pozo séptico.
- Derrames de combustibles o lubricantes, los cuales pueden ocurrir por accidentes de los carrotanques que transportan el combustible de suministro y de los vehículos que transitan por las vías de acceso al proyecto, o por atentados a los tanques de almacenamiento de combustible.
- Derrames de sustancias contaminantes aguas arriba de la zona de captación del proyecto (vertimientos de aguas residuales, agroquímicos.).

	<b>PROYECTO HIDROELÉCTRICO EL MOLINO</b>	Doc.: 2148-12-EV-ST-010-09	
		Rev. No.:0	2012-03-30
<b>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL</b>			

- La contaminación de suelos se puede presentar por derrames de sustancias deletéreas (peligrosas o tóxicas) como consecuencia de una deficiente manipulación y almacenamiento o por infiltración a través del suelo de sustancias contaminantes, como consecuencia.

#### **9.2.2.8 Accidentes**

Estos se pueden presentar por:

- Deficientes prácticas laborales como consecuencia de la negligencia o caso omiso de las normas de higiene y seguridad industrial, así como de los procedimientos contemplados para la ejecución de las diferentes actividades de construcción y operación de la central hidroeléctrica.
- Aumento de tránsito de vehículos y maquinaria de construcción, lo que puede ocasionar un aumento de la accidentalidad en la zona de influencia del proyecto y en las vías de acceso a los frentes de obra

### **9.3 PLAN DE EMERGENCIAS**

El Plan de Contingencias busca manejar o eliminar los factores de riesgo y prevenir y mitigar el efecto de potenciales eventos generados por la construcción y operación del proyecto hidroeléctrico El Molino, mediante la adopción de medidas que garanticen la integridad de los trabajadores, la comunidad, el medio ambiente y los bienes e instalaciones propias y de terceros.

#### **9.3.1 Estructura**

##### **9.3.1.1 Comité para la atención de emergencias**

Se deberá conformar el Comité para la Atención de Emergencias, que deberá tener un coordinador que se reporte a un nivel jerárquico lo suficientemente alto para garantizar la efectividad de su acción. Dicho comité trabajará paralelamente con el programa de salud ocupacional y seguridad industrial.

Será un grupo de trabajadores organizados, entrenados y equipados para:

- Identificar las condiciones de riesgo que puedan generar emergencias.
- Desarrollar acciones de prevención de las mismas.
- Preparar la forma como se deberá actuar en caso de emergencia, que incluye el definir las rutas de evacuación, las cuales dependerá de cómo el contratista organice sus frentes de trabajo.
- Diseñar las medidas para mitigar los efectos de la emergencia.

Se asegurará que todos los trabajadores tengan suficiente información sobre el procedimiento seguro de trabajo, las actividades que generan mayor riesgo, que conozcan el programa de seguridad industrial, de salud ocupacional y el plan de contingencias, y que se capaciten en la forma de actuar ante los eventos que se pueden presentar durante la construcción y operación del proyecto.

	<b>PROYECTO HIDROELÉCTRICO EL MOLINO</b>	Doc.: 2148-12-EV-ST-010-09	
		Rev. No.:0	2012-03-30
<b>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL</b>			

Periódicamente se realizarán reuniones entre el comité de emergencias y el comité paritario de salud ocupacional, con el fin de analizar las medidas implementadas y realizar los correctivos pertinentes.

Deberá existir una capacitación y entrenamiento permanente a todos los miembros del Comité. Al mismo tiempo, existirá una comunicación y relación permanente entre el comité y las entidades públicas y privadas que tengan que participar directa o indirectamente en la coordinación interinstitucional del plan de contingencias.

Las funciones de este comité son:

- **Antes de la emergencia**

- Garantizar el cumplimiento de los procedimientos de atención de la contingencia, asegurando los medios administrativos, técnicos y logísticos necesarios para su implementación, mantenimiento y puesta en práctica.
- Permanecer informado sobre el inventario de los recursos técnicos, humanos y materiales disponibles para la aplicación del plan.
- Conocer físicamente todos los sitios de obras y de las instalaciones temporales y realizar recorridos por ellas para identificar aquellas áreas más vulnerables.
- Establecer contactos con entidades de socorro, para la prestación de ayuda técnica y humana para prevención y atención de contingencias.
- Reunirse bimestralmente para revisar la información, planear estrategias y cumplir con las actividades de mitigación de riesgos.

- **Durante la emergencia**

- Enterarse detalladamente de todo lo relacionado de la emergencia.
- Apoyar al Coordinador encargado de atender la emergencia.
- Mantener informadas al personal directivo encargado de la obra sobre la fase de atención de la emergencia.

- **Después de la emergencia**

- Evaluar los procedimientos desarrollados en la fase de atención de la emergencia, analizar las debilidades del proceso y realizar los correctivos.
- Investigar las causas de la emergencia e implementar controles para evitar que ocurra una emergencia similar.

Se recomienda que el comité de emergencia esté integrado por las siguientes personas:

- Coordinador del comité de emergencias. Se recomienda que el coordinador sea el profesional encargado del programa de seguridad industrial y salud ocupacional del contratista durante la etapa de construcción y del dueño del proyecto en la etapa de operación. La persona deberá tener matrícula o licencia o cumplir con los requisitos de ley, como lo establece la Resolución 1016 de 1989.
- El director o gerente del contratista durante la construcción; y en operación, el encargado de administrar la central hidroeléctrica.

	<b>PROYECTO HIDROELÉCTRICO EL MOLINO</b>	Doc.: 2148-12-EV-ST-010-09	
		Rev. No.:0	2012-03-30
<b>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL</b>			

- Los residentes o encargados de cada uno de los frentes de obra, en la etapa de construcción, dependiendo de cómo se organice el constructor.

### 9.3.1.2 Coordinador del comité de emergencias

Entre sus funciones se encuentran:

- Permanecer informado sobre el inventario de los recursos técnicos, humanos y materiales disponibles.
- Conocer todas las modificaciones que tenga el proyecto, y analizar la posibilidad de que cause una emergencia, y en conjunto con el Comité de Emergencias, definir los controles respectivos.
- Realizar y apoyar todas las actividades de prevención que se ejecuten.
- Investigar, en compañía del Comité de Emergencia, las causas del evento y definir los nuevos controles para evitar que ocurra una contingencia similar.
- Desplazarse al lugar de la emergencia y permanecer en él.
- Coordinar el ingreso del personal evacuado a las instalaciones.
- Programar las investigaciones sobre las causas del evento y realizar informes sobre el mismo, el cual deberá incluir la evaluación de los daños, y la afectación al recurso humano.
- Citar a reunión al Comité de Emergencia para presentarles el informe.

### 9.3.1.3 Grupos de apoyo interno

Las Brigadas son organismos internos de respuesta inmediata en caso de un evento. Actúa como primera instancia, bajo las órdenes del Coordinador del Comité de Emergencias.

Las personas que hagan parte de estas brigadas, recibirán capacitación permanente sobre las actividades a ejecutar durante la ocurrencia de un evento.

Se conformarán tres brigadas (evacuación, bomberos, primeros auxilios), en la cual participarán como máximo el 10% de las personas vinculadas al proyecto.

- **Brigada de Evacuación**

Las funciones de la brigada de evacuación serán:

Antes de la emergencia

- Analizar el área de trabajo para identificar factores de riesgo que pueden generar una emergencia, y dar sugerencias oportunas sobre controles que se pueden implementar.
- Supervisar que las rutas de evacuación se encuentren en buen estado.
- Capacitarse sobre sus funciones y sobre las áreas más vulnerables.
- Mantener actualizado el listado del personal a cargo.

Durante la emergencia

- Informar a Coordinador de la emergencia, sobre la necesidad de evacuar el área.

	<b>PROYECTO HIDROELÉCTRICO EL MOLINO</b>	Doc.: 2148-12-EV-ST-010-09	
		Rev. No.:0	2012-03-30
<b>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL</b>			

- Coordinar la evacuación por las rutas establecidas.
- Dirigir a las personas al punto de encuentro.
- Evacuar personas que a su paso encuentre y dirigir las hacia los sitios seguros.
- Realizar el conteo del personal que tiene a su cargo y confrontarlo con el número de trabajadores que se encontraba laborando.
- Tranquilizar a las personas y ordenar su permanencia en el punto de encuentro hasta nueva orden.
- Avisar si necesita presencia de personal médico para atender lesionados.
- Después de la emergencia
- Ordenar el retorno a las áreas de trabajo o en su defecto, la evacuación del sitio de obras.
- Aportar en la investigación de las causas de la emergencia.

- **Brigada de Primeros Auxilios**

Antes de la emergencia

- Capacitarse sobre las funciones como brigadista de primeros auxilios.
- Mantener botiquines con medicamentos y equipos que se requieran para atender una emergencia.
- Conocer detalladamente los posibles eventos que pueden presentarse en la obra.
- Conocer los centros hospitalarios que pueden prestar ayuda y sus niveles de atención.

Durante la emergencia

- Actuar inmediatamente ante el llamado del Coordinador de la emergencia.
- Llevar los equipos necesarios para atender la emergencia.
- Atender los lesionados y remitir en orden de prioridades a los diferentes centros asistenciales, acorde al nivel de atención.

Después de la emergencia

- Elaborar un registro de las personas afectadas durante la emergencia y su pronóstico.
- Realizar un informe escrito sobre el manejo y atención de la emergencia y tener en cuenta los aspectos a mejorar.

- **Brigada de Bomberos**

Antes de la emergencia

- Estar preparados para prevenir y controlar cualquier situación de riesgo.
- Reconocer detalladamente las potenciales emergencias de la obra.
- Reconocer cada uno de los elementos de protección personal requeridos para atender las diferentes emergencias.
- Participar de todos los simulacros que se realicen.

	<b>PROYECTO HIDROELÉCTRICO EL MOLINO</b>	Doc.: 2148-12-EV-ST-010-09	
		Rev. No.:0	2012-03-30
<b>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL</b>			

- Inspeccionar y mantener en buen estado los recursos con los que cuenta la brigada.
- Durante la emergencia
- Atender inmediatamente el llamado de la alarma.
  - Ponerse a orden del coordinador de la emergencia.
  - Poner en práctica todo lo aprendido en los entrenamientos para atender una emergencia eficientemente.
- Después de la emergencia
- Recoger los equipos que utilizaron para atender la emergencia.
  - Ayudar en la restauración de las instalaciones afectadas.
  - Participar en las investigaciones de la emergencia.
  - Realizar informe sobre las actividades que realizaron para controlar la emergencia y poner las medidas y recomendaciones a tener en cuenta para evitar que no suceda una emergencia similar.

### **9.3.2 Sistema de comunicaciones**

La implementación de un sistema de comunicación durante la etapa de construcción es fundamental para garantizar la correcta atención de un evento y su restauración. Se recomienda la utilización de sistemas de comunicación móvil. Los dispositivos se localizarán en los frentes de obra, a cargo del ingeniero del frente responsable de las actividades que se desarrollan en el mismo y de la interventoría, y en los sitios donde se presta servicio permanente, como en campamentos, talleres, oficinas, oficina de atención de la comunidad.

El proyecto debe contar con radios portátiles en cada uno de los frentes de obra, campamentos y demás oficinas del proyecto.

Así mismo, los integrantes de los comités deberán tener un directorio actualizado de los números telefónicos de las personas que lo conforman y de las entidades de apoyo.

### **9.3.3 Sistema de monitoreo y alarma**

La instalación de un sistema de monitoreo y de alarmas en cada uno de los frentes de obra y demás sitios estratégicos, previene para que la ocurrencia de un evento contingente, no desencadene un desastre de grandes magnitudes.

Los sistemas de monitoreo y alarmas deben incluir:

- Alarmas de evacuación en todos los frentes de trabajo y obra de potencial peligro.
- Equipos de monitoreo de gases en excavaciones subterráneas.
- Alarmas por la generación de un incendio

### **9.3.4 Programa de educación y divulgación**

Para cumplir con los procesos preventivos, principal herramienta de todo plan de contingencia, los programas de educación como de divulgación deben dirigirse a dos grupos básicos, el personal adscrito al proyecto y las personas que habitan en el área de influencia.

	<b>PROYECTO HIDROELÉCTRICO EL MOLINO</b>	Doc.: 2148-12-EV-ST-010-09	
		Rev. No.:0	2012-03-30
<b>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL</b>			

La diferencia fundamental radica en la profundidad con la que se realicen los procesos, es decir, se requiere una mayor atención sobre aquellas personas que se encuentran expuestas a un mayor riesgo y para la cual la afectación estará por encima de la que está dispuesta a manejar.

- **Divulgación.** Los programas de divulgación del plan de contingencias se dirigirán a las comunidades asentadas en las veredas San Lorenzo, La Inmaculada, San Juan, El Choco, El Molino, Campo Alegre y Los Mangos, del municipio de Cocorná; y en las veredas Quebradona Abajo y Las Faldas del municipio de Granada. Este proceso se realizará mediante charlas previamente programadas con las Juntas de Acción Comunal y con material didáctico como cartillas y plegables.
- Se recomienda, que durante el primer trimestre de ejecución del proyecto, hacer una serie de charlas mensuales, aprovechando las reuniones periódicas de las diferentes Juntas de Acción Comunal, y programar otras hasta que el proyecto entre en operación.
- **Educación.** Los programas de educación estarán dirigidos a personas cuya capacitación asegure un mejoramiento de la calidad de vida de la comunidad y el buen desarrollo del proyecto.

Para el personal que labora en el proyecto, se dictarán charlas acerca de cómo se debe actuar en caso de una emergencia, comportamiento en los sitios de trabajo y procedimientos constructivos. Estas reuniones se harán trimestralmente.

Dentro de los temas a tratar en este programa de educación se encuentra: Plan general de acción, Grupos de apoyo interno para la atención de una emergencia, Primeros auxilios, Manejo de extintores, Evacuaciones del sitio de trabajo, Rescate de personas, Limpieza y mantenimiento de las zonas de trabajo, Equipos de protección personal, Manejo de materiales (peligrosos y no peligrosos) y combustibles, Reporte de incidente o accidentes, Manejo de los posibles eventos contingentes.

### **9.3.5 Plan general de acción**

Se contará con el siguiente plan de acción, el cual será suficientemente informado y conocido por todos los empleados, que laboren en cada uno de los frentes de trabajo, por medio de programas de capacitación y simulación, y que en el momento de la emergencia se pondrá en marcha. Los pasos más relevantes para seguir en la atención de una emergencia son:

- La primera persona que observe la emergencia, informará al coordinador del Comité para la Atención de Emergencias, quien se encargará de evaluarla y de decidir los pasos que se seguirán.
- En caso de ser necesario, llamará a los integrantes del Comité de atención para atender la emergencia, se nombrará un líder para la atención y se deberán activar las alarmas.
- Se dará aviso a los grupos de apoyo para que se alisten para atender la emergencia.
- Se deberán identificar las zonas seguras más cercanas al sitio donde ocurre la emergencia, para evacuar el personal que se encuentre en el sector. Cada sitio o frente de trabajo tendrá una ruta de evacuación conocida por los empleados la cual se debe entrenar y cumplir.

	<b>PROYECTO HIDROELÉCTRICO EL MOLINO</b>	Doc.: 2148-12-EV-ST-010-09	
		Rev. No.:0	2012-03-30
<b>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL</b>			

El proceso de evacuación consiste en el conjunto de actividades y procedimientos tendientes a conservar la vida y la integridad física de las personas, mediante el desplazamiento hasta lugares de menor riesgo, al igual que el rescate y traslado al centro asistencial de las personas lesionadas y el salvamento de bienes de la empresa. En el proceso de evacuación se tiene tres etapas o fases:

- **Detección del peligro.** Es el tiempo transcurrido desde que se origina el peligro hasta que alguien lo reconozca.
- **Alarma.** La señal audiovisual que alerte la existencia de peligro.
- **Preparación para la salida.** Tiempo transcurrido desde que se comunica la decisión de evacuar, hasta que empieza a salir la primera persona y la salida de la totalidad del personal.
  - El líder revisará las condiciones de los diferentes frentes de la construcción, según sea el caso, y confirmará que nadie permanezca en el lugar de la emergencia.
  - El líder evaluará la necesidad de solicitar ayuda externa, como bomberos, hospitales, centros de salud, cruz roja, defensa civil, para que preparen lo necesario y puedan atender con eficiencia a los pacientes que lleguen allí. También alertar a los medios de transporte con que se cuente para estos casos (ambulancias y carros disponibles en la obra).
  - Una vez controlada la emergencia, el Comité evaluará el estado del área afectada, y definirá si se pueden continuar las actividades.
  - El Comité se reunirá para determinar la causa de la emergencia, costear las pérdidas y daños locativos y tomar medidas preventivas.

Para poder realizar lo anterior, en todos los frentes de trabajo se contará con una buena infraestructura de comunicaciones consistente en alarmas audibles, que abarquen los alrededores, altoparlantes, comunicación telefónica y radioteléfonos para comunicarse con los medios de transporte.

En la Tabla 9-7 y Tabla 9-8 se presentan los formatos para el registro del evento evaluación del funcionamiento del plan de contingencia

## **9.4 PLAN DE CONTINGENCIA**

### **9.4.1 Objetivos**

- Suministrar los elementos de juicio necesarios para la toma oportuna de decisiones, que permitan una respuesta inmediata y eficiente ante la ocurrencia de un evento que afecta las condiciones normales del área de influencia del proyecto.
- Definir el grupo que se encargará de la prevención y atención de desastres, así como de los requerimientos de capacitación.
- Identificar las organizaciones que podrán participar en la atención de un evento.

	<b>PROYECTO HIDROELÉCTRICO EL MOLINO</b>	Doc.: 2148-12-EV-ST-010-09	
		Rev. No.:0	2012-03-30
<b>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL</b>			

**Tabla 9-7. Formato para evaluación del plan de contingencia**

<b>Proyecto Hidroeléctrico El Molino</b> <b>Evaluación del Plan de Contingencia</b>			
1.	Fecha de ocurrencia del evento: _____		
2.	Tipo de evento: _____		
3.	Causa del evento: _____		
4.	Se consultó el plan de contingencia en el momento del evento? <div style="text-align: right; margin-left: 100px;">Sí: ____ No: ____</div>		
5.	En caso negativo, por qué no fue consultado? _____ Fue efectivo el procedimiento señalado en el plan de contingencia? <div style="text-align: right; margin-left: 100px;">Sí: ____ No: ____</div> En caso negativo, por qué no? _____		
6.	Hubo afectación de la obra? <span style="float: right;">Sí: ____ No: ____</span>		
7.	Se pudo controlar el evento? <span style="float: right;">Sí: ____ No: ____</span> En caso negativo, por qué no? _____		
8.	Cómo se controló? _____ Recursos propios utilizados: _____ Recursos externos utilizados: _____		
9.	Fue efectiva la técnica de control sugerida por el plan? Sí: ____ No: ____ En caso negativo, por qué no? _____		
10.	Hubo necesidad de evacuar personas <span style="float: right;">Sí: ____ No: ____</span>		
11.	Cuántos y por qué causa? _____		
12.	Fue oportuna y rápida la evacuación? <span style="float: right;">Sí: ____ No: ____</span> En caso negativo, por qué no? _____		
13.	Dónde fueron atendidos? _____		
14.	Fue suficiente el equipo y personal utilizado? <span style="float: right;">Sí: ____ No: ____</span>		
15.	Se requirió apoyo de otras instituciones? <span style="float: right;">Sí: ____ No: ____</span> Cuáles y por qué? _____		
16.	Recomendaciones para mejorar el plan de contingencias: _____ _____ _____		

	<b>PROYECTO HIDROELÉCTRICO EL MOLINO</b>	Doc.: 2148-12-EV-ST-010-09	
		Rev. No.:0	2012-03-30
<b>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL</b>			

**Tabla 9-8. Formato para reportar un evento**

<b>Proyecto Hidroeléctrico El Molino</b>  <b>Notificación de un evento</b>
REPORTE No _____ FECHA DEL REPORTE _____ HORA _____
<b>1. INFORMACIÓN SUMINISTRADA POR</b>  Nombre: _____ Teléfono: _____  Ubicación y Cargo _____
<b>2. INFORMACIÓN SOBRE EL EVENTO</b>  Ubicación del evento (lo más exacta posible): _____  Tipo de evento (natural, técnico, social): _____  Magnitud del evento (área aproximada): _____  Cuándo fue la primera vez que identificó el evento?: Fecha: _____ Hora: _____  Qué afectaciones identificó? _____  _____  _____

- Elaborar un sistema de información que se convierta en guía de procedimientos para lograr una efectiva comunicación con el personal que conforma las brigadas y las entidades de apoyo externo.
- Estructurar los programas que permitan una oportuna y adecuada respuesta ante la ocurrencia de cualquiera de los eventos identificados.
- Minimizar el impacto generado al ambiente ante un evento.
- Reducir los costos y reclamos derivados de ocurrencia de una emergencia o evento.
- Salvaguardar la integridad de las instalaciones del proyecto.

#### **9.4.2 Plan de contingencia para la atención de derrames de combustible**

Este plan de contingencias tiene su mecanismo de activación en el momento en que ocurre un derrame.

Cuando se tenga información sobre un derrame, el Comité Atención de Emergencias evaluará la situación y determinará los posibles daños que se puedan causar sobre los

	<b>PROYECTO HIDROELÉCTRICO EL MOLINO</b>	Doc.: 2148-12-EV-ST-010-09	
		Rev. No.:0	2012-03-30
<b>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL</b>			

recursos hídricos. Se deben tomar las siguientes medidas, no necesariamente una después de otra, y si son aplicables:

- La primera persona que observe el derrame deberá dar la voz de alarma.
- Mientras persista el derrame, eliminar las fuentes de ignición en el área. Así:
  - No permitir fumar en el área.
  - No permitir el actuar de interruptores eléctricos.
  - No permitir la desconexión de las tomas de corriente.
  - Hacer que la electricidad sea cortada en el área.
  - Interrumpir el flujo de vehículos en el área. No permitir encender los motores de los vehículos localizados en el área bajo control.
- Determinar hasta donde ha llegado el producto (líquido o vapor), tanto en superficie como de forma subterránea: Se necesita como mínimo un indicador de gas combustible para esto.
- Mantener el personal no autorizado fuera del área.
- Colocar los extintores de polvo químico seco alrededor del área del derrame. No se debe aplicar agua sobre el producto derramado.
- Tratar que el producto derramado quede confinado dentro del área en la que se presentó el derrame, construyendo diques de arena, tierra o sorbentes sintéticos, para evitar que el producto derramado fluya hacia otras zonas.
- El objetivo de toda respuesta de un derrame de combustible es la minimización de los impactos ecológicos; por lo tanto se debe realizar una selección apropiada del procedimiento de limpieza, observando las siguientes consideraciones: características de los hidrocarburos, época del año y la sensibilidad biofísica (se pretende con la limpieza restaurar el sitio a las condiciones en que se encontraba antes del derrame).

El procedimiento a seguir estará definido en la Tarjeta de Emergencia de la sustancia – NTC-4532.

- En caso de grandes volúmenes de derrames, recoger el producto derramado con baldes de aluminio o plástico o material absorbente. Se deben usar guantes de Nitrilo- Latex.
- Si el volumen derramado es pequeño, se debe secar el combustible restante con arena, trapos, aserrín, esponjas o sorbentes sintéticos.
- En el caso de derrames de hidrocarburos en la tierra, las áreas con vegetación deberán airearse y acondicionarse haciendo huecos pequeños y añadiendo nutrientes para acelerar el proceso de biodegradación.
- En caso de ser necesario, se deberá llamar a entidades externas para el control de la emergencia, caso en el cual se deberá informar a las comunidades asentadas cercanas al sitio de la emergencia.
- Sólo se deberá reanudar la operación normal en el frente de obra, cuando el área esté libre de vapores combustibles. Los olores de gasolina son muy notorios aún por debajo

	<b>PROYECTO HIDROELÉCTRICO EL MOLINO</b>	Doc.: 2148-12-EV-ST-010-09	
		Rev. No.:0	2012-03-30
<b>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL</b>			

de la concentración inflamable (en la cual pueden explotar o incendiarse si es encendida). Unas cuantas partes por millón pueden ser detectadas a través del olor por la mayoría de las personas; cualquier olor es una señal de peligro.

### 9.4.3 Plan de contingencia para la atención de un sismo

Para la prevención de los efectos causados por un sismo se tienen los diseños de las obras, que involucran criterios sismo-resistentes.

Debido a la amplia distribución y diversidad que pueden tener los efectos de un terremoto, la protección de las vidas humanas y de la infraestructura del proyecto como tarea de prevención, debe estar enfocada hacia la disminución de la vulnerabilidad, educando a los trabajadores y comunidad hacia un comportamiento defensivo durante y después del terremoto y preparar sistemas de comunicación de emergencias, que permitan solicitar el apoyo de las entidades de socorro.

Se deberá realizar simulacros y repartir instrucciones claras a los trabajadores sobre los procedimientos y acciones por realizar ante la manifestación de algunos de estos eventos.

En caso de que se presente una emergencia de un sismo, se convocará el comité de emergencias para que éste inicie una evaluación de las consecuencias del evento presentado y si se requiere, activar los planes de acción que la situación amerita. Si el comité de emergencia lo considera necesario, podrá solicitar apoyo de entidades externas.

En principio, se deberá tener en cuenta las siguientes medidas:

- Si se encuentran dentro de alguna edificación, se buscará el sitio más seguro. Además, se deberán alejar de los objetos que puedan caer encima: vidrios, chimeneas, armarios altos, bibliotecas, adornos.
- En caso de estar fuera de las edificaciones, se deberá alejar inmediatamente de ellas, buscando un sitio amplio, evitando la cercanía de árboles cuyas ramas pueden desgajarse y golpear. También se debe retirar de postes, torres o maquinaria, de cables de luz y otros elementos que puedan caer.
- Los trabajadores se deberán retirar de las orillas de las quebradas, y buscar sitios altos.
- Finalizado el sismo, todos los trabajadores se deben reunir en el sitio designado como punto de encuentro. Además se deberá auxiliar a las personas heridas, buscando al personal de la brigada de primeros auxilios.
- Se debe observar si hay focos de incendio, cuya forma de atención se definió anteriormente.
- Una vez finalizado el evento, se deben abandonar las edificaciones si se detectan riesgos de derrumbe, ya que las réplicas de sismos pueden acabar de derruir las construcciones averiadas.
- Nadie se podrá retirar del punto de encuentro, a menos que el coordinador de la atención de la emergencia ordene su retiro.
- Controlada la emergencia, se realizará una evaluación de las víctimas y daños.

	<b>PROYECTO HIDROELÉCTRICO EL MOLINO</b>	Doc.: 2148-12-EV-ST-010-09	
		Rev. No.:0	2012-03-30
<b>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL</b>			

#### **9.4.4 Plan de contingencia para la atención de derrumbes y desestabilización de taludes**

Para evitar contingencias relacionadas con la conformación de los taludes, se debe tener en cuenta, entre otras medidas, las siguientes:

- El detallado conocimiento de las características geológicas y geotécnicas es la mejor manera de prevenir accidentes provocados por deslizamientos.
- La utilización de equipos, explosivos y maquinaria en zonas cercanas a sitios inestables deberá realizarse contemplando todas las precauciones que ello amerite.
- Adelantar la operación de los llenos de acuerdo con los diseños: alturas de corte y de taludes, construcción de obras de drenaje, ente otras.
- Verificar que los diseños estén acordes con lo encontrado en campo, con el fin de adelantar las modificaciones que sean del caso.
- Adelantar el seguimiento del movimiento de los llenos, mediante monitoreos de las condiciones geotécnicas.
- Empradizar los taludes en el menor tiempo posible.
- Adelantar el mantenimiento preventivo de toda la infraestructura asociada al proyecto: canales interceptores de aguas lluvias, vías, cobertura vegetal, sistema de tratamiento.
- Se controlarán los fenómenos geomorfodinámicos tales como remoción de masa, mediante obras como trinchos, zanjas de coronación de taludes, cunetas, revegetalización
- En caso de taponamiento de filtros de evacuación de agua en llenos, se adelantará su lavado inmediato para garantizar las condiciones de flujo contempladas en el diseño.
- El manejo de deslizamientos en los frentes de obras subterráneas o superficiales, que traigan como consecuencia la pérdida de vidas humanas o heridos, debe incluir la activación del plan para la atención de personal.
- Si el evento no involucra vidas humanas se debe retirar la infraestructura afectada y se procede a la limpieza y restauración de la zona.
- Una vez realizada la evacuación de heridos, el comité de asesoría técnica evaluará con el contratista y la interventoría los daños causados, la posibilidad de un riesgo remanente y las medidas técnicas de restauración necesarias.

#### **9.4.5 Plan de atención a contingencias técnicas**

Este plan de contingencias tiene su mecanismo de activación en el momento en que se presenten fallas en el proceso constructivo o en la operación, como consecuencia de un evento accidental de origen antrópico, faltas de mantenimiento de los equipos o por la inexistencia de repuestos para su reparación.

Si se detecta un problema de carácter técnico durante la construcción u operación de la central, la persona encargada evaluará las causas, determinará las posibles soluciones y definirá si cuenta con la capacidad técnica para resolver el problema. Si las características de la falla no le permiten hacerlo, dará aviso a su jefe inmediato y éste a su vez se comunicará con el personal encargado del mantenimiento; si lo que ocurrió fue una falla en

	<b>PROYECTO HIDROELÉCTRICO EL MOLINO</b>	Doc.: 2148-12-EV-ST-010-09	
		Rev. No.:0	2012-03-30
<b>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL</b>			

los equipos, de diseños o de procedimientos constructivos; o se comunica con el comité de emergencia si lo que ocurrió fue un evento accidental.

Si se cuenta con los recursos y el tiempo necesario para resolver el percance, se procederá a la reparación, en caso contrario se solicitará a mantenimiento se ponga a tanto de resolver el problema.

Si por la ocurrencia de un evento accidental se presentan daños a la infraestructura física que conforma el proyecto, el encargado del respectivo frente hará un análisis de lo ocurrido y determinará si cuenta con los recursos tanto humanos como físicos (maquinaria, herramienta, suministros) para atender el evento y tomará las medidas pertinentes para solucionar el suceso.

Para la ejecución de las medidas correctivas, se realizará una programación de recursos tanto humanos como físicos, con el objetivo de solucionar la novedad presentada.

Finalmente se elaborará un informe que incluya toda la información pertinente al evento, que incluirá al menos la siguiente información: causa, manejo y consecuencias.

#### **9.4.6 Plan de contingencia para la atención de emergencias por accidentes operacionales**

Para prevenir y atender los accidentes operacionales, se deberá:

- Capacitar continuamente al personal vinculado al proyecto en las normas de higiene y seguridad industrial. Además, la totalidad de los operarios del proyecto, administrador y jefes de sección deben ser entrenados en técnicas de primeros auxilios
- Suministrar la dotación de seguridad de trabajadores, guantes, botas de con puntera de acero, overoles de tela gruesa, casco.
- Determinar del estado de conciencia del operario y suministrar de primeros auxilios de acuerdo con el programa adoptado para el proyecto.
- En caso de considerarlo necesario, se deberá remitir el operario al hospital de uno de los municipios de la zona de influencia indirecta.

#### **9.4.7 Plan de atención al personal**

Este plan de atención tiene su mecanismo de activación en el momento en que se presenten pérdidas de vidas humanas u ocurrencia de lesiones graves, de una o más personas.

Una vez el encargado del frente de trabajo haya definido las características del evento ocurrido, dará aviso al Comité de Atención de Emergencias por el sistema de comunicación más eficaz y funcional de la zona, y simultáneamente instalará un puesto de mando, donde se iniciarán las labores de rescate de las víctimas con los recursos técnicos, físicos y humanos disponibles.

En el puesto de mando, que estará al mando del profesional de mayor jerarquía que esté presente en el frente, se coordinarán todas las actividades relacionadas con la atención.

El Comité contactará a las brigadas de apoyo interno y se desplazará al sitio de la emergencia, recibirá el puesto de mando, evaluará la magnitud del desastre e iniciará el procedimiento de clasificación de heridos; si el rescate presenta dificultades, se solicitará

	<b>PROYECTO HIDROELÉCTRICO EL MOLINO</b>	Doc.: 2148-12-EV-ST-010-09	
		Rev. No.:0	2012-03-30
<b>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL</b>			

apoyo a las entidades de socorro, ya sea Cruz Roja o Defensa Civil. Se contactará al mismo tiempo con los centros de atención hospitalaria disponibles.

Se deberá utilizar códigos para identificar el tratamiento de las personas afectadas. Uno que puede ser implementado es el siguiente:

- Código Rojo. Para quienes requieran atención médica urgente entre los que incluyen problemas cardíaco - respiratorios, shock, quemaduras mayores del 20% de la superficie corporal, signos de asfixia, heridas penetrantes en el tórax o abdomen.
- Código Azul. La atención médica puede esperar. Se presenta cuando hay heridas en tronco y extremidades cuyas lesiones se pueden mantener con vendajes compresivos.
- Código Verde. Son aquellos que pueden ser atendidos por el grupo de primeros auxilios.

Terminadas las labores de rescate y trasladados los heridos a los centros de atención, el comité de emergencias presentará un informe en el cual se hace una evaluación de las causas que originaron el evento, el manejo dado y los procedimientos empleados, con el objetivo de optimizar la operatividad del plan para eventos futuros.

Por frente de obra debe existir un grupo de primeros auxilios y en la obra deberá haber una ambulancia para el transporte de heridos, el cual deberá estar dotado de equipos de primeros auxilios, balas de oxígeno, y equipo especializado, que no se debe limitar a un botiquín pequeño de primeros auxilios.

#### **9.4.8 Plan de contingencia para la atención de la afectación del orden público**

Este plan de contingencias tiene su mecanismo de activación en el momento en que se presenten bloqueos, atentados, sabotajes, asalto, sometimiento, agresión, hostigamiento, infiltración durante el proceso de construcción y operación de la central.

##### **9.4.8.1 Prevención**

- El manejo social adecuado durante la construcción del proyecto, se constituye en la principal medida preventiva para evitar la ocurrencia de emergencias por terrorismo y paros cívicos. El plan de manejo social del proyecto, contempla la aplicación del programa de comunicación, participación comunitaria y educación cuyo objetivo fundamental es buscar la convivencia proyecto región.
- Para el enganche del personal, se dará prioridad, tal como se dijo en el capítulo 7, Programa de contratación de mano de obra, a las personas residentes en el área de influencia directa del proyecto, proceso que se apoyará de las organizaciones comunitarias presentes en las áreas de influencia del proyecto, los líderes comunitarios y las Junta de Acción Comunal, entre otras entidades.
- Carnetizar el personal vinculado con la construcción del proyecto.
- Realizar rondas de vigilancia por el área del proyecto
- Revisar permanentemente la señalización y delimitación de los frentes de obra, como de las instalaciones temporales del proyecto.
- Mantener informada a la fuerza pública con jurisdicción en la zona, sobre la actividad que se está realizando e interactuar con dichos organismos para mantener información sobre

	<b>PROYECTO HIDROELÉCTRICO EL MOLINO</b>	Doc.: 2148-12-EV-ST-010-09	
		Rev. No.:0	2012-03-30
<b>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL</b>			

las condiciones sociales y de orden público en el sector. La firma contratista establecerá sus propios mecanismos de coordinación con la fuerza pública.

- Sostener comunicación con la comunidad y con los propietarios de los predios aledaños en forma periódica.
- Durante la permanencia en la zona, el personal se abstendrá de hacer comentarios en público que vayan cargados de algún contenido político o social que pueda herir susceptibilidades o crear un marco político dentro de los potenciales sectores o grupos antagonicos en conflicto.
- El trato con la comunidad será amable y cordial. El personal tendrá sumo cuidado con su comportamiento, ya que cualquier acto impropio, puede ocasionar una actitud negativa y reactiva en la comunidad con respecto al proyecto.
- En caso de que el contratista o el funcionario del dueño del proyecto, que este a cargo de la obra, sea requerido por algún grupo delincuenciales al margen de la ley, antes de aceptar o de comprometerse deberá consultar al responsable del proyecto.
- Evitar ostentar con el dinero y cancelar salarios excesivos por encima del jornal promedio de la zona de trabajo. Así mismo, buscar el método que provea una condición más segura para los días de pago del jornal de los trabajadores, de manera que esta actividad no se convierta en una causa de amenaza de asalto.
- Utilizar siempre medios de comunicación y claves para evitar poner en riesgo las personas y el proceso.

#### **9.4.8.2 Control**

El Contratista y el dueño del proyecto tendrán comunicación permanente con la comunidad, con el fin de conocer cualquier cambio sobre las condiciones sociales y de orden público en la zona.

Cuando por razones no determinadas, un grupo de manifestantes se dirige a la obra o se sitúen frente a las mismas, se deben observar los siguientes parámetros:

- El factor más importante para tener en cuenta, es informar a las autoridades de policía y ejército en forma inmediata, asegurando las entradas mientras se recibe el apoyo requerido.
- Se debe tener en cuenta si la situación amerita, suspender las actividades en la obra; si es necesario, llevar el personal a una determinada área de reunión o punto de evacuación y considerar la posibilidad de reforzar el personal de vigilancia.
- Se debe recordar que la decisión de evacuación debe ser tomada por el director de obra junto con el director de interventoría y el esfuerzo prioritario se debe encauzar hacia la protección del personal.
- En caso de presentarse un paro cívico, el comité de atención de la emergencia, se comunicará con las autoridades civiles y militares de la zona, con el fin de reforzar la vigilancia en los frentes de trabajo del proyecto e iniciará el proceso de negociación con los implicados.

	<b>PROYECTO HIDROELÉCTRICO EL MOLINO</b>	Doc.: 2148-12-EV-ST-010-09	
		Rev. No.:0	2012-03-30
<b>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL</b>			

- En caso de presentarse actos violentos, el ejército y la policía deberán hacerse presentes, convocados por el Comité de Atención, para evitar que se ocasionen daños a las obras del proyecto.
- En caso de que el movimiento no sea violento, se iniciará el proceso de negociación con las partes involucradas; el Comité de Atención elaborará un informe, incluyendo los acuerdos y se encargará de la vigilancia de su cumplimiento.
- Durante la atención del evento, se deberá verificar la identidad de las personas dentro de la obra, chequear que no se esté portando armas por parte de personal ajeno al proyecto, y asegurar la maquinaria y equipos para evitar el movimiento de estos.

#### **9.4.9 Plan de contingencias para el transporte y almacenamiento de combustibles y sustancias químicas**

Este plan de contingencias tiene su mecanismo de activación en el momento en que se presenten accidentes de tránsito, almacenamiento o manipulación de las sustancias antes mencionadas, tanto durante la construcción como en la operación del proyecto.

Antes de realizarse el transporte, almacenamiento y manipulación de combustibles, grasas, aceites o sustancias químicas, es conveniente sopesar los factores implicados y estudiar con detenimiento la problemática que se puede presentar durante su manipulación. Es necesario tener en consideración los siguientes factores:

- El grado de riesgo derivado de las propiedades físicas, químicas y biológicas del producto, teniendo en cuenta las cantidades por manipular, las constantes fisicoquímicas y los índices de peligro. Se deberá tener un listado de las sustancias químicas que se manejarán durante la construcción y operación del proyecto hidroeléctrico El Molino, así como sus hojas de seguridad.
- Necesidad de proceder a un envasado seguro en cisternas, envases o embalajes.
- Selección y adiestramiento del personal encargado del transporte, almacenamiento y manipulación.
- Los controles necesarios sobre las operaciones de carga y descarga.
- Los controles de los mantenimientos mecánicos y eléctricos de los vehículos utilizados en el transporte, que garanticen su perfecto estado y funcionamiento.
- Adecuación de los vehículos a las exigencias de transporte y manipulación de las sustancias químicas.
- Medidas especiales necesarias para la selección de las rutas de transporte.
- Identificar los sitios críticos en las rutas de transporte y tener un listado maestro de los teléfonos de las autoridades civiles (defensa civil, cruz roja, bombero, hospitales, policía nacional y ejército).
- Las características de los equipos de seguridad y de primeros auxilios necesarios y de los materiales que pueden ser precisos para impedir o neutralizar posibles fugas y derrames.
- Las medidas necesarias para asegurar que los vehículos, envases y embalajes estén correctamente señalizados y etiquetados.

	<b>PROYECTO HIDROELÉCTRICO EL MOLINO</b>	Doc.: 2148-12-EV-ST-010-09	
		Rev. No.:0	2012-03-30
<b>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL</b>			

- Realizar simulacros de atención de accidentes en el transporte, almacenamiento y manipulación de combustibles y sustancias químicas que impliquen o generen riesgo.

#### **9.4.10 Programa de comunicaciones para atender contingencias**

Una vez el Contratista estructure el diseño e implementación del plan de contingencias, el dueño del proyecto proporcionará el plan de contingencias a las administraciones municipales de Cocorná y Granada, para sus observaciones, su concertación y su implementación dentro del Plan General de Atención y Prevención de Desastres del Municipio, en cumplimiento con lo ordenado por la Ley 46 de 1988 y el Decreto 919 de 1989.

En los términos de referencia para la construcción del proyecto, se deberá incluir la designación, por parte del contratista, de un ente responsable de la seguridad industrial, que se encargue de planificar los programas de contingencia, de ponerlo en funcionamiento y que esté al tanto de las operaciones del proyecto, lo que le permitirá hacer un seguimiento y control permanente de sus actividades. Este ente, como responsable del programa de higiene, seguridad industrial y seguridad ocupacional interna, será el enlace a través del Contratista con los comités municipales de emergencias, para poner en funcionamiento de los planes de emergencias.

La comunicación permanente entre el ente encargado de la seguridad industrial, el dueño del proyecto y los comités municipales, permitirá, en el caso de alguna eventualidad, coordinar adecuadamente las labores tendientes a subsanar cualquier inconveniente que se genere tanto en el sitio como en sus alrededores.

#### **9.4.11 Prácticas para la realización de simulacros**

Es importante que dentro del plan de contingencias, el Comité de atención de emergencias, de acuerdo con las medidas generales para la atención de cualquier suceso, disponga de un manual de procedimientos para la organización de ejercicios de evacuación (simulacros), de acuerdo a las condiciones de riesgo detectadas en sus instalaciones. A continuación se describe algunos apartes importantes para tener en cuenta en dicho manual.

- **Qué es un simulacro**

Es un ensayo acerca de cómo se debe actuar en caso de emergencia, siguiendo un plan previamente establecido, basado en procedimientos de seguridad y protección. Un simulacro pone a prueba la capacidad de respuesta de la población, y su ejercicio permite evaluar y retroalimentar los planes.

- **Para qué sirven los simulacros**

Los simulacros sirven para acostumar a la población de un lugar a adoptar rutinas de acción más convenientes para reaccionar en caso de una emergencia.

- **Cómo se realiza un simulacro**

Es imprescindible diseñar un escenario, que defina un conjunto de supuestos acerca del posible peligro a que está sujeta la instalación: lugar, fenómeno (sísmico, incendio, inundación, residuos y materiales peligrosos, sociales) momentos y condiciones.

Con el objeto de simular una situación lo más cercana a la realidad, se deben considerar las situaciones anteriores, acerca de los fenómenos que con mayor incidencia han ocurrido en el área geográfica donde esté ubicado el proyecto.

	<b>PROYECTO HIDROELÉCTRICO EL MOLINO</b>	Doc.: 2148-12-EV-ST-010-09	
		Rev. No.:0	2012-03-30
<b>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL</b>			

- **Cómo planear un simulacro**

Debe responder a un plan de emergencia elaborado con anterioridad, y que contenga las estrategias más adecuadas para enfrentar una contingencia (cada uno requiere de su propio plan). Se debe preparar un guión que simule las circunstancias reales y que incluya secuencia de horarios, objetivos, relación de participantes, recursos necesarios, formatos de observación y de evaluación.

- **Objetivos de un Simulacro**

Se deben plantear desde tres aspectos principales:

**Población**, para identificar el nivel de su preparación, aceptación, cooperación y confianza para responder ante una contingencia.

**Organización**, para mejorar el desempeño y revisar la especialización a partir de la capacitación y actualización ante una contingencia.

**Instrumentos y actividades**, para probar el funcionamiento de alarmas, señalizaciones, extinguidores, así como la coordinación de equipos de brigadistas y las reacciones de la población a los alertamientos.

- **Quién debe participar en un simulacro**

Todas las personas que están vinculados al proyecto, tanto las que están permanentemente como las que están circunstancialmente, y deberán ser orientadas por los brigadistas designados, con la finalidad de hacer un ejercicio más apegado a una contingencia real. Antes del simulacro se debe capacitar a la población que participará en él, tanto en lo que corresponde a los planes de emergencia como a las actividades particulares a realizar en el simulacro.

**Quién debe organizar el simulacro**

En la Tabla 9-9 se definen las funciones del personal que debe organizar el simulacro

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL**

**Tabla 9-9. Funciones de personal organizado**

<b>Personal</b>	<b>Funciones</b>
Director Comité de Emergencias	-Organiza las brigadas internas (rescate, primeros auxilios, etc.) -Dirige la elaboración de la señalización. -Asume la dirección de maniobras de evacuación y de rescate. -Define la posible ayuda exterior, bomberos, hospitales, socorro, etc.
Jefe de Frente de Obra en construcción	-Coordina las acciones de desalojo del frente de obra o proceso. -Emite la señal de alarma. -Guía a las personas por la ruta trazada al punto de reunión. -Toma alternativa de solución en caso de contratiempo. -Vigila el desalojo de las rutas de evacuación en el frente de obra o proceso.
Brigadistas	Dará las indicaciones al personal a su cargo (máximo 10 min.) -Las conducirá por la ruta de evacuación verificando que todos estén a salvo.
<b>Otros participantes en el Simulacro</b>	
Observadores	-Observan el desarrollo de simulacros.
Evaluadores	-Toman un registro de todo lo acontecido.
Controladores	-Vigilan que se lleve a la práctica lo planeado, por lo que deben conocer la hipótesis y la respuesta que cada persona debe ejecutar. -Dirigen los acontecimientos del escenario, entrega los mensaje de las dudas que surgen sobre el siniestro que se esté simulando

• **Escenario de un simulacro**

- Apegarse a las condiciones reales en que pueda ocurrir un desastre.
- Realizar recorridos de reconocimiento por las áreas de operación del simulacro, y elaborar croquis y determinar zonas que representen menores posibilidades de rescate.
- Establecer áreas de seguridad exteriores e interiores que puedan ser reconocidas por las personas participantes.
- Especificar el lugar en donde iniciará la actividad, hacia donde se dirigirán los trabajadores de cada área y que salidas ocuparán.

	<b>PROYECTO HIDROELÉCTRICO EL MOLINO</b>	Doc.: 2148-12-EV-ST-010-09	
		Rev. No.:0	2012-03-30
<b>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL</b>			

– Contemplar grados de dificultad en el desarrollo del simulacro.

- **Planeación y recursos**

– La planeación se refiere a contar con procedimientos que permitan evaluar y actualizar el plan de evacuación, después de la realización del simulacro.

– Armonizar dicha tarea con los recursos disponibles, considerando cuáles serán los más necesarios dentro de una situación real.

– Prever que se cuente con botiquines, lámparas, radios de pilas, listas de personal, extintores, megáfonos.

- **Preparación del simulacro**

Se trata de que todos sepan qué hacer: seguir instrucciones, tomar decisiones. Su preparación consta de tres etapas:

**Elaboración del escenario:** Previo al simulacro, todos deben ser notificados de las conductas que deberán presentar, tales como esperar órdenes del jefe de zona, ir a lugares seguros, salir en orden y con la rapidez que se les indique. Deben conocerse los procedimientos que tiene que ejecutar cada brigada o grupo de respuesta.

Se deben indicar las funciones de cada integrante del grupo de respuesta, equipos de emergencia con los que se cuenta, las posiciones, conductos y apoyos externos que pueden ser brindados y a acudir para cada uno de ellos (bomberos, cruz roja, policías, ejército)

**Ejercicio de oficina:** Se debe realizar una reunión previa de coordinación con los jefes de grupo y el responsable, a fin de describir las actividades que les corresponden y la ubicación de su personal operativo. La diferencia entre el ejercicio de oficina y el simulacro, es que el ejercicio se realiza en una oficina, donde se simula la actividad de todos los integrantes de la respuesta ante emergencias reales.

**Difusión:** Debe informarse sobre su realización a la población aledaña al proyecto, con la finalidad de no alarmar y lograr la cooperación de los vecinos a quienes pudiera molestar el ejercicio.

- **Ejecución del simulacro**

Llevar a la práctica todo lo planeado en el ejercicio de oficina. Se completan los siguientes aspectos:

– Aplicación de alineamientos, procedimientos y normas establecidas.

– Consecución de los objetivos del ejercicio.

– Solución de los problemas imprevistos derivados de la emergencia.

– Actuación oportuna y eficiente.

– Utilización adecuada de los recursos y medios asignados así como su obtención.

- **Evaluación del simulacro**

Se realizará mediante la observación y el seguimiento de todo el proceso de ejecución, y se anotará en un formato especial. Al finalizar, los miembros de las brigadas deben reunirse para analizar los aciertos y fallas, con apoyo de los resultados de los evaluadores.

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL**

La evaluación se realizará confrontando la respuesta esperada con respecto a la obtenida y se concluirán las acciones de la brigada y la de los ocupantes. De las conclusiones se desprenderán modificaciones al plan de emergencia y a la organización de futuros simulacros.

### 9.5 CRONOGRAMA

El plan de contingencia es una actividad que se inicia una vez comience la construcción de la central y continúa por toda la vida útil del proyecto.

### 9.6 PRESUPUESTO

Los costos de este Programa están asociados al equipamiento que se debe tener para atender una emergencia (ambulancia, extintores, camillas, entre otros), los cuales se presentan en la Tabla 9-10.

**Tabla 9-10 Presupuesto del PDC**

Implementación	Vr Unit.	Unidad	Cantidad	Total
<b>Dotación</b>				
Ambulancia con dotación básica	150.000.000	Un	1	150.000.000
Equipo de oficina	7.000.000	SG	2	14.000.000
Camilla tipo miller	560.000	Un	2	1.120.000
Sistema de Alarmas		SG		50.000.000
Camilla tipo plegable	230.000	Un	2	460.000
Camilla tipo rígida	390.000	Un	2	780.000
Extintores ABC - Solkaflam	250.000	Un	5	1.250.000
Extintor ABC – Polvo químico seco	100.000	Un	12	1.200.000
Extintor BADGER – Bióxido de carbono	780.000	Un	3	2.340.000
Elementos de Protección Personal (EPP)	1.500.000	Un	20	30.000.000
Botiquín primeros auxilios	110.000	Un	6	660.000
Equipo oxígeno terapia	720.000	Un	2	1.440.000
Equipo de bomberos	5.780.000	Un	2	11.560.000
Equipo de rescate	3.180.000	Un	2	6.360.000
Equipo de telecomunicaciones	350.000	Un	20	7.000.000
Mantenimiento equipos de telecomunicaciones	225.000	mes	24	5.400.000
<b>Capacitación</b>				
Material de educación y divulgación técnica, salud, seguridad	6'000.000	SG	1	6.000.000
<b>Educación</b>				
Material didáctico	3.000.000	SG	1	3.000.000
<b>Divulgación</b>				
Diseño de cartillas y plegables	4.000.000	SG	1	4.000.000
Cartillas y plegables	7.000		1.000	7.000.000
<b>Costo Total</b>				<b>303.570.000</b>