

# **PLAN DE VOLADURA**

## **PROYECTO ACONDICIONAMIENTO DE TERENO PARA FUTURO DESARROLLO URBANO MILLA9-FASE II'**

### **PROMOTOR INMOBILIARIA MILLA 9, S.A.**

**Elaborado por:**

**Adriano Vásquez  
Especialista en Salud y Seguridad Ocupacional**

**Enero 2020**

CONTENIDO	
I. INTRODUCCIÓN	2
II. POLÍTICAS DE SEGURIDAD	3
III. OBJETIVO	3
IV. ALCANCE	4
V. UBICACIÓN	5
VI. MATERIALES Y EQUIPOS PARA EL DESARROLLO DE LAS ACTIVIDADES	9
VII. PROCEDIMIENTOS PREVIOS A LAS OPERACIONES DE VOLADURAS	9
VIII. PROCEDIMIENTOS DE SEGURIDAD DURANTE LA VOLADURA	10
IX. MEDIDAS DE MITIGACIÓN CONTEMPLANDO LOS FACTORES FÍSICOS (AIRE RUIDO VIBRACIONES Y GASES).	14
X. PROCEDIMIENTO DE DIVULGACIÓN DE LA ACTIVIDAD	15
XI. MEDIDAS A APLICAR PARA EVITAR DAÑOS EN LAS ESTRUCTURAS EXISTENTES EN EL ÁREA DE LA ACTIVIDAD.	16
XII. PLAN DE RIESGOS	17

## I. INTRODUCCIÓN

La empresa debe estar comprometida con la seguridad y salud de los colaboradores, al igual que con la protección del medio ambiente donde se desarrolle el proyecto, tomándolo como garantía desde los diversos ángulos para el establecimiento de los puntos estratégicos y el buen desarrollo de la actividad a desarrollarse.

El documento está dotado de información que servirá para realizar un trabajo de calidad en materia de seguridad y salud de los colaboradores enfocado en el lineamiento de cumplimiento de las normas necesarias para este tipo de actividad.

También se encuentran las medidas básicas a seguir para la prevención de los riesgos a los que se encuentran expuestos en los procesos previos, durante y después de la voladura todos los involucrados.

Los procedimientos de actuación en caso de emergencias van acordes con todas las actividades tanto para los participantes y los involucrados indirectos, que vienen a ser las personas de ser el caso que se encuentren viviendo en las áreas a impactar o los que por casualidad pasen de manera esporádica por el lugar.

Se busca con este plan cumplir con las diversas normas que la materia y las disposiciones legales establecen, tomando en cuenta distintas instituciones gubernamentales como: Dirección Institucional en Asuntos de Seguridad Pública (DIASP) del Ministerio de Seguridad, Ministerio de Ambiente y Ministerio de Comercio e Industrias entre otros.

## II. POLÍTICAS DE SEGURIDAD

La política de seguridad de la empresa tiene que estar enfocada en el objetivo primordial de mantener la seguridad de sus colaboradores y la seguridad del público, clientes y asociados mientras brinda los mejores esfuerzo y productos necesarios.

El compromiso con la seguridad debe reflejarse en sus programas diversos, tanto de capacitación, centrados en los temas más directos que involucran los trabajos de fabricación, almacenamiento, transporte y aplicación de explosivos.

Se deja claro y tácito que la seguridad es esencial para todas las actividades, desde que se inicia el fenómeno de la contratación para la voladura hasta el diseño esmerado de la acción, que involucra la selección de rutas específicas para el transporte seguro de material explosivo, hasta todos los sectores involucrados en esta actividad.

La empresa además debe ser de experiencia comprobada dentro del mercado y debe contar con todos los permisos necesarios, así como el personal o mano de obra con estándares de seguridad y conocimiento en la materia.

## III. OBJETIVO

El siguiente documento se confecciona con miras a establecer parámetros y operaciones que se deben ejecutar durante las operaciones voladuras, con el fin de prevenir incidentes e impactos ambientales y de realizar la actividad de forma segura, salvaguardando la vida humana, el ambiente y las zonas de operación en el proyecto.

#### IV. ALCANCE

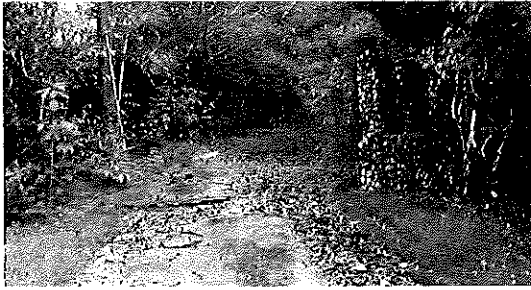
El plan está enfocado a la aplicación de todas las diversas actividades implicadas en las operaciones de voladura, y describe las medidas y acciones que el personal de voladuras del promotor y subcontratista deberán tomar en cuenta y aplicar para la ejecución de los trabajos de detonaciones, así como, las acciones que serán implementadas de ocurrir algún tipo de contingencias que no pudiese ser controlada por simples medidas de mitigación y que pudieran llegar a entorpecer el normal desarrollo de las actividades propias del proyecto.

En todo momento el personal asociado con las actividades de voladura requerirá conocer y cumplir con las instrucciones implícitas en el plan.

Fundamentados en el alcance del documento, el mismo se encuentra condicionado entre otras cosas a las principales actividades a mencionar:

- Programaciones de la seguridad durante el transporte de explosivos.
- Procedimientos de seguridad durante la carga y descarga de material explosivo
- Procedimientos de seguridad durante la operación de carga, y demás actividades conexas a la hora de la ejecución de las actividades de explosión.
- Inspecciones antes y después de ejecutar la acción de voladura
- Análisis de peligros o riesgos.
- Salvaguardar la vida humana de los colaboradores y personas que por algún motivo estén cerca o pasen por el área a impactar.

## V. UBICACIÓN



La actividad se ubica en el área conocida con el nombre de el Palmar, corregimiento Ernesto Córdoba Campos, Distrito de Panamá, el cual corresponde a una zona que implica la transformación del relieve de (34) fincas y servidumbre (calles) en (1) la cual va a ser lotificado para futuros proyectos.

Las coordenadas que se presentan a continuación, que a su vez delimitan el sitio del proyecto, están dadas bajo el Sistema Mundial Geodésico del año 1984 (también conocido por sus siglas en inglés como WGS-84).

CORDENADAS SISTEMA MUNDIAL GEODÉSICO DEL AÑO 1984 (TAMBIÉN CONOCIDO POR SUS SIGLAS EN INGLÉS COMO WGS-84).		
	ESTE	NORTE
1	662404.94	1004966.35
2	662594.91	1004633.51
3	662513.16	1004576.36
4	662402.56	1004501.21
5	662331.13	1004415.78
6	662323.45	1004531.27
7	662309.49	1004541.27
8	662261.67	1004513.48
9	662222.12	1004528.47
10	662208.09	1004527.94
11	662127.92	1004455.18
12	662095.38	1004472.37
13	662046.76	1004513.45
14	662045.70	1004524.56
15	661998.54	1004577.41
16	661977.11	1004623.72
17	661918.72	1004706.91

18	661990.57	1004702.26
19	662046.94	1004691.72
20	662058.17	1004681.73
21	662117.44	1004805.66
22	662096.64	1004855.34

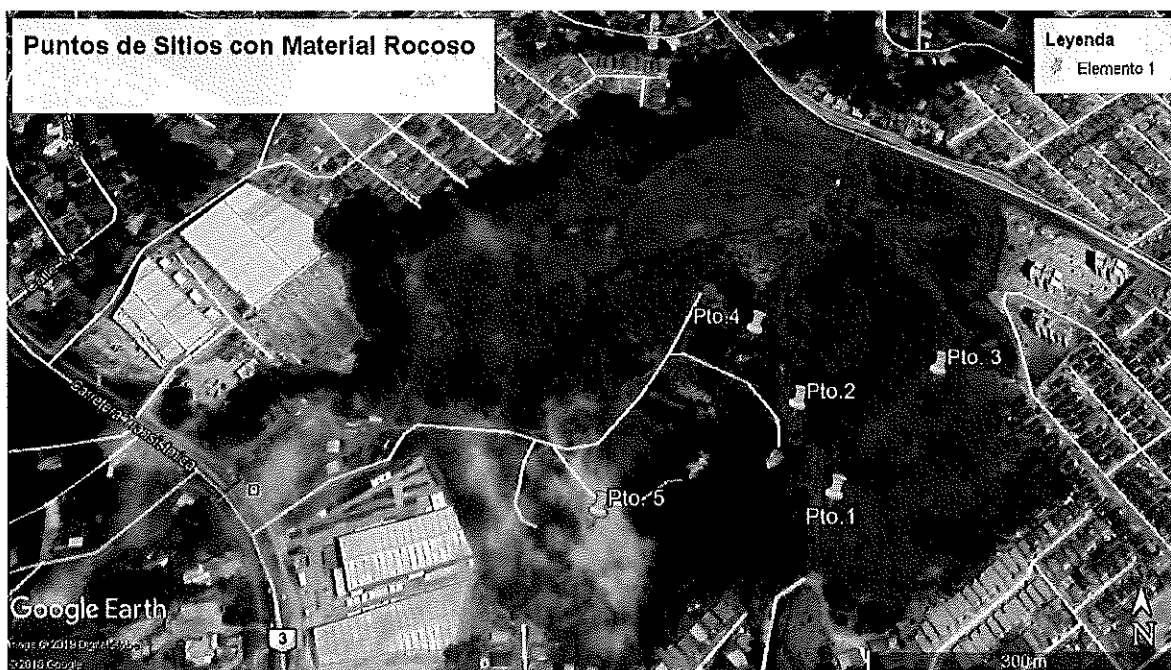
(Fuente: Esia “DESARROLLO DE UNA LOTIFICACIÓN MULTIUSO DENOMINADO MILLA 9-FASE II”)

A continuación se presenta la ubicación del polígono e igualmente se señala los puntos (coordenadas UTM – NAD27), donde se encontró material rocoso y sitios donde hay posibilidades de voladuras.

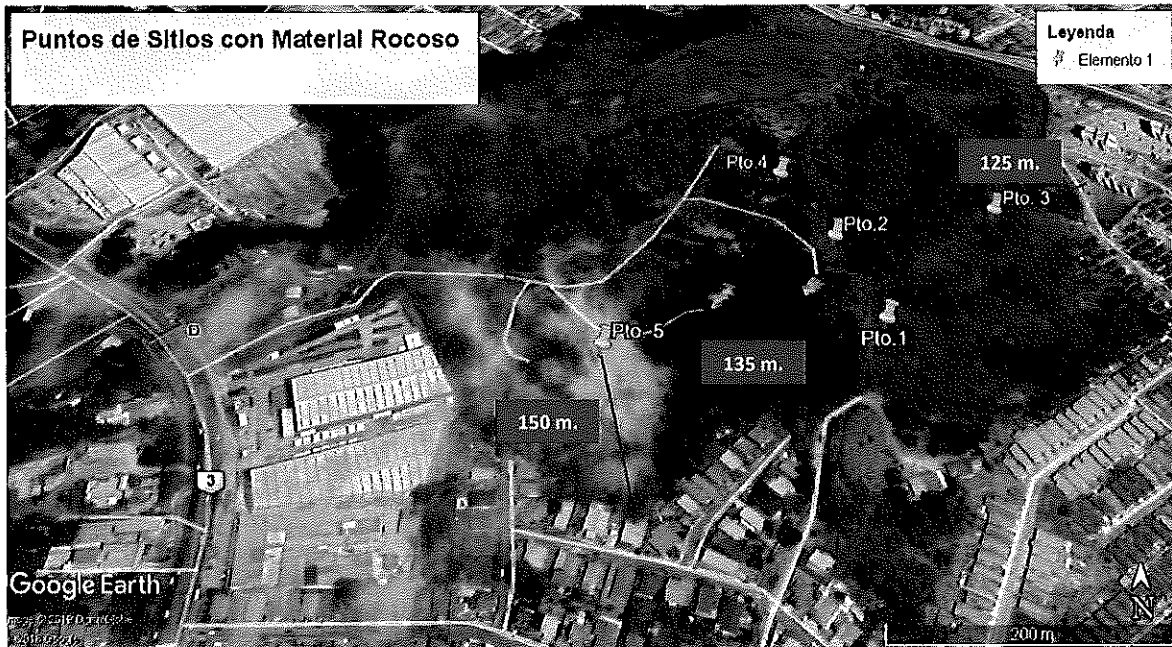
Coordenadas UTM (DATUM NAD 27)		
Pto.	Norte	Este
1	1004601	662333
2	1004696	662306
3	1004737	662457
4	1004783	662270
5	1004589	662104

Fuente: Informe Geológico

### Posibles puntos de voladura



### Distancias mínima de los posibles puntos de voladura a las infraestructuras más cercanas



Las distancias mínima de los posibles puntos de voladura a las infraestructuras más cercanas oscilan aproximadamente entre los 125 a 150 metros; es muy importante señalar que el promotor al momento de determinar si realizara o no voladura en los puntos identificados tomara todas las medidas de mitigación establecidas en este documento e igualmente todas las medidas y recomendaciones establecidas por las autoridades competentes.

Cabe señalar que la revisión de las infraestructuras se realizará días antes de realizar los trabajos de voladura y se contará con una bitácora donde se deben poner los desperfectos o deterioro que presenten las viviendas o comercios, o cualquiera otras construcciones por dentro y por fuera, (rajaduras en paredes, quebraduras, rajaduras de piso, entre otras) en las áreas aledañas al proyecto. Esta actividad debe hacerse con personal capacitado y de ser posible con alguna autoridad competente.

Las actividades de voladura en la obra están programadas para ejecutarse en el transcurso de un (1) año, lo que permitirá la aplicación de los diversos procedimientos seguros aplicables según el documento.

### CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS DE VOLADURA

Actividad	Anual											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1er. Mes												
2do. Mes												
3er. Mes												
4to. Mes												
5to. Mes												
6to. Mes												
7to. Mes												
8to. Mes												
9veno. Mes												
10mo. Mes												
11avo. Mes												
12avo. Mes												

## **VI. MATERIALES Y EQUIPOS PARA EL DESARROLLO DE LAS ACTIVIDADES**

Posibles materiales y equipos que deben estar involucrados en las actividades de voladura:

1. Camiones de transporte de explosivos
2. Hydromite 3
3. Emulex 1
4. Cordón detonante
5. Detonadores electrónicos
6. Detonadores no eléctricos (Dual Delay 25/500).
7. Conectores de superficie (Shock Star Surface Connectors).
8. Línea de inicio (Shock Star Signal Transmission Lines).
9. Otros que se requieran en su momento

Todas las actividades concernientes al manejo, almacenamiento y transporte de explosivos sólo serán desempeñadas por quienes estén autorizados y posean la capacidad técnica para el ejercicio de dichas actividades. Todo el personal involucrado en estas operaciones tendrá sus funciones específicas asignadas y estará capacitado para enfrentar cualquier riesgo que se pueda identificar durante la ejecución de estas.

Adicionalmente, todo personal contará con el equipo de protección personal adecuado y su uso es de carácter obligatorio.

La recolección de los residuos sólidos de la voladura que son como cajetas, plásticos, etc., deberán ser recolectados por la empresa contratada para la voladura y los mismos deberán ser dispuestos de manera correcta.

## **VII. PROCEDIMIENTOS PREVIOS A LAS OPERACIONES DE VOLADURAS**

### **A. Inspección del área a volar:**

Se realizará una inspección al área a volar antes del inicio del carguío, con la finalidad de identificar, evaluar y controlar los riesgos que pudieran presentarse durante la ejecución del trabajo. Se

verificará también que los accesos estén en condiciones de recibir a los vehículos de transporte de explosivos.

#### **B. Rectificación de Barrenos:**

Se verificarán los parámetros de diseño de la voladura, diámetro de perforación, bordo, espaciamiento y profundidad con el fin de verificar que cumplan con el diseño propuesto.

### **VIII. PROCEDIMIENTOS DE SEGURIDAD DURANTE LA VOLADURA**

A continuación, se detallan los procedimientos a seguir durante el evento de voladura:

#### **A. Transporte de Explosivos:**

- Los conductores de los vehículos estarán familiarizados con las regulaciones relacionadas al transporte de explosivos y entrenados en materia de seguridad y emergencia en caso de algún incidente.
- Solamente se permite personal autorizado en los vehículos que transporten materiales explosivos.
- El transporte de explosivos solamente se podrá llevar a cabo durante las horas del día, en un horario de 6:00 a.m. a 6:00 p.m.
- Los explosivos solo serán transportados del vehículo al lugar de uso o al depósito de explosivos autorizado.
- El traslado deberá realizarse de la forma más rápida posible sin retrasos innecesarios.
- Todo vehículo que transporte explosivos estará custodiado por una unidad asignada de la Policía Nacional, quien deberá brindar protección a la carga durante el trayecto hasta el área de trabajo y devuelta al polvorín en caso de haber devoluciones.
- La velocidad máxima en vías públicas en centros poblados y dentro del proyecto es de cuarenta (40) kilómetros por hora.
- La velocidad máxima en carreteras y autopistas es de ochenta (80) kilómetros por hora.
- No se debe manejar un vehículo que transporta materiales explosivos de forma descuidada o desordenada.
- Los materiales explosivos no deben ser cargados o transportados en un transporte público o en un vehículo no autorizado.

- Los envases, embalajes, recipientes, contenedores, cisternas no pueden ser abiertos entre los puntos de origen y destino, excepto en los casos en que se presuma un riesgo o se presente una emergencia, para lo cual se debe actuar de acuerdo con la hoja de seguridad de la carga peligrosa y con los procedimientos de emergencia.
- El camión no se debe acercar a ningún vehículo que esté en llamas, con humo o con cualquier riesgo visible de incendio.
- El camión no debe estacionarse durante el transporte, en ningún poblado, ni en estaciones de gasolina.
- Si durante el transporte de la carga peligrosa se presentan condiciones meteorológicas adversas que impidan la visibilidad a una distancia aproximada de cincuenta (50) metros, tales como tormenta eléctrica, lluvias intensas, niebla cerrada y presencia de vientos fuertes, el conductor del vehículo deberá estacionarlo, absteniéndose de hacerlo en pendientes, declives, curvas, puentes, túneles, cruces ferroviarios, cerca de instalaciones eléctricas de alta tensión u otro lugar que presente peligro.
- Los conductores conocerán los riesgos y características de los productos y los procedimientos a seguir en caso de emergencia.

#### **B. Medidas de seguridad de los vehículos de transporte de explosivos**

- El transporte de explosivos se contará con vehículos que estarán en condiciones adecuadas de funcionamiento para realizar el transporte.
- Los materiales explosivos serán transportados en dos vehículos de forma de mantener separados los explosivos de los dispositivos detonadores. Cuando el vehículo cuente con un contenedor tipo IME 22 aprobado, se transportarán los detonadores y los explosivos en este mismo vehículo.
- Los explosivos tienen que ser llevados en su totalidad dentro del cuerpo del vehículo y ser cubiertos durante el traslado si el área de carga no es cerrada.
- Los vehículos mantendrán extintores para el control de fuegos y estarán colocados donde se encuentren accesibles para uso inmediato.
- Los vagones usados para transportar explosivos deben estar cubiertos de madera, aluminio u otro material que no genere chispas.
- No debe haber conexiones eléctricas en el área donde se transportan explosivos.

- Los vehículos de transporte de materiales explosivos serán inspeccionados cada día antes de usarse para determinar que esté en condiciones apropiadas para el transporte seguro, esto es la revisión completa del estado mecánico del camión (niveles de fluidos, luces, llantas) demás recomendaciones que den las autoridades competentes como; los bomberos Seguridad Publica y demás leyes concernientes al tema aplicables en el territorio nacional.

### **C. Durante la carga y descarga del material explosivo:**

Para la carga y descarga del material explosivo en los vehículos, se tomarán las medidas enumeradas a continuación:

- Una vez lleguen los vehículos con el material explosivos, el área debe ser evacuada de todo personal o equipo ajena al equipo de voladuras.
- El material es explosivo se descargarán de acuerdo con el ritmo de carga de los hoyos.
- Personal de la empresa junto con un representante del contratista, se encargarán de verificar las cantidades consumidas y devueltas de material explosivo con el fin de llevar un control.
- Una vez realizada la detonación, el material sobrante es devuelto al depósito de explosivos.
- Las cajas y empaques de los explosivos serán retirados del área y posteriormente destruidos en una zona segura.
- Se debe contar siempre con una unidad policial, ya sea del proveedor o del promotor.

### **D. Durante la carga de los barrenos:**

Para el carguío de los barrenos se consideran las siguientes medidas de seguridad:

- Evacuar a todo personal y equipo ajeno a la voladura.
- Cargar la voladura de tal manera que pueda ser detonada en caso de emergencia.
- Evitar trabajar en taludes irregulares
- Limpiar el área de la voladura antes de iniciar con la conexión.
- Antes de la conexión, se verificará que todos los hoyos se encuentren cargados.
- Durante el amarre, sólo permanecerán en el área de voladura el explosivista y su ayudante.

- El explosivista será el encargado de realizar la conexión de todos los huecos.
- El explosivista junto con el encargado de seguridad, deben asegurarse de que todo el personal y los equipos desalojen el área.
- Al momento de tender la línea de disparo, se debe prohibir el paso de vehículos por el área, con el fin de evitar fallas en la línea.
- Utilizar señales de advertencia previa a la voladura, para alertar al personal.
- Colocar personal en las vías de acceso, con el fin de evitar que personas puedan acceder al área durante la voladura.
- El explosivista debe buscar refugio apropiado al momento de realizar la detonación.

#### **E. Inspección Post Voladura**

La inspección después de la detonación será realizada únicamente por el explosivista a cargo, siempre siguiendo las siguientes medidas de seguridad:

- Esperar un periodo de al menos cinco minutos después de realizada la voladura para realizar la verificación del tiro.
- Revisar que todos los barrenos hayan sido quemados en la detonación.
- Una vez revisada el área, se procederá a dar la señal "No hay peligro".
- En caso de que hayan quedado barrenos sin detonar, se procederá a realizar el procedimiento de fallas de tiros.

#### **F. Fallas en el tiro**

Si por alguna razón se detectara una falla en la voladura, se debe seguir el siguiente procedimiento:

- No se permitirá el paso de personal y equipos al área, hasta que se tomen los correctivos necesarios.
- Verificar si la falla se originó en la línea de disparo por corte o rotura, o si este no disparó, si la falla fuese esta, se colocará otro tubo y se volverá a detonar.
- Si la inspección indica que quedaron barrenos sin detonar, se realizará el siguiente procedimiento:
  - Se desalojará el lugar.
  - El explosivista entrará a revisar.

- Se desactivará cualquier foco que haya quedado y se programará nueva actividad de explosión.

## IX. MEDIDAS DE MITIGACIÓN CONTEMPLANDO LOS FACTORES FÍSICOS (AIRE, RUIDO, VIBRACIONES Y GASES)

Para realizar cualquier tipo de actividad de voladura y tomando en cuenta los factores físicos que mencionaremos a continuación se deben tomar las siguientes medidas:

- **Aire:** Para evitar la contaminación por partículas de polvo se debe practicar una actividad de voladura controlada, (las rocas se pueden tapar con tierra recomendablemente arcilla húmeda y se le coloca un pedazo de plástico o cualquier otro tipo de manta que la cubra para que el impacto y la expansión levanten la nube de polvo.
- **Ruido:** Se procura que la intensidad de la explosión sea menos al colocar menos cargas en los huecos que se van a explotar.

Se debe manejar la idea de colocar algún tipo de protección auditiva a las personas que se encuentren más directamente en el área.

Procurar que el ruido que emiten las sirenas para los tres avisos seguidos a la explosión no pase de los decibeles permitidos.

- **Vibraciones:** Se recomienda implementar un método que minimice las vibraciones, colocando menos material explosivo en los huecos a explotar.
- **Gases:** Para evitar afectaciones al personal por las liberaciones de gases producto de los explosivos se recomienda:
  - \* Uso de productos vigentes.
  - \* En caso de observar producciones de gases anormales, se suspenderá el uso del producto hasta obtener alguna respuesta del fabricante.
  - \* Hacer uso de máscaras de protección contra gases en caso de requerirlas.

## X. PROCEDIMIENTO DE DIVULGACIÓN DE LA ACTIVIDAD

Para la ejecución de los trabajos descritos se realizarán las siguientes actividades de divulgación e información tomando en cuenta tanto a trabajadores, autoridades y personas que posiblemente perciban alguna tipo de molestias por las explosiones:

### 1. Trabajadores y todo personal involucrado en el proyecto.

- Reuniones de Seguridad: previo al inicio de las operaciones de voladura, se realizará una inducción a todo el personal involucrado en el proyecto para que tenga conocimiento de las actividades, tomando en cuenta o realizando un Análisis de Trabajo Seguro (ATS) para cada actividad relacionada a la operación de voladuras sea conocida, así como los riesgos y los pormenores que la involucran.

El día de la voladura, el explosivista analizará el trabajo del día, realizará el ATS y platicará sobre los riesgos existentes y sus formas de control para evitar accidentes, lesiones o daños. Todo el personal deberá conocer el ATS y firmará dicho documento o inducción

Igualmente se deben realizar o procurar reuniones con todos los sectores interesados para mantener un solo consenso (promotor y empresa encargada de las voladuras).

### 2. Advertencias de Voladuras para los moradores y autoridades de las áreas adyacentes

- Confirmada la fecha de la realización de la voladura, el promotor mediante la empresa encargada de la voladura realizará notas de comunicación a las comunidades cercanas, autoridades y a los trabajadores del proyecto, informándoles del evento de voladura que se va a realizar.
- Repartir a los moradores de las áreas adyacentes una hoja informativa donde indique el día, la hora, empresa responsable de la voladura y número de contacto para cualquier queja o sugerencia.
- Se colocarán señales de **“Peligro, Zona de Voladura”**, en todos los accesos a la zona a volar. Los mismos deben ser de material reflectivo para que sean visibles durante el día y la noche y deben ser colocados con al menos 24 horas de anticipación a la fecha y la hora de la actividad a desarrollarse.

### **Señales de Advertencias previas a la Voladura**

- El primer anuncio o señal de advertencia de voladura se hará aproximadamente 5 minutos antes de la detonación, sonando cinco señales largas con una sirena o corneta para notificar a todas las personas cercanas al área.
- La segunda señal se realizará aproximadamente un minuto antes de la detonación, sonando cinco señales cortas con una sirena o corneta.
- Una vez realizada la detonación y que el explosivista haya inspeccionado el área y verificado que el área de voladura está segura, se sonará una señal larga con la corneta o sirena, la cual anuncia que “No hay Peligro”.

### **XI. MEDIDAS A APLICAR PARA EVITAR DAÑOS EN LAS ESTRUCTURAS EXISTENTES EN EL ÁREA DE LA ACTIVIDAD.**

- Se procurará que cada individuo del área quede debidamente informado de las actividades a realizar.
- Se hará una revisión de las infraestructuras y a través de una bitácora previo días antes de realizar los trabajos de voladura se deben poner las desperfectos o deterioro que presenten las viviendas o comercios, o cualesquiera otras construcciones por dentro y por fuera, (rajaduras en paredes, quebraduras, rajaduras de piso, entre otras) en las áreas aledañas al proyecto. Esta actividad deben hacerse con personal capacitado y de ser posible con alguna autoridad competente.
- La empresa Promotora deberá contar con un departamento o designar a una persona responsable que pueda ser contactada en caso de llegar a darse alguna afectación y evaluar los posibles daños ocurridos y atenderlos de acuerdo con lo señalado por leyes aplicables.

## XII. PLAN DE RIESGOS

A continuación, se presentan las principales riesgos o contingencias que pudieran ocurrir y los procedimientos a seguir en caso de ocurrencia de estas.

- **ROCA EN VUELO**

La roca en vuelo necesita ser apropiadamente controlada durante las actividades de voladura, para evitar que viajen a distancias en donde pongan en riesgo a personas, equipos y estructuras que se encuentren cercanos al área de la voladura.

Para reducir el riesgo de roca en vuelo de modo de proteger los equipos y estructuras cercanas, el explosivista considerará las siguientes medidas preventivas:

- Realizar una evaluación de riesgos previo a la voladura.
- Asegurar que todos los parámetros hayan sido rectificados para realizar el diseño de la voladura.
- Chequear la presencia de cambios geológicos de la masa rocosa, concavidades, grietas, etc.
- Certificar que todos los barrenos sean cargados con la cantidad apropiada de explosivo.
- Establecer líneas claras de responsabilidades, supervisión y comunicación en la actividad de voladura. El explosivista mantendrá una comunicación directa con el personal de perforación para conocer la condición de los barrenos antes de las operaciones de voladura.
- Establecer la orientación de la voladura asegurando que ocurra en una dirección segura que proteja las estructuras y equipos cercanos al área.

En caso de que ocurra un evento inesperado de roca en vuelo, se considerarán las siguientes medidas:

- ^ Determinar el área afectada y delimitarla para evitar el acceso a personas ajenas.
- ^ Efectuar una investigación profunda para conocer las causas del incidente.
- ^ Efectuar una evaluación de los daños que pudieran haberse producido.
- ^ El explosivista realizará un reporte del incidente de roca en vuelo.
- ^ Tomar medidas correctivas para prevenir nuevamente dicha situación.

- **IDENTIFICACIÓN DE BARRENOS NO DETONADOS Y/O REMANENTES DE EXPLOSIVOS**

- Asegurar que durante el cargado de los barrenos haya continuidad en la columna de explosivos para garantizar una detonación completa de todos los cartuchos de explosivos.
- Asegurar que se realice el doble chequeo de la conexión de todos los barrenos por el manipulador de explosivos y/u otro explosivista distinto al encargado.
- Certificar que en la inspección post voladura se revisen que todas las perforaciones hayan detonado.

Si durante la operación de excavación del material volado, el operador del equipo (palas o cargadores) identifica o encuentra barrenos no detonados o barrenos “vivos”, se deberá seguir el siguiente procedimiento:

- Detener la operación de excavación de inmediato.
- Comunicar al ingeniero de proyecto, al supervisor de seguridad o al explosivista sobre la situación encontrada.
- Acordonar y señalizar apropiadamente el área con el fin de restringir las operaciones de excavación en dicha área.
- Ningún barreno que haya quedado debe estar solo, sin vigilar – se les debe identificar y tratar de inmediato.
- El explosivista será la única persona autorizada para atender el o los barrenos no detonados y realizará la inspección para evaluar el método más apropiado para resolver la situación.
- El explosivista debe registrar e investigar detalladamente para descubrir la causa del hecho.

Si durante la operación de excavación del material volado, el operador del equipo (palas o cargadores) identifica o encuentra explosivo (cartuchos o salchichas) no detonados sobre la pila de material o trazos de cordón detonante, se deberá seguir el siguiente procedimiento:

- Detener la operación de excavación de inmediato.
- Comunicar al ingeniero de proyecto, al supervisor de seguridad o al explosivista sobre la situación encontrada.

- Evaluar que solo haya presencia de cartuchos de explosivos o cordón detonante (sin presencia de detonador).
- Recuperar de inmediato los cartuchos de explosivos de la pila de material, almacenaje apropiado.
- Estos cartuchos de explosivos serán destruidos posteriormente ocupando un método autorizado (típicamente quemándolos en una voladura).

- **INCENDIOS**

- Localizar y aislar el área afectada.
- Controlar el incendio, si es posible, con extintores, los cuales deberán estar ubicados en lugares visibles y accesibles.
- Si el incendio no se puede controlar se deberán evacuar las personas que se encuentren en el área hacia una zona de seguridad previamente establecida, desde donde se deberán coordinar las acciones a ejecutar.
- Si se encuentran camiones que estén cargados o semi - cargados con material explosivo cercanos al área de incendio, éstos deberán de ser trasladados a otras áreas más seguras. Llamar al cuartel de bomberos u otros grupos que puedan ayudar a la situación de emergencia.
- Señalizar y aislar el área afectada hasta que se determine que es segura.
- Efectuar una investigación para conocer las causas del incendio, documentarlo y tomar medidas correctivas para prevenir nuevamente dicha situación.
- Efectuar una evaluación de los daños que pudieran haberse producido.

- **DESPRENDIMIENTO Y/O DESLIZAMIENTO DE ROCAS**

- Inspeccionar que los taludes estén estables.
- Evaluar los riesgos de desprendimiento y/o deslizamiento de roca y diseñar técnicas o
- Revisar que no haya rocas sueltas en los taludes que pudieran desprenderse inesperadamente.
- No trabajar en los bordes muy próximos de los taludes.

Ante la ocurrencia de un deslizamiento o desprendimiento se seguirán las siguientes pautas:

- Evacuar inmediatamente el área cercana al deslizamiento.
  - Mover el personal a un área segura alejada.
  - Localizar y aislar el área afectada.
  - Notificar del hecho al Contratista del proyecto.
- 
- **EMANACIONES GASEOSAS POR EXPLOSIVOS**
    - Uso de productos vigentes.
    - Ubicar al personal en lugares seguros y que se encuentren opuestos a la dirección del viento.
    - En caso de observar producciones de gases anormales, se suspenderá el uso del producto hasta obtener alguna respuesta del fabricante.
    - Realizar monitoreos aleatorios de la presencia de gases después de haber efectuado las voladuras para rectificar que se encuentren dentro de límites permisibles.
    - Evitar el acceso del personal al área de la voladura mientras se encuentren presentes los gases en el área.
    - Hacer uso de máscaras de protección contra gases en caso de requerir acceder al área previa a la disipación de los gases.

- **CONDICIONES CLIMÁTICAS ADVERSAS**

En caso de presentarse condiciones climáticas adversas como tormentas eléctricas se rectificará su presencia usando el detector de tormentas y se tomarán las siguientes medidas:

- Evacuar a todo el personal del área de la voladura hacia un lugar seguro.
- Notificar los peligros potenciales y las precauciones a tomar.
- Terminar la distribución de cargas en los barrenos y devolver los explosivos no usados al lugar de almacenaje.
- Si los barrenos están cargados, todo el acceso a dicha área será restringida hasta que el peligro haya pasado.
- Informar al contratista que las operaciones de voladura continuarán tan pronto haya cesado el peligr

FOTOGRAFÍAS DEL ÁREA.



