



**ESPEL**  
CAMPUS POLITECNICO  
GRAD "GUILLERMO RODRIGUEZ  
LARA"

**UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS  
"ESPE"**

**TECNOLOGÍA EN SEGURIDAD Y PREVENCIÓN DE  
RIESGOS LABORALES**

**"Evaluación de riesgos naturales en la empresa Cedal,  
frente al proceso de erupción del volcán Cotopaxi para el  
mejoramiento de la gestión de riesgos y desastres."**

**AUTOR: Bustillos Llango, Antony Mateo**

**TUTOR: Malave Drouet, Sara Jeaneth**



# CAPÍTULO I

## INTRODUCCIÓN ANTECEDENTES







# ESPE

UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS  
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

## PLANTIAMINETO DEL PROBLEMA

Las alertas sobre erupción volcánica se han presentado durante varios años atrás.

Debe existir un plan de emergencia y vías de evacuación.

Siempre cuidando la integridad de los trabajadores.

Protegiendo el material.

Emergencia.







Tomar medidas de precaución ante una eventual erupción.

Promover, identificar y actuar de manera inmediata.

Medidas para prevenir, mitigar y reducir el riesgo de un posible desastre.

Charlas, encuestas, actividades sobre la posible erupción volcánica.

Simulacros, vías de evacuación, mediciones de riesgo.





**ESPE**  
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS  
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

**OBJETIVOS**

**OBJETIVO GENERAL**

Evaluación de riesgos naturales.

Mejoramiento de la gestión de riesgos y desastres.

Proceso de erupción del volcán Cotopaxi.







## OBJETIVOS

### OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Identificación de riesgos naturales mediante la matriz para la Reducción del Riesgo de Desastres.

Evaluación de riesgo de erupción mediante acciones y medidas necesarias.

Plan de contingencia frente a la posibilidad de erupción del volcán Cotopaxi.





# CAPÍTULO II

## MARCO TEÓRICO

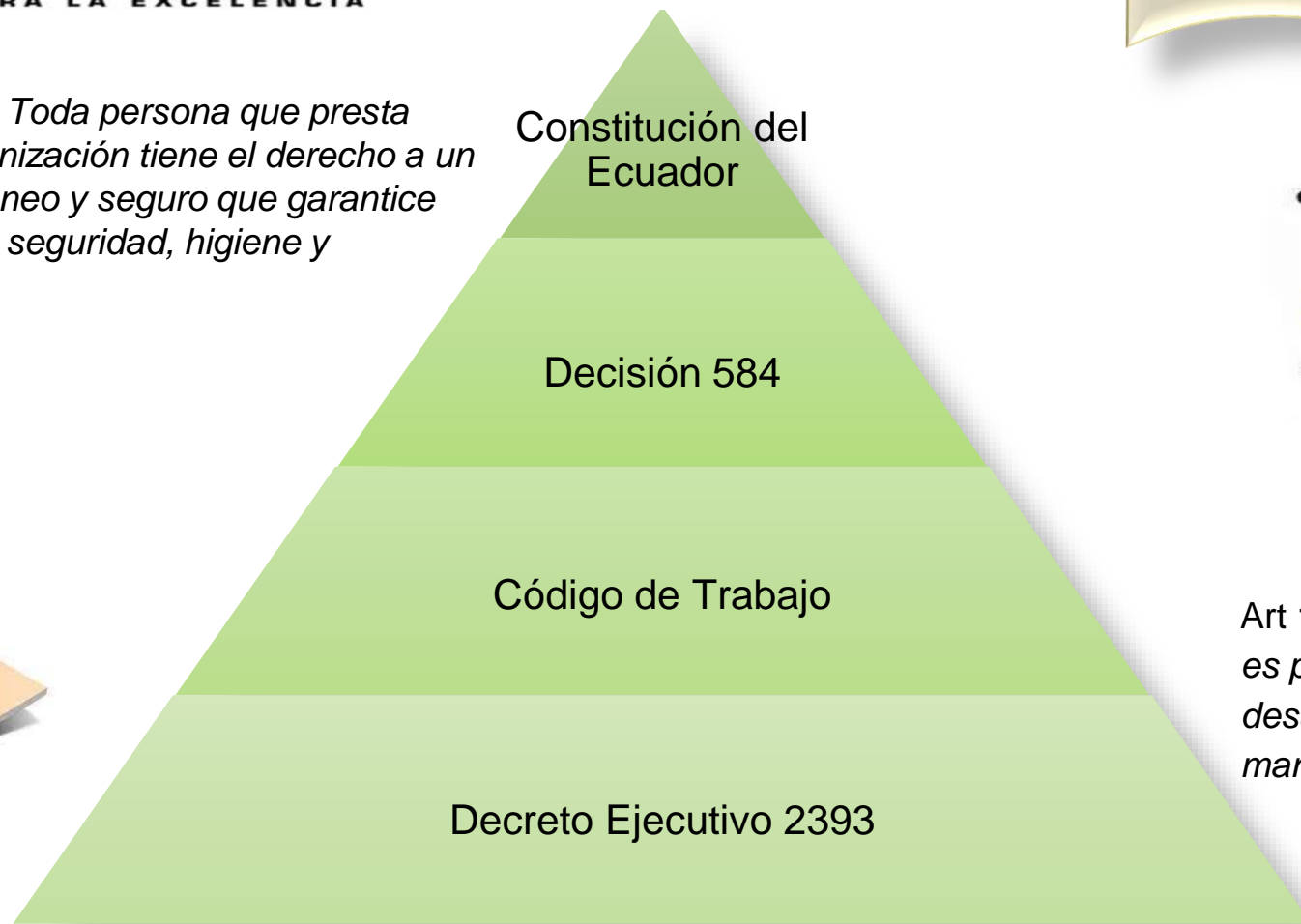






**ESPE**  
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS  
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

**Art 326, numeral 5.** *Toda persona que presta servicios a una organización tiene el derecho a un ambiente laboral idóneo y seguro que garantice su salud, integridad, seguridad, higiene y bienestar.*



## MARCO LEGAL

CONSTITUCIÓN



DEL ECUADOR

*Art 13. Una obligación del personal es participar en el control de desastres, prevención de riesgos y mantenimiento en el lugar de trabajo.*







1 **Gestión del Riesgo**

5 **Riesgo**

2 **Lahar**

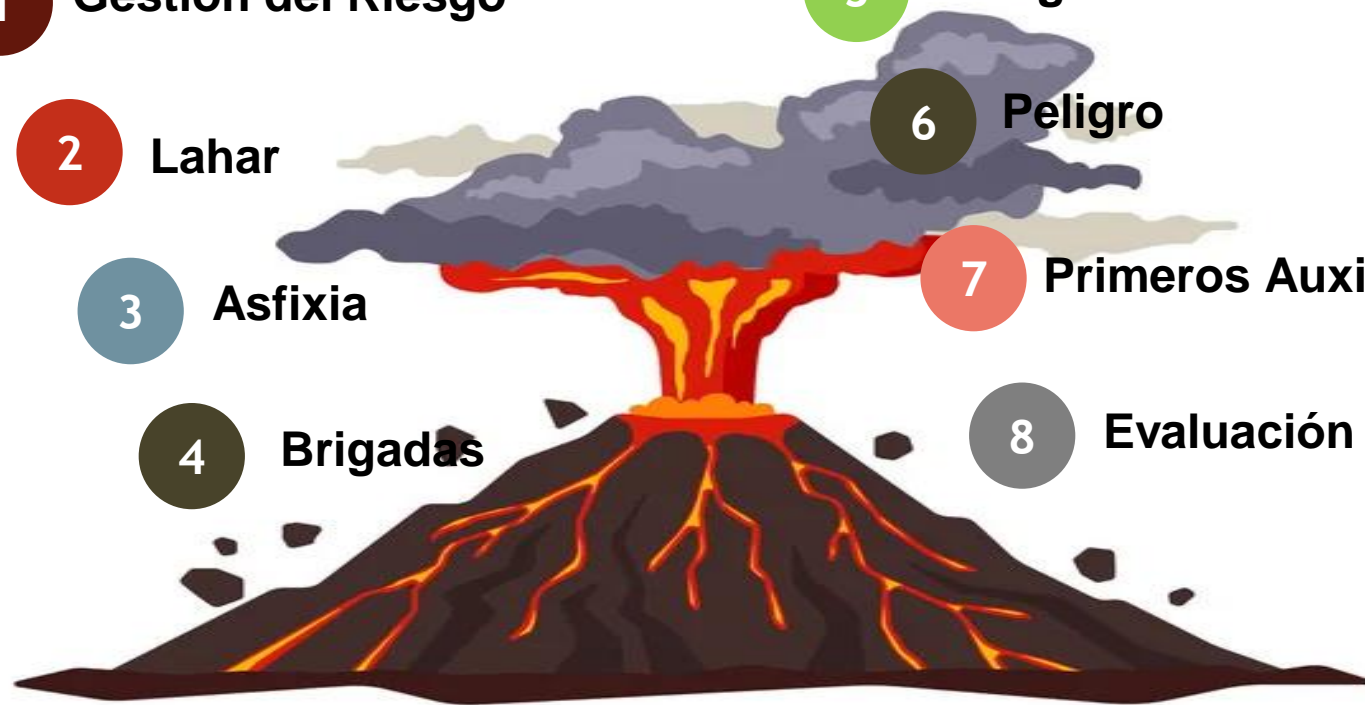
6 **Peligro**

3 **Asfixia**

7 **Primeros Auxilios**

4 **Brigadas**

8 **Evaluación**





## CAPÍTULO III

# ANÁLISIS Y INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS







## Jerarquización de riesgos mediante la matriz de reducción de riesgo y desastre

Áreas	Movimiento del suelo	Caída de ceniza	Lahar	Desbordamiento de ríos	Sumidero	Deslizamiento/Caída de piedras/Escombros	Corte de energía
Empaque y Despachos	Posible	Muy poco probable	E. Improbable	Muy poco probable	Posible	Poco Probable	Posible
Anodizado	Posible	Muy Posible	E. Improbable	Muy poco probable	Muy poco probable	Posible	Posible
Extrusión	Posible	E. Improbable	E. Improbable	Muy poco probable	Muy poco probable	Posible	Posible
Fundición	Posible	Muy poco probable	E. Improbable	Muy poco probable	Muy poco probable	Posible	Muy poco probable
Pintura	Posible	E. Improbable	E. Improbable	Muy poco probable	Muy poco probable	Poco Probable	Posible
Planta General	Posible	E. Improbable	E. Improbable	Muy poco probable	Muy poco probable	Poco Probable	Posible





**Evaluación de riesgo de erupción volcánica**

**ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD**

ANÁLISIS DE AMENAZAS		ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD														NIVEL DE RIESGO		
		PERSONAS					RECURSOS				SISTEMAS Y PROCESOS							
AMENAZA	CALIFICACIÓN Y COLOR DEL ROMBO AMENAZA	1. Gestión organizacional	2. Capacitación	3. Características de seguridad	Total vulnerabilidad Personas	Interpretación y Color Vulnerabilidad	1. Suministros	2. Edificaciones	3. Equipos	Total vulnerabilidad Recursos	Interpretación y color Vulnerabilidad	1. Servicios	2. Sistemas alternos	3. Recuperación	Total vulnerabilidad Sistemas y Procesos	Interpretación y Color Vulnerabilidad		
		3	ERUPCIÓN VOLCANICA	PROBABLE	1,00	1,00	0,80	2,8	BAJO	1	0,79	0,67	2,45	BAJO	0,5	0,83	0,8	2,1333







### **Situación actual del Volcán Cotopaxi (Información obtenida del Instituto Geofísico).**

Mediante informe emitido por el Instituto Geofísico de la Escuela Politécnica Nacional (IGEPN), Nro. 2023-003 emitida el 29 de mayo de 2023, existen datos que se halla en erupción por más de 7 meses según el más reciente del informe, superando en duración a la erupción del 2015 que se desarrolló por alrededor de 4 meses. Desde marzo del presente año, el fenómeno eruptivo más frecuente sigue en pronunciamiento de gases y ceniza, menor a lo registrado entre diciembre de 2022 y febrero 2023. Entre los meses de marzo, abril y lo que ha sido de mayo se han contabilizado hasta 18 emisiones, con alturas máximas de 2600 metros sobre el nivel de la cumbre y que han formado caídas de ceniza en los cantones de Latacunga y Mejía, y obviamente también dentro del Parque Nacional Cotopaxi.





## Evacuación

#	Vías de evacuación	Total
1	Exteriores	6
2	Interiores	11

#	Puntos de encuentro	Total
1	Parqueadero Administrativo	1
2	Entrada a la planta	1
3	Patio norte	1

#	Vías de circulación	Total
1	Exteriores	9
2	Interiores	10



shutterstock.com · 2024500502







## LIMPIEZA DE RESIDUOS DE CENIZA EN TECHOS

EN TECHOS

En un escenario tipo tres sería máximo hasta tres días.

En un escenario de tipo cuatro hasta ocho días.

En los techos que no cuentan con Eternit, cuentan con Steel panel o plástico.





✓ Silbato

✓ Radio portátil

✓ Velas y fósforos

✓ Productos de higiene

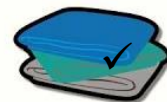
✓ Manta delgada y liviana

✓ Botiquín con medicamentos

✓ Alimentos no perecibles, máximo 3 días

✓ Documentos de identidad

✓ Efectivo



✓ Linterna a pilas

✓ Pilas adicionales para la linterna

✓ Ropa cómoda y liviana de cambio

✓ Zapatos cómodos

✓ Agua Alcohol

✓ Mascarillas

✓ Gafas claras para polvo (monogafas similares a las de natación)

✓ Llaves de casa







### Objetivos analizar sobre el simulacro

- 1 Identificar los riesgos existentes y potenciales
- 2 Fortalecer acciones para minimizar las condiciones de vulnerabilidad
- 3 Priorizar la protección de los trabajadores, bienes y servicios





## SIMULACRO DE ERUPCIÓN VOLCÁNICA

### Alcance

Área de empaque

### Escenario

#### Erupción volcánica

El presente plan está orientado a direccionar las acciones de coordinación y planificación que tendrá la finalidad de neutralizar los efectos negativos que este fenómeno natural pudiese tener sobre la población, los trabajadores y la Empresa CEDAL. Se debe mantener en todo momento la calma, seguir las instrucciones del líder, y llegar al punto de encuentro Nro. 1.







**ESPE**  
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS  
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA



## SIMULACRO DE ERUPCIÓN VOLCÁNICA

Siendo las 14h10 del día jueves 20 de julio del 2023.

- 1 El personal de empaque se encuentra trabajando normalmente.





# ESPE

UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS  
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

- 2 Él se comunica con el encargado de turno da la voz de alerta de la Erupción volcánica.



- 3 Se simula halar la alarma de emergencia.







# ESPE

UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS  
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

4

El personal de empaque recubre el material con papel.



5

El personal de empaque empieza a evacuar.





- 6 Mantenimiento se encarga de dejar sin energía en el área de trabajo.



- 7 Se dirigen al punto de encuentro N° 1.

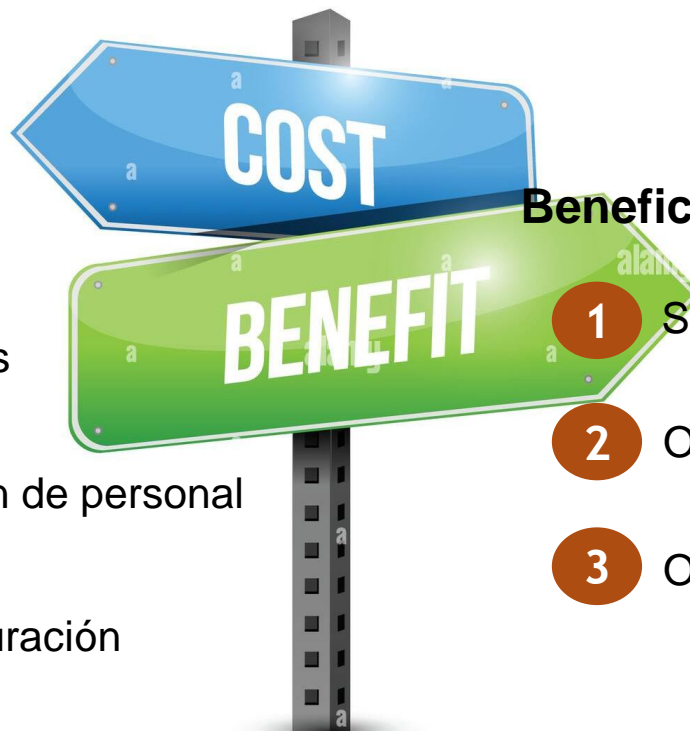






**Costos:**

- 1 Daños a la propiedad
- 2 Interrupción de operaciones
- 3 Evacuaciones y reubicación de personal
- 4 Costos de limpieza y restauración



**Beneficios:**

- 1 Seguridad y bienestar del personal
- 2 Oportunidades de apoyo y solidaridad
- 3 Oportunidades de reconstrucción y mejora

El costo estimado ante una erupción volcánica en la empresa CEDAL aproximadamente sería de 5 millones de dólares en cuestión de producción y mantenimiento y daños.





## CAPÍTULO IV

# CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES







## CONCLUSIONES

- Se identificó y evaluó los riesgos mediante la matriz de Reducción de Riesgo de Desastres que está expuesta la empresa, jerarquizando los riesgos en cada una de las áreas de Empaque y Despachos, Anodizado, Extrusión, Fundición, Pintura, Planta General, por lo cual se da la estimación a los riesgos más potenciales ante la posible erupción del volcán Cotopaxi, los cuales se jerarquizan en, movimiento del suelo, lahar, desbordamiento de ríos, sumidero, deslizamiento/caída de piedras y escombros, corte de energía. Estos son los más potenciales que podrían afectar a la empresa siempre y cuando exista un plan de mitigación de riesgo dentro de la misma para evitar una afectación total.





## CONCLUSIONES

- Se analizó mediante una matriz de vulnerabilidad teniendo en cuenta los riesgos más potenciales los cuales son, movimiento del suelo, lahar, desbordamiento de ríos, sumidero, deslizamiento/caída de piedras y escombros, corte de energía, la cual controla la vulnerabilidad de las personas en los puntos vulnerables que son, organizacional, capacitación y entrenamiento, característica de seguridad, tomando en cuenta todo lo relacionado a la empresa CEDAL, junto a los riesgos potenciales asociados dentro de la afectación que podrían tener. En los tres puntos vulnerables de la matriz salió una calificación (Baja), y una clasificación de amenaza (Probable) lo cual es probable que el evento de erupción volcánica pueda afectar a la empresa con los riesgos más potenciales anteriormente mencionados por lo que la empresa cuenta con medidas de seguridad y prevención ante desastres naturales y por lo que se encuentra en zona segura de la ciudad de Latacunga.







## CONCLUSIONES

- Se elaboro un plan de prevención frente a la posibilidad de erupción del volcán Cotopaxi, para toda la empresa CEDAL, teniendo en cuenta la seguridad del personal en cada una de las áreas y bienes materiales. Por lo tanto, se identificó las vías y salidas de emergencia ya sea en exteriores e interiores de la empresa, puntos de encuentro, vías de circulación y procedimientos para la evacuación, por lo que dentro del procedimiento está actuaciones a seguir con los pasos, qué hacer, con las personas y con las instalaciones, antes, durante, y después especificado en cada una de las áreas de trabajo ante una posible erupción volcánica dependiendo el tipo de alerta. También se representó vías donde es posible transportar los insumos desde la fábrica CEDAL Latacunga para las ciudades de Quito y Guayaquil después de una posible erupción volcánica. Dentro del plan de prevención se realizó un simulacro dentro de la empresa con las áreas de empaque y mantenimiento lo cual se planificó acciones de preparación para respuesta que permita la protección y atención integral de personas y efectos negativos.





## RECOMENDACIONES

- Se tiene que tener en cuenta los riesgos más potenciales para una segura actuación en cada una de las áreas de la empresa CEDAL para saber qué hacer con el material, y maquinaria teniendo todos los materiales para una buena evacuación.
- Se debe implementar la mochila de prevención ante una posible erupción volcánica con el kit necesario para actuación y protección de la persona ante el suceso que pueda llevarse a cabo en ese momento.
- Aplicar charlas cada semana sobre qué tienen que hacer antes, durante y después de una posible erupción volcánica teniendo en cuenta todos los materiales necesarios y para el cuidado de la persona y de la empresa, teniendo simulacros para un buen desempeño y mejoría de tiempo al momento de actuar y evacuar a toda la empresa.
- Dar cumplimiento a las actividades realizadas en la empresa con los simulacros y los equipos de protección y cuidado ante la posible erupción volcánica.







# ESPE

UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS  
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

# GRACIAS POR SU ATENCIÓN

