

PREPARACIÓN EN EL MANEJO DE RIESGOS Y CRISIS DE LA UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS ESPE DELANTE DE FENÓMENOS CATASTRÓFICOS DE ORIGEN NATURAL – PRE-TERREMOTO DEL 2016

Theofilos Toulkeridis¹, Jomara Flores², Jenny Artieda²

¹Departamento de Seguridad y Defensa, Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, Sangolquí, Ecuador.

²Seguridad Integral/Seguridad y Salud Ocupacional, Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, Sangolquí, Ecuador

Resumen

La Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE se encuentra en una zona privilegiada con su geomorfología y posición en el Valle de los Chillos, pero su situación geológica y geodinámica es de altísima preocupación, junto a amenazas antrópicas como terrorismo, o incendios entre otras. Para implementar una cultura de prevención de riesgos y desastres de origen natural, la ESPE empezó a practicar simulacros de evacuación en sus instalaciones con objeto de reducir vulnerabilidades potenciales. Los resultados de estos esfuerzos durante el periodo entre 2011-2013 están evaluados y las conclusiones de seguimiento correspondientes han sido ya propuestas.

Palabras clave: Simulacros, evacuación, terremotos, universidad

Abstract

The ESPE Armed Forces University is located in a privileged area with its geomorphology and position in the Valley of the Chillos, but its geological and geodynamic situation is of high concern, along with anthropic hazards such as terrorism or fires, among others. To implement a culture of risk prevention and natural disasters, the ESPE began practicing evacuation drills at its facilities in order to reduce potential vulnerabilities. The results of these efforts during the period 2011-2013 are evaluated and the corresponding follow-up findings have already been proposed.

Keywords: Drills, evacuation, earthquakes, university

Introducción

Ecuador parece a primera vista geológica solo un país más alrededor del Pacífico. Sin embargo, debido a su situación geodinámica, su origen geológico y su posición geográfica, en conjunto con su faltante o no financiada política de prevención en diferentes sectores, es uno de los pocos países que nunca va a superar el próximo desastre si se cumplen las expectativas de los científicos. Nuestro país mega-vulnerable es amenazado por una serie de volcanes activos, con potenciales largas fases de erupciones; con alcances que cubrirán todo el territorio nacional. Más aún, con fallas geológicas enormes y dispuestas a reactivarse desatando fuertes terremotos en cualquier momento, un litoral dispuesto a tsunamis que pueden superar la catástrofe de Asia en 2004, de Chile en 2010 y de Japón en 2011, áreas enormes (incluso subacuáticas) con inestabilidades que provocarán deslizamientos tras las bien conocidas alteraciones climáticas de esporádicas consecuencias.

La Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE se encuentra en una zona privilegiada con su geomorfología y posición en el Valle de los Chillos, pero su situación geológica y geodinámica es de altísima preocupación, junto a amenazas antrópicas como terrorismo, o incendios entre otras.

Son dos fenómenos naturales en particular los que están amenazando el Campus en forma severa: actividad volcánica (especialmente, pero no exclusivamente, del volcán Cotopaxi) y actividad sísmica (especialmente por el sistema de fallas de Guayaquil-Caracas Mega-Falla). Debido al terremoto ocurrido el 16 de abril de 2016, se ha tratado de evaluar la preparación en el manejo de riesgos y crisis de la Universidad, la cual se promueve como la mejor preparada de la región al frente de eventos adversos. Esta investigación presenta los avances ante esta problemática y lo que falta aún para que la cultura preventiva alcance un nivel adecuado en base a las posibles amenazas que se puedan presentar.

Antecedentes

Debido a la falta de cultura de prevención y reacción en caso de terremotos, erupciones volcánicas, deslizamientos y emergencias antrópicas las cuales son menores y puntuales (incendios, derrames químicos, etc.) en todo el país (Fig. 1), se han desarrollado detalladas evaluaciones de todas las instalaciones y de la infraestructura de la ESPE, como una breve evaluación sobre la percepción y preparación del personal académico y administrativo. Esta evaluación se ha desarrollado entre 2011 y 2013. El grupo base de evaluación integraron a su tiempo el Crnl. Pedro Revelo, Sgtop. Luis Cueva, la Dra. Jomara Flores y el Dr. Theofilos Toulkeridis, quienes con diferentes pero complementarios conocimientos y capacitaciones en gestión de riesgos naturales y laborales lideraron esta labor.

Se han tomado varias horas de grabación conjuntamente con casi 2000 fotos de evidencia para tener una base de datos preliminar. Se ha sistematizado y analizado la información disponible relacionada con las vulnerabilidades existentes en el área de estudio y referidas a personal existente, provisión de servicios básicos, infraestructura para el desarrollo, necesidades básicas insatisfechas, y sistemas de alertas entre otros. La evaluación de la infraestructura entera, incluyendo todos los laboratorios, aulas, cafeterías, comedores, canchas deportivas etc., tomó tres meses (junio-agosto 2011) y culminó con una breve capacitación del personal del edificio del rectorado y dos diferentes simulacros iniciales de prueba (30 de septiembre 2011 y 11 de enero 2012) del mismo edificio y sus integrantes. Adicionalmente, un simulacro de prueba más se desarrolló en el edificio central, involucrando alumnos de las clases de la tarde durante el tiempo de sus exámenes (19 de enero 2012). Finalmente, en octubre del 2012 se desarrollaron dos simulacros adicionales en los mismos edificios.

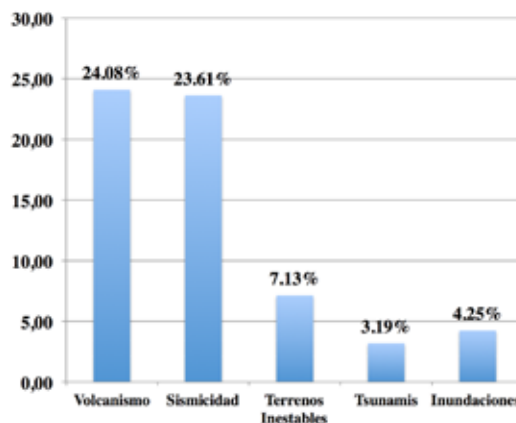


Fig.1. Parte de la encuesta nacional sobre la percepción, preparación y el conocimiento de ecuatorianos académicos frente a los desastres naturales (entre 2007-2011, de Toulkeridis, 2017) en la cual se preguntó en qué tipo de talleres sobre amenazas se ha participado en los últimos 10 años.

Evaluación de los cinco Simulacros en el campus de la ESPE 2011-2012

El primer simulacro del el 30 de septiembre de 2011 en el edificio del Rectorado se anunció con bastante anterioridad (comunicación vía polifónica, mensajes electrónicos y un horario definido). Sin embargo, la reacción de los integrantes del edificio a pesar de haber sido informados con suficiente antelación, resulto de sorpresa. No todos pudieron escuchar el mensaje de los parlantes, otros no sabían que hacer y continuaron sus labores cotidianas. La evacuación fue realizada casi en ocho minutos y participaron aproximadamente 200 personas, las mismas que se encontraban en el edificio en el momento del simulacro. Del 10-12 % de las 200 personas tuvieron una inadecuada reacción contraproducente (subieron gradas, siguieron con sus labores ignorando intencionalmente los anuncios e indicaciones de los observadores / evaluadores). El tiempo ideal de evacuación de seis pisos más subsuelo debe ser menor de tres minutos y medio hacia el punto de encuentro (césped a mano derecha del edificio).



Fig. 2. Campus Sangolqui con indicaciones de los dos edificios donde se han desarrollado simulacros (Fig. 3 = Edificio Central; Fig. 4 = Rectorado).

El segundo simulacro se realizó sin anuncio previo. El grupo de los evaluadores fijó un horario en la mañana, en el cual la mayoría del personal que asiste a sus puestos de trabajo estaría presente. Adicionalmente se contaba con la presencia de personal externo al edificio, como alumnos y otros visitantes. Existió un conteo exacto de todas las personas que ingresaron en el edificio por parte del equipo evaluador, es decir se realizó un conteo de toda gente que entraba o salía del edificio desde las seis de la mañana cuando se apertura el edificio. De esta forma se disponía de la cifra exacta de todo el personal y visitantes en el momento del simulacro. Entonces, sin aviso previo, pero con el mismo anuncio a través de los parlantes del edificio se desarrolló el simulacro de evacuación en la mañana del 11 de Enero 2012. Este segunda evacuación resulto bastante exitosa porque se cumplió en un tiempo menor de cuatro minutos.

Entre $7\% \pm 0.5\%$ de las personas dentro del edificio no participaron de este simulacro debido a que no escucharon el anuncio (parlantes desenchufados por una secretaria debido a que se sintió molestanda por el “ruido” generado de los diferentes anuncios diarios) o simplemente se opusieron a salir (equipo de un funcionario quien se negó a participar, y obligó a su equipo de trabajo a no abandonar el sitio de trabajo).

El tercer simulacro se desarrolló en el edificio central el 19 de Enero a las 16h50 y duró casi 10 minutos, para los cinco pisos o plataformas (tiempo ideal de evacuación debería tomar menos de tres minutos). Más de 800 personas participaron en este simulacro de evacuación, la mayoría no sabía de qué se trataba o que hacer a pesar del direccionamiento de los miembros y asistentes del grupo evaluador. La evacuación se realizó muy lentamente, no hubo resistencia a la misma o actividades contraproducentes. Sin embargo hubo congestión en ambas salidas por el hecho que la gente no tenía idea, donde se ubicaban los puntos de encuentro seguro. Sin embargo se notó que muchos docentes prefirieron primero terminar sus tareas de la clase, y luego se alistaron para salir del edificio.

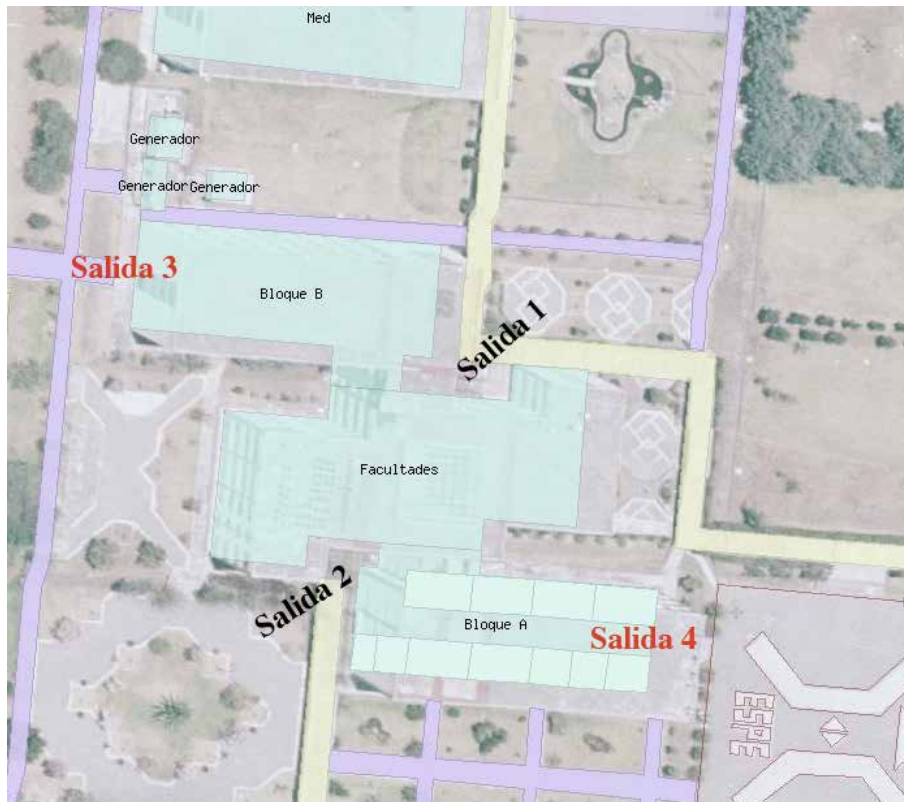


Fig. 3. Edificio Central con las cuatro salidas respectivas de cuales salida 3 y 4 se quedan permanentemente cerradas sin razón explicable. Escala 1:900

Unos meses más tarde, el 5 de Octubre 2012, se invitaron a unas 30 personas para evaluar dos simulacros previstos en el mismo día en la ESPE. Los treinta integrantes eran 15 estudiantes de la primera promoción de la Especialización en Gestión de Riesgos del Instituto de Altos Estudios Nacionales entre ellos varios médicos y 15 alumnos de la clase de Gestión de Riesgos del noveno nivel de la Carrera de Ingeniería Geográfica de la ESPE. Todos los alumnos estaban previamente informados en detalle sobre las observaciones y evaluaciones que tendrían que

ejercer antes, durante y después de los dos simulacros planificados. Las instrucciones se dieron del equipo de gestión de riesgos de la ESPE (Flores, Cueva, Cisneros, Toulkeridis). Se realizaron dos simulacros en diferentes horarios en el mismo día en los dos edificios previamente tomados en consideración para esta actividad (Rectorado y Edificio Central).



Fig. 4. Rectorado con indicación de la salida única y con el sitio del encuentro seguro.
Escala 1:900

El simulacro de evacuación en la mañana del 5 de Octubre 2012 en el edificio del Rectorado, fue un ejemplo modelo con una participación de todo el personal. El mismo se realizó en 3.20 minutos tiempo record (tiempo ideal de evacuación 3.30 minutos). Mientras que el simulacro que se llevó a cabo en el edificio central era un ejemplo de indisciplina, contra-productivo y se realizó en aproximadamente 14.30 minutos, un record de lentitud. De los dos simulacros llevados a cabo al mismo día se han realizado evaluaciones al detalle y encuestas a los participantes después de tales prácticas.

En las mismas consta que en el edificio del Rectorado:

- La alerta se escuchó en todos los niveles del edificio.
- En los primeros segundos se dejó todo tipo de actividad, ropa, laptops y papeles en sus sitios y el personal se dirigió sin correr hacia las gradas.

- La salida de cada piso tomo entre 10 y 50 segundos.
- Más o menos 75% de los participantes tomo muy en serio el simulacro, mientras otros hablaban durante la práctica. Sin embargo, no hubo contra-flujos, bloqueos o frenos de ningún tipo.
- No hubo tampoco gente quienes sobre-pasaron a otros para salir más rápido.
- Se tomó el camino más corto, sin embargo hubo solo una salida (la salida/entrada principal), mientras que la salida del subsuelo se quedó cerrada.
- No hubo preocupación ninguna sobre la cercanía hacia ventanas u otros objetos con vidrios.

Se puede calificar este como un simulacro exitoso con una mínima parte a ser corregida.

En el edificio central con un alrededor de 600 personas dentro en el momento del simulacro hubo las siguientes observaciones:

- La alarma se puso en funcionamiento después de varios minutos de búsqueda de la misma por los funcionarios de la Unidad de Admisión y Registro.
- En el momento que la alarma estaba en pleno funcionamiento, la misma tenía un volumen del sonido penetrante (originado desde la planta baja), pero no fue suficiente ya que no pudo escucharse en los pisos altos, aun menos cuanto las puertas de las aulas estaban cerradas.
- En los primeros segundos (y en su mayoría minutos) no hubo ninguna reacción o colaboración por parte de los integrantes del edificio en el ejercicio de evacuación.
- Muchos docentes continuaron las clases a pesar que escuchaban la alerta, otros reaccionaron después de la intervención de varios militares de apoyo en este simulacro.
- Hubo desconocimiento sobre la forma de reaccionar y de actuar en este simulacro por parte de los participantes y aun peor reaccionar con irresponsabilidad y algunos lo tomaron a broma.
- La evacuación de las aulas tomó en promedio más de cuatro minutos (y a veces hasta diez minutos).
- Mucha gente incluyendo los docentes terminaron primero las tareas de clase, luego empacaron sus cosas y salieron en forma muy lenta hacia las dos salidas principales.
- Varios contra-flujos de alumnos como docentes demoraron la salida. Un alto porcentaje se fue a los baños antes salir del piso. Otros hasta subieron pisos para encontrar amigos y o compañeros.
- Muchos docentes y personal administrativo timbro su salida antes de dirigirse hacia las dos salidas principales del edificio.
- Varios docentes por su comodidad y acostumbrados a su rutina intentaron buscar la salida más remota.
- Alumnos, administrativos y docentes salieron en forma muy lenta y hubo debido a las diferentes velocidades varios sobre-pasos.
- Muchos docentes insultaron al personal del apoyo y de evaluación del simulacro incluyendo a los militares.
- Hubo indiferencia respecto a la cercanía a ventanas o vidrios.
- Hubo congestión masiva en las dos entradas/salidas del edificio por falta de colaboración.
- Hubo personal (administrativo como docentes) indiferente quienes simplemente observaban nuestro labor sin querer participar y / o evacuar el edificio.

Tabla 1. Evaluación de los dos simulacros bajo encuesta pos-simulacro (en azul Rectorado (n = 132), en rojo Edificio Central (n = 76))

1.-	Ha participado usted en simulacros anteriores?.						
	Si	61.36	55.26	No	38.64	44.74	
2.-	En que sitio se encontraba en el momento del simulacro?						
	a) En su sitio de Trabajo.				51.52	19.74	
	b) Fuera de su sitio de Trabajo.				7.58	0.00	
	c) Biblioteca				31.06	0.00	
	d) Pasillos.				4.55	7.89	
	e) Patio				2.27	0.00	
	f) Aulas				1.52	64.47	
	g) Otros.				1.52	7.89	
3.-	Su evacuación la realizó por:						
	a) Iniciativa Propia.				46.97	13.16	
	b) por pedido externo.				47.73	78.95	
	c) otra				5.30	7.89	
4.-	En qué tiempo inició su respuesta frente a la alarma?						
	a) De 0 a 30 seg.				44.70	36.84	
	b) De 31 a 60 seg.				27.27	17.11	
	c) Más de 61 seg.				32.58	46.05	
5.-	Considera que las rutas de evacuación son las adecuadas?						
	Si	60.61	65.79	No	39.39	34.21	
6.-	Para usted son identificables las zonas de seguro en la ESPE en caso de emergencias?						
	Si	44.70	36.84	No	55.30	63.16	
7.-	Llegó a usted a una zona segura?.						
	a) Definida por Usted.				29.55	47.37	
	b) Establecida en el Plan de Emergencia.				49.24	27.63	
	c) No llegó				16.67	23.68	
	d) Otra				4.55	1.32	
8.-	Considera que los sistemas de Alarma son perceptibles?						
	Si	53.03	26.32	No	46.97	73.68	
9.-	Existió algún obstáculo durante la evacuación?						
	Si	62.88	27.63	No	37.12	72.37	
10.-	Considera necesario realizar simulacros en la ESPE?						
	Si	100.00	97.37	No	0.00	2.63	

Preparación más allá de los simulacros

Más allá de la evaluación de los simulacros y el comportamiento de los integrantes de la ESPE en los mismos, se trató de averiguar el nivel de preparación de administrativos, docentes y alumnos en momentos del manejo en una crisis al frente de unos riesgos potenciales por procesos geológicos. Se han preparado unas 23 consultas cuales se encuentran en las tablas 2-4. Se han evaluado un total de 2008 personas encuestadas dentro del campus Sangolquí.

Tabla 2.

P1	¿Usted tiene un botiquín de primeros auxilios en su oficina?	Si	No	% Si	%No	Sin oficina	
	Menor 25 años	106	129	8.15	9.92	1066	81.94
	Mayor 25 años	183	232	25.88	32.81	292	41.30
	Total	289	361	44.46	55.54	1358	
P2	¿Usted tiene un botiquín de primeros auxilios en su carro?	Si	No	% Si	%No	Sin carro	
	Menor 25 años	305	209	23.44	16.06	787	60.49
	Mayor 25 años	271	208	38.33	29.42	228	32.25
	Total	576	417	58.01	41.99	1015	
P3	¿Usted tiene un botiquín de primeros auxilios en su casa?	Si	No	% Si	%No		
	Menor 25 años	661	640	50.81	49.19		
	Mayor 25 años	363	344	51.34	48.66		
	Total	1024	984	51.00	49.00		
	<i>Si respondieron la última pregunta positivamente, entonces ¿que tiene en el botiquín hogareño? (N = 1024)</i>						
P3.1	Medicamentos de remplazo para necesid. de algún familiar	Si	No	% Si	%No		
	Menor 25 años	513	148	77.61	22.39		
	Mayor 25 años	264	99	72.73	27.27		
	Total	777	247	75.88	24.12		
P3.2	Copias de sus documentos importantes	Si	No	% Si	%No		
	Menor 25 años	127	534	19.21	80.79		
	Mayor 25 años	89	274	24.52	75.48		
	Total	216	808	21.09	78.91		
P3.3	Dinero en efectivo	Si	No	% Si	%No		
	Menor 25 años	148	513	22.39	77.61		
	Mayor 25 años	78	285	21.49	78.51		
	Total	226	798	22.07	77.93		
P4	¿Usted conoce su grupo sanguíneo?	Si	No	% Si	%No		
	Menor 25 años	1147	154	88.17	11.84		
	Mayor 25 años	639	68	90.38	9.62		
	Total	1786	222	88.94	11.06		
P5	¿Usted conoce el grupo sanguíneo de sus familiares?	Si	No	% Si	%No		
	Menor 25 años	742	559	57.03	42.97		
	Mayor 25 años	467	240	66.05	33.95		
	Total	1209	799	60.215	39.79		
P6	¿Usted padece de alguna alergia?	Si	No	% Si	%No		
	Menor 25 años	388	913	29.82	70.18		
	Mayor 25 años	180	527	25.46	74.54		
	Total	568	1440	28.29	71.71		

Tabla 3.

P7	¿Usted ha tomado un curso de primeros auxilios?	<1 año	>1 año	> 5 años	Nunca
	Menor 25 años	144	241	237	679
	Porcentaje	11.07	18.52	18.22	52.19
	Mayor 25 años	63	92	155	397
	Porcentaje	8.91	13.01	21.92	56.15
	Total	207	333	392	1076
	Porcentaje	10.31	16.58	19.52	53.59

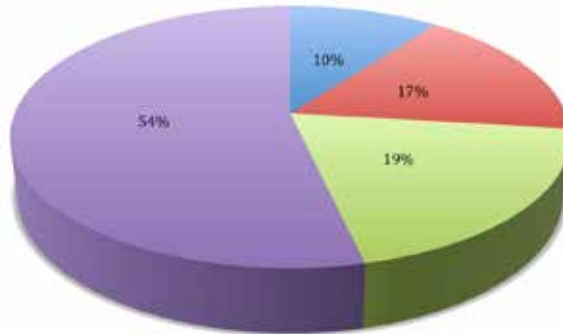


Fig. 5. Pregunta P7 y sus respectivas respuestas. 54% de las personas encuestadas nunca han tomado un curso de primer auxilio.

Tabla 4.

	¿Algún momento ha atendido o aplicado?				
P8	rescate vía el método boca a boca de verdad	Si	No	% Si	%No
	Menor 25 años	119	1182	9.15	90.85
	Mayor 25 años	95	612	13.44	86.56
	Total	214	1794	10.66	89.34
P9	rescate de método reanimación cardiovascular	Si	No	% Si	%No
	Menor 25 años	94	1207	7.23	92.77
	Mayor 25 años	92	615	13.01	86.99
	Total	186	1822	9.26	90.74
P10	una inyección intramuscular	Si	No	% Si	%No
	Menor 25 años	196	1105	15.07	84.93
	Mayor 25 años	191	516	27.02	72.98
	Total	387	1621	19.27	80.73
P11	una inyección intravenosa	Si	No	% Si	%No
	Menor 25 años	129	1172	9.92	90.08
	Mayor 25 años	128	579	18.10	81.90
	Total	257	1751	12.80	87.20
P12	ha realizado suturas de emergencia	Si	No	% Si	%No
	Menor 25 años	115	1186	8.84	91.16
	Mayor 25 años	91	616	12.87	87.13
	Total	206	1802	10.26	89.74
P13	un control de hemorragia o de herida profunda	Si	No	% Si	%No

	Menor 25 años	198	1103	15.22	84.78
	Mayor 25 años	126	581	17.82	82.18
	Total	324	1684	16.14	83.86
P14	una fractura de emergencia	Si	No	% Si	%No
	Menor 25 años	136	1165	10.45	89.55
	Mayor 25 años	118	589	16.69	83.31
	Total	254	1754	12.65	87.35

Tabla 5.

	¿En su hogar tiene?				
P15	agua para tres días independiente del sistema de agua potable?	Si	No	% Si	%No
	Menor 25 años	568	733	43.66	56.34
	Mayor 25 años	315	392	44.55	55.45
	Total	883	1125	43.97	56.03
P16	una lista de números telefónicos importantes	Si	No	% Si	%No
	Menor 25 años	768	533	59.03	40.97
	Mayor 25 años	367	340	51.91	48.09
	Total	1135	873	56.52	43.48
P17	un plan de evacuación	Si	No	% Si	%No
	Menor 25 años	205	1094	15.78	84.22
	Mayor 25 años	157	552	22.14	77.86
	Total	362	1646	18.03	81.97
P18	un plan familiar por emergencias	Si	No	% Si	%No
	Menor 25 años	217	1084	16.68	83.32
	Mayor 25 años	156	551	22.07	77.93
	Total	373	1635	18.58	81.42
P19	maskarillas para proteger vías respiratorias	Si	No	% Si	%No
	Menor 25 años	439	862	33.74	66.26
	Mayor 25 años	231	476	32.67	67.33
	Total	670	1338	33.37	66.63
P20	un extintor (N = 810)	Si	No	% Si	%No
	Menor 25 años	123	407	23.21	76.79
	Mayor 25 años	69	211	24.64	75.36
	Total	192	618	23.70	76.30
P21	¿Usted conoce el refugio mas cercano a su casa?	Si	No	% Si	%No
	Menor 25 años	459	842	35.28	64.72
	Mayor 25 años	275	432	38.90	61.10
	Total	734	1274	36.55	63.45
P22	¿Usted conoce el refugio mas cercano a su sitio de trabajo?	Si	No	% Si	%No
	Menor 25 años	322	979	24.75	75.25
	Mayor 25 años	215	492	30.41	69.59
	Total	537	1471	26.74	73.26

P23	¿Usted conocen de memoria números telefónicos de instituciones o organizaciones de rescate aparte de 911?	Si	No	% Si	%No
	Menor 25 años	657	644	50.50	49.50
	Mayor 25 años	337	370	47.67	52.33
	Total	994	1014	49.50	50.50

Perspectivas

Quito y otras ciudades del Ecuador, por sus activas geodinámicas y el creciente incremento en sus poblaciones y su territorios, deben tener dentro de sus metas prioritarias, construir y prepararse apropiadamente, teniendo en cuenta estos cuatro elementos importantes: a) su fundación en área de construcción, b) los materiales adecuados para construir, c) su entorno, evaluando su vulnerabilidad ante las amenazas naturales e impacto ambiental y finalmente d) la preparación de la población. En pocas palabras hay que aplicar un desarrollo sustentable con base a una planificación inteligente y un ordenamiento territorial el mismo que respeta e impide la influencia de amenazas naturales y donde no se realiza esta prevención, hay que preparar a la población con una profunda cultura preventiva.

El personal académico y técnico del Departamento de Seguridad y Defensa en conjunto con la Unidad de la Seguridad Integral de la ESPE, a través de su experiencia en estos temas está capacitando y preparando a la población e interesados. En forma preventiva, se capacita en las medidas potenciales de mitigación, construcción sismo-resistente, reducción y transferencia de riesgos, técnicas de evacuación, formas de comunicación como manejo de alimentación (antes) durante y después de un desastre, planes de emergencia, planes de contingencia, logística adecuada, planes familiares y de autoprotección.

Estos expertos en sus intervenciones se explica también, como un ordenamiento territorial apropiado puede ayudar a disminuir significativamente los riesgos provenientes de las amenazas naturales (incluyendo el cambio climático). Así, la capacitación de un pueblo y sus administradores proactivos es importante para el desarrollo del ser humano como de las instituciones participantes. La instrucción ayuda a incrementar el rendimiento y desempeño y además aumenta la reducción de su vulnerabilidad delante las mencionadas amenazas naturales. Con todo esto se busca crear una cultura de prevención en nuestra sociedad.

Conclusiones y Recomendaciones

Por lo mencionado anteriormente, evaluando la infraestructura del campus Sangolquí, las encuestas nacionales realizadas a académicos y en la propia ESPE en conjunto con la evaluación e interpretación de los datos obtenidos de los cinco simulacros, se recomienda las siguientes actividades para un primer año de preparación principal:

- A: Colocar señalética que cumpla norma y foto luminiscente en todos edificios, enseñando las salidas más cortas y / o efectivas hacia sitios seguros.
- B: Colocar señalética especializada e individualizada por las posibles y potenciales amenazas dentro y cerca de los laboratorios.
- C: Establecer sirenas de alarmas / alertas efectivas en todos los edificios y alarmas especializadas en los laboratorios.

- D: Equipamiento de botiquines de primer auxilio en cada facultad con la respectiva capacitación de su funcionamiento, uso y reposición periódica, supervisado por el Médico Ocupacional de la Universidad.
- E: Compra por lo menos ocho desfibriladores y colocarlos en sitios estratégicos en el campus.
- F: Evaluación y control de la caducidad de todos los extintores.
- G: Socialización y capacitación del todo el personal sobre las amenazas en su entorno y su comportamiento en caso de simulacros y casos reales.
- H: Socialización de mapas actualizados (anualmente) de amenazas, vulnerabilidades y riesgos del área de estudio (campus y su alrededor).
- I: Socialización de información actualizada de las áreas de influencias directa e indirecta de los riesgos de origen natural del área de estudio.
- J: Socialización de planes de emergencias, plan de contingencia y plan familiar.
- K: Socialización de medidas preventivas, autoprotección y primeros auxilios.
- L: Establecer normas de evaluación e indicadores cualitativos y cuantitativos de factores de riesgo en el área de estudio.
- M: Simulacros de evacuación por edificio (vea cronograma).
- N: Simulacro semestral de evacuación masivo en todo el campus de Sangolquí.
- O: Evaluación de sismo-resistencia de todos los edificios del campus Sangolquí.
- P: Reforzamiento físico de todos los edificios por su sismo-resistencia donde hay necesidad.

Tabla 6. Propuesta de un cronograma de actividades para el reforzamiento físico y social para reducir el riesgo por amenazas naturales en el campus Sangolquí

Mes / Acción	Mes 01	Mes 02	Mes 03	Mes 04	Mes 05	Mes 06	Mes 07	Mes 08	Mes 09	Mes 10	Mes 11	Mes 12
A												
B												
C												
D												
E												
F												
G												
H												
I												
J												
K												
L												
M												
N												
O												
P												

Bibliografía

- Blong, R.J., 2013. Volcanic hazards: a sourcebook on the effects of eruptions. Elsevier.
- d’Ercole, R. and Metzger, P., 2004. Vulnerabilidad del Distrito Metropolitano de Quito (Vol. 23, pp. 496-p). AH/Editorial.
- d’Ercole, R., Trujillo, M., Zucchelli, M. and Portaluppi, C., 2003. Amenazas, vulnerabilidad, capacidades y riesgo en el Ecuador: los desastres, un reto para el desarrollo. Cooperazione Internazionale (COOPI); Institut de Recherche pour le Développement (IRD); OXFAM GB.
- de la Construcción, C.E., 2000. Capítulo 1: Peligro sísmico, espectros de diseño y requisitos de cálculo para diseño sismo resistente.
- Kuroiwa, J., 2002. Reducción de desastres: viviendo en armonía con la naturaleza. Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo.
- Mulilis, J.P., Duval, T.S. and Lippa, R., 1990. The effects of a large destructive local earthquake on earthquake preparedness as assessed by an earthquake preparedness scale. *Natural hazards*, 3(4), pp.357-371.
- Schmincke, H.U., 2004. *Volcanism* (Vol. 28). Springer Science & Business Media.
- Toulkeridis, T., 2017: Public’s perception, knowledge and preparedness about natural disasters in a mega-vulnerable, multi-hazardous Andean country – the case of Ecuador in 2007-2017. Submitted
- Toulkeridis, 2011: *Volcanic Galápagos Volcánico*. Ediecuatorial, Quito, Ecuador: 364pp.
- Toulkeridis, T. (editor), 2015: *Algunos elementos fundamentales en el manejo de reducción de riesgo de desastres*. Imprenta de la Universidad de las Fuerzas Armadas – ESPE, Ecuador: 182 pp.
- Toulkeridis, T. (editor), 2015: *Amenazas de Origen Natural y Gestión del Riesgo en el Ecuador*. Imprenta de la Universidad de las Fuerzas Armadas – ESPE, Ecuador: 180 pp.
- USGS (United States Geological Survey), 2016: *Earthquake Hazards Program*. <http://web.archive.org/web/20130502223428/http://earthquake.usgs.gov/earthquakes/recenteqs> [www/Quakes/usc0001xgp.php](http://www.Quakes/usc0001xgp.php)

