

**UNIVERSIDAD PRIVADA DE TACNA
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**



TESIS

**“EVALUACIÓN DE LA GESTIÓN DE RIESGOS EN LOS
PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN DE LA REGIÓN DE TACNA
DURANTE EL AÑO 2021 CONSIDERANDO LAS CAUSAS DEL
DESASTRE NUCLEAR DE CHERNOBYL, UCRANIA”**

PARA OPTAR:

TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL

PRESENTADO POR:

Bach. ALBERT DÁVILA GUZMÁN

TACNA - PERÚ

2023

**UNIVERSIDAD PRIVADA DE TACNA
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

TESIS

**“EVALUACIÓN DE LA GESTIÓN DE RIESGOS EN LOS
PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN DE LA REGIÓN DE TACNA
DURANTE EL AÑO 2021 CONSIDERANDO LAS CAUSAS DEL
DESASTRE NUCLEAR DE CHERNOBYL, UCRANIA”**

Tesis sustentada y aprobada el 19 de mayo de 2023; estando el jurado calificador integrado por:

PRESIDENTE: Dr. PEDRO VALERIO MAQUERA CRUZ

SECRETARIO: Mtro. ULIANOV FARFÁN KEHUARUCHO

VOCAL: Mtro. EDGAR HIPÓLITO CHAPARRO QUISPE

ASESOR: Mtro. SANTOS TITO GÓMEZ CHOQUEJAHUA

DECLARACIÓN JURADA DE ORIGINALIDAD

Yo, Albert Dávila Guzmán, en calidad de Bachiller de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Privada de Tacna, identificada con DNI 71049825 declaro bajo juramento que:

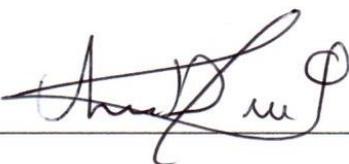
1. Soy autor de la tesis de investigación titulada: *“Evaluación de la gestión de riesgos en los proyectos de construcción de la región de Tacna durante el año 2021 considerando las causas del desastre nuclear de Chernobyl, Ucrania”* la mismo que se presenta para optar *El título profesional de Ingeniero Civil*.
2. La tesis no ha sido plagiada ni total ni parcialmente, habiéndose respetado las normas internacionales de citas y referencias para las fuentes consultadas.
3. La tesis presentada no atenta contra derechos de terceros.
4. La tesis no ha sido publicada ni presentada anteriormente para obtener algún grado académico o título profesional.
5. Los datos presentados en los resultados son reales, no han sido falsificados, ni duplicados, ni copiados.

Por lo expuesto, mediante la presente asumo frente a *La Universidad* cualquier responsabilidad que pudiera derivarse por la autoría, originalidad y veracidad del contenido de la tesis, así como por los derechos sobre la obra.

En consecuencia, me hago responsables frente a *La Universidad* y a terceros, de cualquier daño que pudiera ocasionar, por el incumplimiento de lo declarado o que pudiera encontrar como causa del trabajo presentado, asumiendo todas las cargas pecuniarias que pudieran derivarse de ello en favor de terceros con motivo de acciones, reclamaciones o conflictos derivados del incumplimiento de lo declarado o las que encontrasen causa en el contenido de la tesis.

De identificarse fraude, piratería, plagio, falsificación o que el trabajo de investigación haya sido publicado anteriormente; asumimos las consecuencias y sanciones que de nuestra acción se derive, sometiéndonos a la normatividad vigente de la Universidad Privada de Tacna.

Tacna, 19 mayo de 20223



Bach. Albert Dávila Guzmán

DNI: 71049825



UPT
UNIDAD DE INVESTIGACIÓN FAING

Sin fines de lucro

CONSTANCIA

**QUIEN SUSCRIBE COORDINADOR DE LA UNIDAD DE INVESTIGACIÓN DE
LA FACULTAD DE INGENIERÍA DE LA UNIVERSIDAD PRIVADA DE
TACNA, HACE CONSTAR:**

Que, el bachiller; **ALBERT DÁVILA GUZMÁN** de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil, han presentado la Tesis titulada "EVALUACIÓN DE LA GESTIÓN DE RIESGOS EN LOS PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN DE LA REGIÓN DE TACNA DURANTE EL AÑO 2021 CONSIDERANDO LAS CAUSAS DEL DESASTRE NUCLEAR DE CHERNOBYL, UCRANIA" el cual presenta un 30 % de similitud, comprobada por el software Turnitin. Se adjunta el recibo digital.

Se expide la presente, para trámites del Título Profesional.

Tacna, 5 de junio de 2023



Dr. RAUL CARTAGENA CUTIPA
Coordinador
Unidad de Investigación – FAING

"EVALUACIÓN DE LA GESTIÓN DE RIESGOS EN LOS PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN DE LA REGIÓN DE TACNA DURANTE EL AÑO 2021 CONSIDERANDO LAS CAUSAS DEL DESASTRE NUCLEAR DE CHERNOBYL, UCRANIA"

INFORME DE ORIGINALIDAD



FUENTES PRIMARIAS

1	repositorio.upt.edu.pe Fuente de Internet	4%
2	repositorioacademico.upc.edu.pe Fuente de Internet	3%
3	www.slideshare.net Fuente de Internet	2%
4	www.inei.gob.pe Fuente de Internet	1%
5	gestop.pe Fuente de Internet	1%
6	es.wikipedia.org Fuente de Internet	1%
7	www.humanitarianresponse.info Fuente de Internet	1%
8	www.dspace.uce.edu.ec Fuente de Internet	1%





Recibo digital

Este recibo confirma que su trabajo ha sido recibido por Turnitin. A continuación podrá ver la información del recibo con respecto a su entrega.

La primera página de tus entregas se muestra abajo.

Autor de la entrega:	Albert Dávila Guzmán
Título del ejercicio:	INGENIERÍA CIVIL
Título de la entrega:	*EVALUACIÓN DE LA GESTIÓN DE RIESGOS EN LOS PROYECT...
Nombre del archivo:	Tesis_Albert_V21.pdf
Tamaño del archivo:	4.84M
Total páginas:	163
Total de palabras:	35,270
Total de caracteres:	195,088
Fecha de entrega:	01-jun.-2023 08:35a. m. (UTC-0500)
Identificador de la entre...	2106737153



DEDICATORIA

A mi madre Ana Guzmán, que inculco el buenvalor de perseverancia y está presente en mis logros.

Albert Dávila Guzmán

AGRADECIMIENTO

Gracias a mi asesor, mi madre, mi abuela y mi pareja por su paciencia, dedicación, motivación, criterio y aliento. Gracias por imbuirme de perseverancia, como virtud y valor humano. Ha sido un privilegio contar con su guía y ayuda.

Albert Dávila Guzmán

ÍNDICE GENERAL

PÁGINA DEL JURADOS	ii
DECLARACIÓN JURADA DE ORIGINALIDAD	iii
DEDICATORIA.....	v
AGRADECIMIENTO.....	vi
ÍNDICE GENERAL	vii
ÍNDICE DE TABLAS	x
ÍNDICE DE FIGURAS	xi
ÍNDICE DE ANEXOS	xiii
RESUMEN	xiv
ABSTRACT	xv
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	2
1.1. Descripción del Problema.....	2
1.2. Formulación del Problema.....	3
1.2.1. Problema General.....	3
1.2.2. Problemas Específicos	3
1.3. Justificación e Importancia	4
1.4. Objetivos.....	5
1.4.1. Objetivo General.....	5
1.4.2. Objetivos Específicos	5
1.5. Hipótesis.....	5
1.5.1. Hipótesis General	5
1.5.2. Hipótesis Específicas	6
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO	7
2.1. Antecedentes del Estudio.....	7
2.1.1. Antecedentes Internacionales	7
2.1.2. Antecedentes Nacionales.....	8
2.1.3. Antecedente Locales	9

2.2.	Bases Teóricas	11
2.2.1.	Plan de Contingencia	11
2.2.2.	Ciclo del PDCA.....	11
2.2.3.	Contenido del Plan de Contingencia	11
2.2.4.	Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo.....	12
2.2.5.	Principios	13
2.2.6.	Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo Ley N° 29.783	14
2.2.7.	Ley que Establece la Obligación de Elaborar y Presentar Planes de Contingencia Ley N° 28.551 15	
2.2.8.	Desastre de Chernobyl.....	18
2.2.9.	Plan de Gestión de Riesgo.....	50
2.3.	Definición de Términos.....	62
CAPÍTULO III. MARCO METODOLÓGICO		64
3.1.	Tipo y Nivel de Investigación.....	64
3.1.1.	Tipo de Investigación.....	64
3.1.2.	Nivel de Investigación.....	64
3.2.	Población y/o Muestra de Estudio	65
3.2.1	Población.....	65
3.2.2	Muestra.....	65
3.3.	Operacionalización de Variables	67
3.4.	Técnicas e Instrumentos para la Recolección de Datos	67
3.4.1.	Validez de los Instrumentos	67
3.4.2.	Confiabilidad o Fiabilidad de los Instrumentos.....	69
3.4.3.	Estadística de Prueba.....	70
3.5.	Procesamiento y Análisis de Datos	72
CAPÍTULO IV. RESULTADOS		73
4.1.	Generalidades	73
4.2.	Análisis de Entrevistas.....	73
4.3.	Análisis de la Normas y Leyes Peruanas: Planes de Contingencia, Plan de Respuesta y Gestión de Riesgo.....	88
4.3.1.	Normas Legales.....	88
4.3.2.	Cumplimiento de Elaboración del Plan de Seguridad y Salud del Proyecto	89
4.3.3.	Cumplimiento de la Elaboración del Plan de Contingencia.....	90
4.3.4.	Cumplimiento de la Elaboración de las Matrices de Peligros y Evaluación de Riesgos	

(IPER)	91
4.3.5. Guía de Elaboración Plan de Contingencia y Plan de Respuesta ante Accidentes y Desastres	93
4.3.6. Descripción del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo	94
4.3.7. Responsabilidades en la Implementación y Ejecución del Plan.....	94
4.3.8. Elementos del Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo	95
4.3.9. Plan de Contingencia Peruana y Chernobyl - Incongruencias	96
4.4. Revisión del Plan de Contingencia para Electro Sur Este S.A.A.	102
4.4.1. Resultado Técnico.....	113
CAPÍTULO V. DISCUSIÓN.....	149
CONCLUSIONES.....	151
RECOMENDACIONES	154
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	155
ANEXOS	157

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Secuencia de hechos que llevaron a la explosión.....	35
Tabla 2. Operacionalización de variables.....	71
Tabla 3. Validez de Instrumento.....	72
Tabla 4. Valoración de la fiabilidad según el coeficiente Alfa de Cronbach.....	73
Tabla 5. Datos generales de cada entrevistado.....	78
Tabla 6. Componentes del Sistema de Gestión de Seguridad.....	97
Tabla 7. Responsables de la implementación y ejecución del Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo en la obra en estudio.....	97
Tabla 8. Identificación de requisitos legales y contractuales relacionados con la seguridad y salud en el trabajo.....	98
Tabla 9. Relación de talleres y simulacros a realizarse en la Etapa de Construcción, Operación y Abandono.....	116
Tabla 10. Presupuesto de talleres y simulacros a realizarse en la Etapa de Construcción.....	118
Tabla 11. Presupuesto de Talleres y Simulacros a Realizarse en la Etapa de Operación.....	119
Tabla 12. Presupuesto de Talleres y Simulacros a Realizarse en la Etapa de Abandono.....	120

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Ubicación Chernobyl - Ucrania	18
Figura 2. Planta Nuclear de Chernobyl - Kiev.....	19
Figura 3. Cuatro Reactores nucleares Chernobyl - Kiev	20
Figura 4. Reactor Nuclear RBMK-1000 - Kiev	21
Figura 5. Estructura de un Reactor Nuclear RBMK-1000 – Kiev.....	22
Figura 6. Barras de control Reactor Nuclear RBMK-1000 - Kiev	23
Figura 7. Sistema de Funcionamiento Reactor Nuclear RBMK-1000 – Kiev	23
Figura 8. Comportamiento del Xenón en diferentes potencias.....	25
Figura 9. Explosión del Reactor 4 – Chernobyl	27
Figura 10. Barras de control Reactor Nuclear RBMK-1000 - Kiev	28
Figura 11. Vista aérea del reactor 4 - Chernobyl	29
Figura 12. Lava de combustible	30
Figura 13. Reactor 3 y 4 – Chernobyl	31
Figura 14. Sarcófago – Chernobyl	32
Figura 15. Áreas de Europa contaminadas.....	40
Figura 16. Mapa que muestra la contaminación por Cesio-137 en Bielorrusia, Rusia y Ucrania	40
Figura 17. Contaminación en la atmosfera por isotopos radiactivos	41
Figura 18. Estructura del primer Sarcófago	43
Figura 19. Estructura del primer sarcófago.....	45
Figura 20. Liquidadores - Chernobyl.....	46
Figura 21. Frames del gráfico interactivo del Nuevo Sarcófago.....	48
Figura 22. Frames del gráfico interactivo del Nuevo Sarcófago.....	48
Figura 23. Un sistema de rieles se utilizó para mover la estructura hasta su emplazamiento definitivo	49
Figura 24. Segundo Sarcófago	50
Figura 25. Ejemplo de Risk Breackdow Structure	54
Figura 26. Ejemplo Matriz de probabilidades e impacto	57
Figura 27. Nivel de Investigación	65
Figura 28. Tipos de confiabilidad	70
Figura 29. Distribución de las variables de contraste	71
Figura 30. Interpretación del estadístico de prueba.....	71
Figura 31. Datos Generales	75
Figura 32. Edad General.....	75
Figura 33. Proyectos de construcción.....	76

Figura 34. Conocimiento del Problema.....	77
Figura 35. Conocimiento del Problema.....	77
Figura 36. Conocimiento del Problema.....	78
Figura 37. Conocimiento del Problema.....	79
Figura 38. Conocimiento del Problema.....	79
Figura 39. Conocimiento del Problema.....	80
Figura 40. Conocimiento del Problema.....	81
Figura 41. Conocimiento del Problema.....	81
Figura 42. Conocimiento del Problema.....	82
Figura 43. Conocimiento del Problema.....	83
Figura 44. Pertinencia y necesidad a una propuesta de solución	84
Figura 45. Pertinencia y necesidad a una propuesta de solución	85
Figura 46. Pertinencia y necesidad a una propuesta de solución	86
Figura 47. Pertinencia y necesidad a una propuesta de solución	87
Figura 48. Pertinencia y necesidad a una propuesta de solución	87
Figura 49. Plan de Contingencia Electro Sur Este S.A.A	104
Figura 50. Plan de Contingencia Electro Sur Este S.A.A	104
Figura 51. Plan de Contingencia Electro Sur Este S.A.A	105
Figura 52. Plan de Contingencia Electro Sur Este S.A.A	106
Figura 53. Plan de Contingencia Electro Sur Este S.A.A	107
Figura 54. Plan de Contingencia Electro Sur Este S.A.A	108
Figura 55. Plan de Contingencia Electro Sur Este S.A.A	109
Figura 56. Plan de Contingencia Electro Sur Este S.A.A	110
Figura 57. Plan de Contingencia Electro Sur Este S.A.A	110
Figura 58. Plan de Contingencia Electro Sur Este S.A.A	111
Figura 59. Plan de Contingencia Electro Sur Este S.A.A	112
Figura 60. Plan de Contingencia Electro Sur Este S.A.A	113

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Entrevistas realizadas a Constructora AqpPol (Tacna).....	131
Anexo 2. Entrevistas realizadas a Constructora Tectonicastudios (Tacna).....	151
Anexo 3. Validación de instrumentos.....	155
Anexo 4. La Prueba de Kolmogorov Smirnov	157
Anexo 5. Matriz de Consistencia.....	158

RESUMEN

La presente tesis se desarrolló en la Escuela Profesional de Ingeniería Civil de la Facultad de Ingeniería Civil de la Universidad Privada de Tacna – Perú, con el fin de obtener la titulación de Ingeniero Civil y como una contribución a la sociedad para ayudar a los problemas actuales en los Planes de Gestión de Riesgo en las Empresas Tacneñas 2021, en el ámbito de construcción para que se garantice un servicio de calidad y de seguridad a los trabajadores. A partir del análisis de las causas políticas, económicas y medioambientales ocurridas en el desastre nuclear de Chernobyl se evaluarán y optimizarán los planes de riesgo de la ciudad. Posteriormente, mediante el estudio de entrevistas realizadas a las empresas de construcción de Tacna, se conocerá si se está llevando a cabo un óptimo Plan de Gestión de Riesgos en las obras. Además, mediante el análisis se recomendarán mejoras en la gestión de los planes de riesgos de la ciudad de Tacna a partir de los problemas identificados en la presente tesis. Se realizaron estudios profundos sobre la normatividad en vigencia, que, para el caso, las empresas constructoras están obligadas a elaborar los Sistemas de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo, para evitar que los elementos intervinientes como son personas, equipos, materiales, insumos y otros, sufran en lo mínimo situaciones de riesgo y peligro y que se debe ser considerador con efecto cero. Como resultado del estudio y analizado, esto supone reforzar los sistemas de apoyo para perfeccionar los protocolos de actuación en caso de emergencias. Así mismo realizar capacitaciones de Seguridad y Salud en el trabajo, prevención de riesgos, planes de emergencia, normas básicas de seguridad, normas técnicas, identificación de peligros, evaluación y control de riesgos.

Palabras clave: Peligro, riesgo, emergencia, seguridad, plan de contingencia.

ABSTRAC

This thesis was developed in the Professional School of Civil Engineering of the Faculty of Civil Engineering of the Private University of Tacna - Tacna, with the purpose of obtaining a degree in Civil Engineering. As a contribution to society to help the current problems in the Risk Management Plans in Tacneñas Companies 2021 in the construction field so that a quality and safety service is guaranteed to workers. Based on the analysis of the political, economic, and environmental causes of the Chernobyl nuclear disaster, the city's risk plans will be evaluated and optimized. Subsequently, through the study of interviews with the construction companies of Tacna, it will be known if an optimal Risk Management Plan is being carried out in the works. In addition, through the analysis, improvements will be recommended in the management of the risk plans of the city of Tacna based on the problems identified in this thesis. In-depth studies were carried out on the regulations in force, which, in this case, the construction companies are obliged to develop Occupational Health and Safety Management Systems, to prevent the intervening elements such as people, equipment, materials, supplies and others, suffer risk and danger situations to a minimum and that consideration must be given with zero effect. As a result of the study and analysis, this means reinforcing support systems and perfecting action protocols in case of emergencies. Likewise, carry out training on Safety and Health at work, risk prevention, emergency plans, basic safety standards, technical standards, hazard identification, risk assessment and control.

Keywords: Danger, risk, emergency, safety, contingency plan.

INTRODUCCIÓN

El presente trabajo de investigación titulado “Evaluación de la gestión de riesgos en proyectos de construcción en la región de Tacna durante el año 2021 considerando las causas del desastre nuclear de Chernóbil, Ucrania” es determinar la seguridad de las obras de infraestructura. Los problemas cotidianos que necesitan encontrar una solución son considerados por las carreteras de la ciudad. La seguridad en las obras de infraestructura es un problema que debe ser enfrentado en todos sus aspectos, situación que debe generar consideraciones de previsión que permitan evitar accidentes de lamentables consecuencias. Existen temas de contingencia que se presentan en diferentes aspectos de la vida diaria, donde se encuentra la ejecución de obras, actividades de transporte, comercio, manejo de combustibles, manejo de explosivos, problemas de sismos, entre otros. Es necesario evaluar y dar recomendaciones para elaborar un Plan de Seguridad e Higiene Ocupacional y Ambiental, Planes de Salud y Planes de Contingencia óptimos.

El planteamiento, justificación, objetivos e Hipótesis se realizó en el capítulo I de la presente investigación. Los antecedentes de la investigación, así como información básica sobre el desastre de Chernóbil, se exponen en el capítulo II. La metodología a utilizar en el capítulo III incluye la selección de la población y muestra de estudio, operacionalización de variables, tipo, diseño de investigación y técnicas de recolección de datos. Los resultados se presentan en el capítulo cuatro. Se aborda el tema en relación a los objetivos, antecedentes e Hipótesis planteadas en el capítulo V. Se seleccionará el problema que aborda todo lo relacionado con lo que se debe hacer para formular un adecuado Plan de Contingencia en la actividad de la industria de la construcción, especialmente en la calidad de materiales, que se abordarán a través del desastre de Chernóbil Cumplimiento de los Planes de Seguridad y Salud en el Trabajo.

CAPITULO I: EL PROBLEMA DE INVESTIGACION

1.1. Descripción del Problema

La falta de un sistema de gestión de riesgos en las empresas nacionales y los accidentes de trabajo durante la ejecución del proyecto son las razones por las cuales las organizaciones públicas y privadas tienen que priorizar e implementar medidas de seguridad técnica para evitar riesgos y accidentes en materia de infraestructura y salud de los trabajadores.

La globalización ha permitido identificar eficiente y oportunamente las malas prácticas efectuadas históricamente por las diferentes identidades y, gracias a estos desastres y vulnerabilidades de los recursos, se ha reflexionado sobre los ámbitos y procesos que deben ser prioridad al momento de diseñar un plan de riesgo. Esto puede verse, por ejemplo, en uno de los accidentes más trágicos y recordados a nivel mundial ocurrido hace más de 20 años: Chernobyl, en la cual la falta de seguridad en los sistema de inspección y evaluación de las instalaciones nucleares y los materiales utilizados para su infraestructura provocaron el desastre que hoy en día ha sido estudiado por organismos internacionales como la Organización Independiente de las Naciones Unidas, la Organización Mundial de la Salud y la Agencia de Energía Nuclear de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico. Los resultados de estas investigaciones son públicos, por tanto, sus conclusiones son de utilidad para la identificación los factores de riesgos.

Una de las causas del desastre de Chernobyl es la utilización de materiales baratos y la mala gestión de riesgos en la Central Nuclear de Chernobyl, punto importante que pasa muy seguido en las construcciones en piso peruano, además es muy importante nombrar el aspecto político. Algunos científicos soviéticos fueron muy honestos y abiertos. Otros, igualmente competentes y reconocidos, están más motivados por su propio interés que por la objetividad científica y no se atreven a tomar la ciencia en serio. Aceptan o alientan al poder político a tomar decisiones ambiguas o incluso peligrosas. La lucha por la influencia ha reemplazado los debates sobre ciencia, ingeniería y tecnología. El fracaso del diseño del reactor no se debió a la incompetencia. Las decisiones del sistema soviético, incluidas las relativas a la seguridad, fueron impuestas por una dictadura burocrática. La explosión del reactor de Chernobyl fue posible debido a las limitaciones del sistema soviético. La

explosión de Chernobyl fue un evento soviético, no nuclear.

En la Región de Tacna se ha apreciado a lo largo de los años que las diferentes entidades no han gestionado eficientemente los recursos y los procesos administrativos, un caso ilustrativo de ello es la paralización de la obra de construcción del Hospital Hipólito Unanue la cual inició el año 2016 y se encuentra valorizada aproximadamente en 280 millones de soles. A causa de la mala administración de esta obra la entrega de la infraestructura que se encontraba programada para el año 2019 no ha superado el 30% de avance hasta la fecha.

Asimismo, es importante y necesario considerar las decisiones y las malas prácticas de estos eventos para reconocer e implementar un adecuado proceso de construcción que evalúe las características particulares de cada obra y nos ayude a mitigar y reducir el riesgo.

A raíz de ello, el objetivo de este documento será considerar en la presente tesis las causas y consecuencias que provocó el accidente de Chernobyl a su entorno estructural, ambiental y humano. De esta forma, se evaluará si la gestión de riesgos de las empresas de Tacna ha considerado seriamente los sistemas de seguridad de los planes de riesgos, debido a la gran cantidad de accidentes y desastres en la zona peruana en el último tiempo es de vitalidad prever los inconvenientes en la zona de construcción o empresa.

1.2. Formulación del Problema

1.2.1. Problema General

¿Se están considerando en los Planes de Gestión de Riesgos de la ciudad de Tacna las causas que iniciaron el desastre de Chernobyl, de tal modo de establecer medidas de prevención frente a los desastres de cualquier índole?

1.2.2. Problemas Específicos

- a. ¿Cómo se originó la catástrofe de Chernobyl y sus consecuencias en la población y trabajadores?
- b. ¿Cómo afectaría las causas de este desastre en las obras nacionales?
- c. ¿De qué manera el análisis permitirá conocer si se está llevando a cabo un óptimo Plan de Gestión de Riesgos en las construcciones de la ciudad de Tacna?

- d. ¿Qué aspectos se deben considerar, según el desastre de Chernobyl, en las infraestructuras para lograr un adecuado Plan de Gestión de Riesgo?

1.3. Justificación e Importancia

El desastre de Chernobyl, ocurrido en Ucrania en el año 1986, contaminó diversas zonas de la Unión Soviética, liberando grandes cantidades de material radioactivo que provocó la muerte de millones de personas. Esta explosión es catalogada como la mayor catástrofe nuclear de la historia debido a las consecuencias que hoy en día se observan en la “Zona de exclusión”.

Esta desgracia produjo como consecuencia que la ciudad fuese totalmente abandonada y desterrada por todas aquellas familias que la habitaban, todo a raíz de la negligencia de los operadores, ingenieros y técnicos encargados del reactor nuclear, los cuales por accidente y sin considerar los riesgos desencadenaron una nube de reactivos nocivos para la salud que ocasionó daños inminentes en la población de Chernobyl. Normalmente en las empresas y organizaciones se debe efectuar un óptimo manejo e implementación de la gestión y evaluación de riesgos; si se observa con respecto a la temática que se está desarrollando en la tesis, es posible decir que la falta de experiencia y principios básicos que escaseaban para ese entonces en las industrias y diversas plantas en las cuales se exponían el bienestar e integridad de los trabajadores y de toda la sociedad que residía alrededor de donde se encontraba situado el reactor fue lo que ocasiono la magnitud de este accidente. El riesgo es definido comúnmente como la probabilidad de ocurrencia de un evento negativo, con base a esto se puede afirmar que el personal de la planta nuclear no identifico ni planifico hacer las pruebas teniendo como referencia las posibles situaciones o consecuencias que se podían efectuar luego de realizar alguna operación que pudiera atentarcontra la estructura del plantel, empleados y el entorno que la rodea. Un aspecto fundamental que se debe tener en cuenta es la ubicación de la planta, cabe decir que un lugar donde se controlen y operen diversos reactivos y productos químicos de alto nivel de peligrosidad no debe estar situada en cualquier lugar, las restricciones y normatividad que se debe cumplir debió ser muy estricta ya que fue una falla total el tener una institución de grandes reactores a pocos kilómetros de una población tan sana y buena como era la de Chernobyl.

La presente tesis destaca la importancia de manejar la gestión de riesgos ante cualquier imprevisto y basarse en las causas que no se presentan en la zona actual de

Perú, ya que éstas son las bases que brindan los componentes necesarios para que las organizaciones gestionen oportunamente su responsabilidad social empresarial.

Las organizaciones con políticas efectivas en salud y seguridad se enfocan no solo en la prevención de accidentes y enfermedades relacionadas con el trabajo, sino también en la promoción de la salud, que es una expresión práctica de la idea de que los empleados son un recurso importante para todas las organizaciones.

La Gestión de Riesgos permitirá fomentar prácticas de desarrollo sostenible, permitiendo a las empresas adquirir un compromiso con el medio ambiente y la sociedad.

1.4. Objetivos

1.4.1. Objetivo General

Evaluar la Gestión de Riesgos en los proyectos de construcción de la Región de Tacna durante el año 2021 considerando las causas del desastre nuclear de Chernobyl, Ucrania.

1.4.2. Objetivos Específicos

- a. Identificar las causas que produjeron el desastre nuclear de Chernobyl
- b. Medir en base a las causas del desastre nuclear de Chernobyl los efectos que podrían provocar un accidente de estas características en las obras de construcción de la ciudad de Tacna
- c. Analizar la gestión de un Plan de riesgos en las obras de construcción en la ciudad de Tacna
- d. Recomendar mejoras en la gestión de los planes de riesgos de la ciudad de Tacna a partir de los problemas identificados en tesis

1.5. Hipótesis

1.5.1. Hipótesis General

La evaluación de la Gestión de Riesgos en los proyectos de construcción en la ciudad de Tacna considerando las causas del desastre de Chernobyl, mediante el análisis de los planes de riesgo y las entrevistas realizadas a las empresas constructoras en la Ciudad de

Tacna determinara el estado actual de la Gestión de riesgos.

1.5.2. Hipótesis Específicas

- a. Mediante el análisis y la evaluación de las causas y consecuencias del desastre de Chernobyl se obtendrá datos importantes para la prevención en los proyectos de construcción
- b. El estudio y análisis de los planes de Riesgo de las empresas más grandes en la Ciudad de Tacna se realizará mediante recolección de datos, análisis y entrevistas. Además del análisis de un Plan de Riesgo para encontrar detalles faltantes y añadir recomendaciones al mismo
- c. Estudio socioeconómico, medioambiental y político del estado peruano en la actualidad del 2021 para la prevención en cada uno de estos aspectos
- d. Recomendar mejoras en la gestión de los planes de riesgos de la ciudad de Tacna a partir de los problemas identificados en tesis

CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes del Estudio

El liderazgo peruano aún no ha realizado un análisis de riesgo adecuado para los problemas externos que pueden surgir en el mediano o largo plazo, por lo que este documento abordará la necesidad del involucramiento del gobierno peruano, la gente, la sociedad y la ley. Tendrán datos de desastres en el Perú, como el movimiento de la Tierra en los años 1970-2019, para identificar cuantas similitudes con el desastre nuclear existen. A continuación, mencionaremos 6 casos sobre desastres naturales y artificiales en la zona peruana y zona internacional:

2.1.1. Antecedentes Internacionales

HemerotecaPL (2017, enero). en su investigación “Una de las peores catástrofes industriales de la historia sigue contaminado el agua 30 años después”, 1984: El desastre de Bhopal, el desastre industrial más grande de la historia se conoció como el "Desastre de Bhopal" cuando una fábrica de pesticidas en India liberó 5 toneladas de gas tóxico en 1984. Al menos 3 000 personas murieron en las primeras 24 horas después de la fuga, seguido de otros 15 000. Muchas de estas 150 000 personas demandaron a Unión Carbide, la empresa internacional propietaria de la planta, por negligencia en la seguridad, pero la empresa pagó 500 millones de dólares para "perdonar" la responsabilidad y la demanda no aceptó recibir nuevos cargos. Solo en 2010, un tribunal indio condenó a siete ex empleados de la instalación por negligencia que resultó en su muerte. Ninguno de los acusados es extranjero.

RevistaDW (2021, Septiembre), en su investigación “Terremoto deja dolor y casi 1 300 muertos en Haití”, 2010: Terremoto en Haití, martes 12 de enero de 2010 a las 16:53:09 hora local (21:53:09 UTC), a 15 kilómetros de la capital haitiana Port-Au-Prince, según la Oficina de Geología de los EE. UU., el terremoto tiene una magnitud de 7,2 y una profundidad focal de 10 km. Murieron alrededor de 316 000 personas, aunque el tsunami en la hora siguiente fue la tasa más baja de la historia, matando a cuatro. El terremoto fue uno de los más fuertes jamás registrados en el área en 1770. El terremoto se puede sentir en países vecinos como Cuba, Jamaica y la República Dominicana, donde puede causar

miedo y evitar la evacuación.

Periódico Prensa Libre (2017, octubre). En su investigación “Huracán Katrina causa muerte y destrucción”, 2005: El huracán Katrina fue el huracán más mortífero y destructivo de la temporada de huracanes del Atlántico de 2005. El 23 de agosto de 2005, el huracán Katrina se formó sobre las Bahamas y se convirtió en un gran huracán en el Golfo de México al sur de Florida. Después de alcanzar el estado de categoría 5, la tormenta se calmó antes de tocar tierra como huracán de categoría 3 en el sureste de Luisiana el 29 de agosto. A medida que el huracán Katrina empeoraba, causó estragos a lo largo de la costa del golfo desde Florida hasta Texas. Nueva Orleans, que registró el mayor número de muertos, la inundó con represas que estallaron en el agua, muchas de las cuales se derrumbaron horas después de que la tormenta se trasladara tierra adentro. Murieron unas 2 000 personas.

2.1.2. Antecedentes Nacionales

Revista Peru21 (1997, febrero). En su investigación “Así fue como el fenómeno del Niño azoto al Perú en 1997”, 1997-1998: Fenómeno El Niño. Clasificado como muy Intensivo, Severidad: 5 (en una escala de intensidad de 1 a 5), con resultados catastróficos. El devastador impacto se extendió a 23 sectores del país en 180 días, con 647 eventos adversos. Lluvias intensas, crecidas de ríos, inundaciones, deslizamientos y sequías (especialmente severas en la sierra sur) de gran intensidad y volumen, siendo Piura y Puno las provincias más afectadas. Se registraron 549 000 casos, fallecieron 1 146 y enfermaron 168 575 (1 423 012 de diarrea, 140 134 de cólera y 24 609 de dengue). 10 000 viviendas resultaron afectadas y otras 42 342 destruidas y 511 instalaciones médicas dañadas. El daño económico se estima en \$1,8 mil millones (\$1.2 mil millones en bienes públicos).

Daniel Silva (2022, febrero). En su investigación “Incendio Mesa Redonda”, 2001: Incendio Lima Mesa Redonda. El 29 de diciembre a las 19:15 horas se encendió en el centro de Lima un espectáculo de fuegos artificiales a cargo de un repartidor no oficial, impactando varias cuadras en los 5 centros comerciales de Mesa Redonda, además se encuentra demasiado lleno, superpoblado y superpoblado, con una reserva de alrededor de 900 toneladas de fuegos artificiales. Como resultado del incidente, 277 personas murieron, 600 personas resultaron heridas (muchas de ellas gravemente enfermas), 352 personas desaparecieron y causaron alrededor de 10 millones de dólares en daños a la propiedad. El fuego con una temperatura de hasta 1.200°C en la región central, quemó a las víctimas y la bola de fuego con una temperatura de 800°C pasó por las calles 125-32,

128, personas y vehículos aledaños. Las investigaciones iniciales revelaron negligencia por parte de las autoridades, el vendedor y el comprador, y un incumplimiento total de las normas de seguridad del sitio, a pesar de las reiteradas quejas de los bomberos.

2.1.3. Antecedente Locales

TacnaTV (2020), en su investigación “Terremoto Tacna”, 2001: Terremoto en la Costa Sur. El 23 de junio a las 15:30 horas se presentó un fuerte sismo con epicentro a 33 km al norte de Ático, 83 km al norte de Arequipa, con una magnitud de 8.4 MW, aceleración horizontal de 250 gals máxima e intensidad VI-VII MM, afectando aproximadamente 200 000 habitantes en un área de 40 000 kilómetros cuadrados en las provincias de Tacna, Moquegua, Arequipa y Ayacucho. La Costa Camaná de Arequipa fue golpeada por un tsunami 30 minutos después del terremoto. El Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI) reportó 65 muertos, 2 700 heridos, 220 000 heridos y 24 500 derrumbes, en su mayoría casas de ladrillo.

Hasta hace poco tiempo, se requerían actividades hechas por el hombre en relación con la ocurrencia de ciertos peligros o amenazas para la salud física o la seguridad de las personas involucradas en el trabajo. Afortunadamente, la sociedad se desarrolla tan rápidamente que se piensa que estos riesgos laborales ya no existen como antes, pero las condiciones de su existencia requieren una mejora considerable.

Estas mejoras llegan al punto de eliminar muchos riesgos laborales. Esto se evidencia en el hecho de que, a medida que nuestra sociedad se desarrolla de muchas maneras, la sociedad disfruta de un mayor nivel de salud y seguridad en el trabajo, lo que los trabajadores consideran un derecho fundamental a estar sano en las condiciones establecidas por la Asamblea Mundial de la Salud. Organización (OMS), por ejemplo, condiciones de trabajo adecuadas.

En Perú se ha elaborado el Plan de Contingencia ante el Riesgo de Impacto del Fenómeno El Niño, elaborado por: Red Nacional Humanitaria - Equipo Humanitario País (29 de enero de 2016, pág. 1), en el cual se especifica lo siguiente: “El pronóstico del Fenómeno El Niño (FEN) en el Perú es actualmente de nivel moderado, lo cual puede generar diversos escenarios de emergencia tanto de inundaciones como de movimientos en masa, granizadas en zonas altoandinas, e incluso vientos fuertes, que afecten directamente a alrededor de 800 000 personas en situación de vulnerabilidad, con impactos negativos en las viviendas, la salud, el acceso a agua segura, los medios de vida

y la seguridad alimentaria, además de los efectos negativos en la educación y la situación de violencia exacerbada por el contexto de desastre. Asimismo, el FEN puede generar situaciones de deficiencia hídrica y hasta llegar a sequía sobre todo en zonas de la sierra central y sur del país impactando negativamente en los medios de vida, y la seguridad alimentaria. Este plan está enfocado en emergencias por exceso de lluvias. Tomando en cuenta los pronósticos que se hicieron a partir del otoño de 2015, el gobierno ha venido ejecutando medidas de reducción del riesgo y de preparación, movilizándolo más de 1000 millones de dólares y se tiene presupuestado para la respuesta y reconstrucción un monto similar. Las regiones más afectadas por inundaciones y deslizamientos serían las del norte del país, parte de la sierra central y el norte de la Amazonía. En el centro y sur del país se presentarán en algunas zonas emergencias por deficiencia hídrica. La cooperación internacional humanitaria está centrando sus esfuerzos en complementar la acción estatal para cerrar algunas brechas identificadas dada la extensión del posible impacto”.

En el mismo tema de los planes de contingencia, encontramos que se ha estado trabajando en el extranjero presentando “Elaboración de un plan de contingencia ante emergencias en el Centro Hogar de Vida 2 de la Unidad Patronato Municipal San José Distrito Metropolitano de Quito, período enero - junio 2015”. Trabajo de fin de Carrera previo a la obtención del Grado o Título de Licenciada en Atención Prehospitalaria y en Emergencias. Carrera de Atención Prehospitalaria y en Emergencias. Quito: UCE. 124 p. Nos dice que “Este Plan de Contingencia se ha diseñado para el Centro “Hogar de Vida 2” de la Unidad Municipal Patronato San José, en este establecimiento se realizan actividades académicas y administrativas de Inclusión Social se encuentra ubicado en el Centro Histórico de Quito, que por su topografía y el sector donde se encuentra es más vulnerable a inundaciones y deslizamientos. La finalidad de este Plan es minimizar sucesos catastróficos que afecten directamente a quienes laboran en estas instalaciones, evitando que haya pérdidas tanto humanas como económicas. En las dependencias investigadas se ha aplicado el formato del Plan de Contingencia emitido por la Secretaría Nacional de Gestión Riesgos, en el que se califica el grado de vulnerabilidad y amenazas, este estudio también señala el nivel de riesgo de cada área, para proponer medidas de prevención y mitigación de posibles eventos adversos. Se evalúa el riesgo de incendio de manera cuantitativa, usando métodos que de manera ágil y eficiente nos permiten economizar recursos y tiempo. Se propone la conformación de brigadas las mismas que van a recibir capacitación oportuna para que actúen de manera eficaz de acuerdo con los procedimientos establecidos en caso de siniestros de origen natural o de origen

antropogénico”.

2.2. Bases Teóricas

2.2.1. Plan de Contingencia

Un plan de contingencia es una herramienta de gestión para la gestión de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones en el área de soporte y desempeño. La continuidad de los negocios y operaciones de una empresa está garantizada por las medidas técnicas, humanas y organizativas contenidas en dicho plan. Existe un plan de contingencia aplicado al departamento de TI. Otros departamentos pueden tener el mismo objetivo en mente. El plan de contingencia es el más relevante por la importancia de las tecnologías. Uno o más equipos dañados pueden incluirse en el plan de copia de seguridad.

2.2.2. Ciclo del PDCA

Según Wikipedia (2017), el plan de contingencia sigue el conocido ciclo de vida iterativo PDCA (plan-do-check-act, es decir, plan-do-check-act). Entre muchas amenazas, se identifican aquellas que afectan la continuidad del negocio.

Las contramedidas más adecuadas se eligen entre diferentes alternativas, quedando reflejadas en el plan de contingencia con los recursos necesarios para su puesta en marcha. El plan debe revisarse con frecuencia.

La revisión suele ser el resultado de un nuevo análisis de riesgos. Cuando hay una amenaza, siempre se cuestiona el plan de contingencia.

Se realizan cambios menores al plan para mejorar la eficiencia si se anticipó la amenaza. La causa de la falla debe ser analizada si la amenaza no fue prevista. Se debe promover un nuevo análisis de riesgo si no se anticipó la amenaza. Las contramedidas pueden haber sido efectivas contra una amenaza. Esto no es una excusa para ignorar lo que sucedió en un equipo.

2.2.3. Contenido del Plan de Contingencia

Para Wikipedia (2017), el plan de contingencia incluye tres subplanes. Cada plan tiene que decidir en cada momento cómo responder a una amenaza.

- El plan de respaldo es prepararse para una amenaza antes de que suceda. Está destinado a evitar la materialización.
- Durante la materialización de una amenaza, el plan de emergencia contempla las medidas necesarias. El objetivo es paliar los efectos de la amenaza.
- El plan de recuperación Tras producirse la amenaza, contempla las medidas necesarias. El objetivo es que el estado de las cosas vuelva a la normalidad.
- El plan de contingencia no debe limitarse a estas medidas. Tienes que decirlo claramente.
- Qué recursos se requieren.
- El plan está siendo llevado a cabo por qué personas.
- ¿Cuáles son las responsabilidades específicas de estas personas?
- ¿Qué son los protocolos de actuación?

2.2.4. Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo

Mediante el decreto N° 009-2005-TR (2005, pág. 1) Se aprueba el Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo. Que el artículo 7 de la Constitución Política reconoce el derecho a la salud de toda persona en cualquier ámbito, incluido el laboral;

La protección social y el desarrollo de relaciones laborales decentes dependen de la seguridad y la salud en el trabajo.

Hubo un decreto legislativo. En su disposición séptima, la Ley General de Inspección del Trabajo y Defensa de los Trabajadores establece una comisión para elaborar un proyecto de reglamento sobre seguridad y salud en el trabajo.

Hay una ley. 28 385, que modifica la Ley No. La ley del ministerio de trabajo y promoción del empleo establece que es competente para definir, ordenar, coordinar, dirigir, supervisar y evaluar la política de seguridad e higiene en el trabajo y establecer normas para la prevención y protección contra riesgos laborales que garanticen la salud de los trabajadores.

Se utilizó el Decreto Supremo No. La Comisión Multisectorial estuvo integrada por el Ministerio de Trabajo y Promoción Social, el Ministerio de Salud, el Ministerio de Energía y Minas, el Ministerio de Pesca, el Ministerio de Transportes, Comunicaciones, Vivienda y Construcción y el Ministerio de Agricultura.

- Que el proyecto elaborado por la citada comisión fue republicado en el Diario Oficial El Peruano el 21 de julio de 2005, con el objeto de contar con la participación de la ciudadanía, habiendo recibido aportes, los cuales han sido analizados y valorados por la Autoridad de Trabajo.
- De conformidad con lo regulado en el numeral 8 del artículo 118 de la Constitución Política del Perú, en el artículo 3 del Decreto Legislativo La ley trata del poder del ejecutivo. 28 385. y en la Ley No. El ministerio de trabajo y promoción del empleo cuenta con una ley.
- Este es el primer artículo. El Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo consta de seis títulos, un Glosario y cinco anexos.
- Hay un artículo sobre el segundo. El ministerio de trabajo y promoción del empleo ha refrendado este decreto supremo. Dado en la Casa de Gobierno, en Lima, a los veintiocho días del mes de septiembre del año dos mil cinco.

2.2.5. Principios

Los principios en los que se fundamenta están establecidos en el título preliminar del reglamento de seguridad y salud en el trabajo.

Los trabajadores tienen derecho a un estado de vida saludable, físico, psíquico y social, gracias al principio de protección. Estas condiciones no deben cambiar.

- a) Un ambiente seguro y saludable es en lo que se realiza el trabajo.
 - b) Que las condiciones de trabajo sean compatibles con el bienestar y la dignidad de los trabajadores y ofrezcan posibilidades reales para la consecución de los objetivos personales de los trabajadores.
- Principio de Prevención: El empleador garantizará, en el centro de trabajo, el establecimiento de los medios y condiciones que protejan la vida, la salud y el bienestar de los trabajadores, y de aquellos que no teniendo vínculo laboral prestan servicios o se encuentran dentro del ámbito del centro de labores.
 - Principio de Responsabilidad: El empleador asumirá las implicancias económicas, legales y de cualquiera otra índole, como consecuencia de un accidente o enfermedad que sufra el trabajador en el desempeño de sus funciones o a consecuencia de él, conforme a las normas vigentes.
 - Principio de Cooperación: El Estado, los empleadores y los trabajadores, y sus organizaciones sindicales, establecerán mecanismos que garanticen una

permanente colaboración y coordinación en materia de seguridad y salud en el trabajo.

- El principio de información y capacitación es que a los trabajadores se les brindará oportuna y adecuada información y capacitación preventiva en la tarea a realizar, con énfasis en lo que es potencialmente riesgoso para la vida y salud de los trabajadores y sus familias.
- Se promoverá e integrará la gestión de la seguridad y salud en el trabajo en la dirección general de la empresa. Los trabajadores que sufran un accidente de trabajo o una enfermedad profesional tienen derecho a las prestaciones de salud necesarias y suficientes hasta su recuperación y rehabilitación, procurando su reinserción laboral.
- El Estado promoverá mecanismos de consulta y participación de las organizaciones de empleadores y de trabajadores más representativas y de los actores sociales para la adopción de mejoras en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.
- Los empleadores, los trabajadores, los representantes de las entidades públicas y privadas responsables del cumplimiento de la legislación en materia de seguridad y salud en el trabajo, brindarán información completa y veraz al respecto.

2.2.6. Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo Ley N° 29 783

El Congreso de la República (2011, pág. 3), ha dictado la Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo Ley N° 29 783 en la que en el Título II Política Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo, en sus artículos 4 y 5 establece lo siguiente:

- Artículo 4. Objeto de la Política Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo El Estado, en consulta con las organizaciones más representativas de empleadores y de trabajadores, tiene la obligación de formular, poner en práctica y reexaminar periódicamente una Política Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo que tenga por objeto prevenir los accidentes y los daños para la salud que sean consecuencia del trabajo, guarden relación con la actividad laboral o sobrevengan durante el trabajo, reduciendo al mínimo, en la medida en que sea razonable y factible, las causas de los riesgos inherentes al medio ambiente de trabajo.
- Hay un artículo en el New York Times. La Política Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo debe tener en cuenta los siguientes grandes ámbitos de actuación. La salud de los trabajadores.

- a) Medidas de lucha contra los riesgos laborales en el origen, diseño, ensayo, selección, sustitución, instalación, disposición, uso y mantenimiento de los elementos materiales de trabajo. Las operaciones y procesos están relacionados con sustancias químicas, biológicas y físicas.
- b) Medidas para controlar y evaluar los riesgos y peligros del trabajo en las relaciones entre los componentes materiales del trabajo y las personas que lo ejecutan o supervisan, así como en la adecuación de maquinaria, equipo, tiempo de trabajo, organización del trabajo y operaciones y procesos a las capacidades físicas y mentales.
- c) Los niveles adecuados de seguridad e higiene se logran con la ayuda de medidas de formación, incluida la formación, cualificación y motivación necesarias de las personas implicadas.
- d) Hasta el nivel nacional inclusive, se toman medidas de comunicación y cooperación a nivel de grupo de trabajo y de empresa.
- e) Existen medidas para garantizar la indemnización o reparación de los daños sufridos por el trabajador en casos de accidentes de trabajo o enfermedades profesionales.

2.2.7. Ley que Establece la Obligación de Elaborar y Presentar Planes de Contingencia Ley N° 28 551

El Congreso de la República, (2005, pág. 1), ha emitido la Ley que establece la obligación de elaborar y presentar planes de contingencia, cuyo articulado se explica de por sí. Veamos:

- Artículo 1 Objeto de la Ley: La presente Ley tiene por objeto establecer la obligación y procedimiento para la elaboración y presentación de planes de contingencia, con sujeción a los objetivos, principios y estrategias del Plan Nacional de Prevención y Atención de Desastres.
- Artículo 2: Los planes de contingencia son instrumentos de gestión que definen los objetivos, estrategias y programas que orientan las actividades institucionales de prevención, reducción de riesgos, atención de emergencias y rehabilitación en casos de desastres, que permitan reducir o minimizar los daños, víctimas y pérdidas que pudieran ocurrir como consecuencia de los mismos. desastres naturales potencialmente dañinos.

- Artículo 3 Preparación:
 - a) La elaboración del plan de contingencia se formula siguiendo los lineamientos propuestos por el Instituto Nacional de Defensa Civil - INDECI para estos efectos, previa opinión favorable de los sectores correspondientes, y se aprueba mediante decreto supremo refrendado por el presidente del Consejo de Ministros, en un plazo no mayor de ciento ochenta (180) días naturales a partir de la entrada en vigencia del reglamento de esta Ley.
 - b) Los contenidos mínimos que deben presentar los planes de contingencia son los señalados por las guías en este artículo.
- Artículo 5 Plazo de Presentación: Los representantes legales de los sujetos obligados están obligados a presentar sus planes de contingencia a las autoridades competentes en un plazo máximo de un año.
- Artículo 6 Aprobación:
 - a) Por la autoridad que corresponda a la actividad que desarrolla la entidad, se aprueban los planes de contingencia.
 - b) Se aplicará silencio administrativo positivo si la entidad competente del SINADECI no emite su dictamen dentro de los treinta días.
- Artículo 7: Actualización y reformulación:
 - a) Se puede presentar un plan de contingencia actualizado a la autoridad competente con una periodicidad inferior a cinco años.
 - b) Cuando las condiciones o circunstancias de la actividad que dio origen al plan de contingencia varíen significativamente, el sujeto obligado deberá reformular su plan de contingencia para la aprobación de la autoridad competente.
 - c) La aprobación de la reformulación se sujeta a lo dispuesto en el artículo anterior.
- Artículo 8 Inspección:
 - a) Las entidades competentes del SINADECI, en el marco de las Inspecciones Técnicas de Seguridad en Defensa Civil, supervisan el cumplimiento de los planes de contingencia, informando en caso de incumplimiento a las autoridades correspondientes, quienes impondrán las sanciones de conformidad con la ley.
 - b) Las autoridades sectoriales competentes son responsables de monitorear el cumplimiento de los planes de contingencia e imponer las sanciones correspondientes en caso de incumplimiento, en el marco de sus programas

regulares de monitoreo.

- Artículo 9 Sanciones:
 - a) De conformidad con lo dispuesto en el artículo anterior, las autoridades competentes multarán si sancionan.
 - b) Falta de actualización o reformulación del plan, con no menos de una (1) ni más de tres (3) Unidades Tributarias.
 - c) No hay más de dos o más unidades tributarias en la presentación incompleta.
 - d) El Plan de Prevención y Atención de Contingencias o Desastres debe presentarse con no más de tres y cinco unidades tributarias.
 - e) La autoridad impondrá una multa de dos Unidades Tributarias si incumplen con la obligación después de transcurrido el plazo otorgado por la autoridad para tal cumplimiento.
 - f) La naturaleza y complejidad de la actividad se tienen en cuenta cuando se imponen las sanciones.
- Artículo 10 Capacitación: Es responsabilidad de los sujetos obligados capacitar a sus funcionarios y empleados y realizar los simulacros necesarios para la correcta aplicación de los procedimientos contenidos en los Planes de Contingencia y Prevención y Atención. Desastres.
- Artículo 11 Difusión: Los sujetos obligados deberán presentar un resumen ejecutivo de su plan de contingencia a la municipalidad provincial para que sea conocido por la población.

Disposiciones Transitorias, Finales y Modificatorias

- Primero: Quienes, a la fecha de publicación de esta Ley, cuenten con planes de contingencia, se acogen a lo dispuesto en el artículo 5 de esta Ley.
- Segundo: El Poder Ejecutivo, mediante decreto supremo aprobado por la Presidencia del Consejo de Ministros, reglamentará la presente Ley en un plazo no mayor de ciento veinte (120) días naturales, contados a partir del día siguiente a su promulgación. En su caso, las normas que se opongan a la presente Ley deberán ser derogadas o dejadas de lado.

2.2.8. Desastre de Chernobyl

Fue un accidente nuclear el 26 de abril de 1986 en la central nuclear Vladimir Ilich Lenin ubicada en el norte de Ucrania, dentro de la Unión Soviética, a 3 km de la ciudad de Pripyat y a 18 km de la ciudad de Chernobyl, a 17 km de la frontera con Bielorrusia. Este es considerado el peor accidente nuclear de la historia y, junto con el accidente nuclear de Fukushima-1 en Japón en 2011, es el peor accidente nuclear a nivel internacional (Categoría 7 gran accidente). La figura 1 a continuación, muestra la ubicación del desastre.

Figura 1

Ubicación Chernobyl - Ucrania



Nota. Por Dr.WtfBlogs (2011). *El accidente nuclear que precipito la caída de la URSS* [Fotografía]. Blog Dr.WtfBlog. (<https://drwtfblog.blogspot.com/2011/04/el-accidente-nuclear-que-precipito-la.html>)

2.2.8.1. La Central Nuclear de Chernobyl

La planta de energía nuclear de Chernobyl (planta de energía nuclear conmemorativa de Lenin VI) se encuentra en Ucrania, a 18 km al noroeste de la ciudad de Chernobyl, a 16 km de la frontera entre Ucrania y Bielorrusia y a 110 km de Kiev, la capital de Ucrania. La planta cuenta con cuatro reactores RBMK1000, cada uno con una capacidad de producción de 1 000 MW. Los primeros cuatro reactores se pusieron en marcha progresivamente entre 1977 y 1983, y el accidente destruyó los últimos retoques que se estaban preparando para los dos restantes. El mayor error de ellos es que no tienen una estructura de contención

adecuada. Los reactores de Chernobyl 1 y 2 no tienen tanques de almacenamiento, mientras que los reactores 3 y 4 están alojados en el llamado (Escudo Biológico Mejorado).

Cabe señalar que no está destinado a producir electricidad, sino a reutilizar, sino a comprar plutonio para armas nucleares. La figura 2 a continuación muestra una foto de detallada de la planta nuclear de Chernobyl.

Figura 2

Planta Nuclear de Chernobyl - Kiev



Nota. Maria R. Sahuquilli (2011). *35 aniversario de la mayor catástrofe nuclear de la historia* [Fotografía]. Revista El País. (<https://elpais.com/internacional/2021-04-26/chernobil-35-aniversario-de-la-mayor-catastrofe-nuclear-de-la-historia.html>)

2.2.8.2. Reactor Nuclear RBMK

Hay cuatro reactores con capacidad de 3 200 MW cada uno con una capacidad. El accidente fue causado por una falla de diseño en el reactor que lo hizo inestable a baja potencia, razón por la cual se puso en construcción la central. Bruikhanov no utilizó materiales ignífugos debido a los problemas que encontró para cumplir con el plazo.

La construcción de la fábrica y la ciudad de Pripjat para los trabajadores y sus familias comenzó en 1970. Es la primera central nuclear de Ucrania y la tercera del mundo. El primer reactor fue construido y puesto en operación en 1977, el segundo en 1978, el

tercero en 1981 y el cuarto en diciembre de 1983. El tercer paso fue construir el reactor 5 y 6 en caso de desastre. El quinto bloque debía comenzar en octubre-diciembre de 1986; sin embargo, debido a la falla del reactor y sus consecuencias, la construcción se detuvo en abril de 1986 y se canceló oficialmente el 20 de abril de 1989. La Figura 2 a continuación muestra los 4 reactores activos en Chernobyl.

Figura 3

Cuatro Reactores nucleares Chernobyl - Kiev



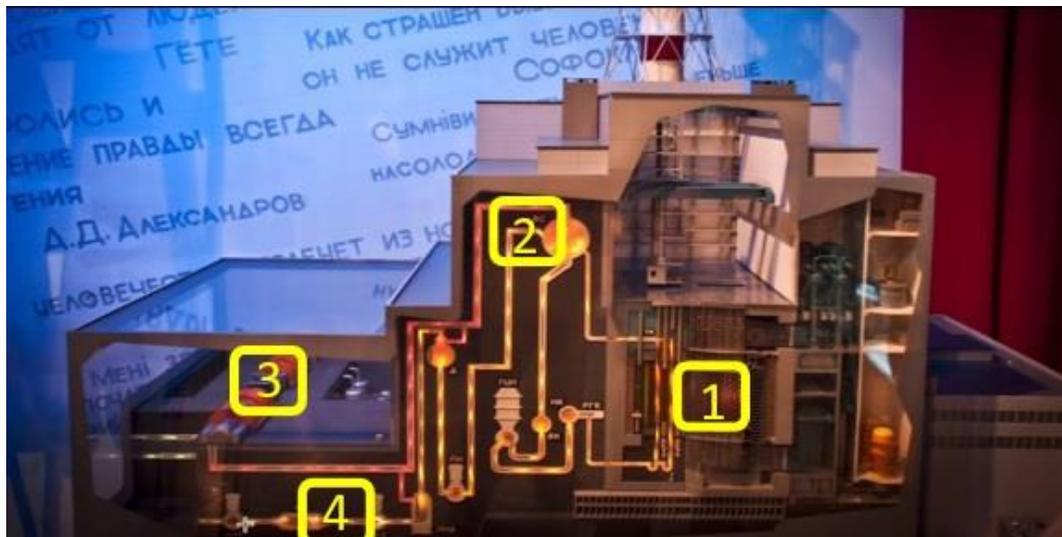
Nota. Por Dr.WtfBlogs (2011). *El accidente nuclear que precipito la caída de la URSS* [Fotografía]. Blog Dr.WtfBlog. (<https://drwtfblog.blogspot.com/2011/04/el-accidente-nuclear-que-precipito-la.html>)

a) Funcionamiento de un Reactor RBMK-1000

En algunos de los reactores se utiliza agua de cocción con grafito de ebullición moderada. Los elementos combustibles se enfrían con agua ligera. El agua ingresa al fondo del núcleo a través de los canales y enfría el combustible. El vapor se enviará a la turbina para producir electricidad. Está garantizado por la composición nuclear del material. Los neutrones de fisión nuclear tienen que perder su energía primaria porque solo provocan la fisión del uranio a bajas energías. El proceso de moderación implica colisionar con átomos. La figura 4 a continuación muestra el funcionamiento de un reactor nuclear RBMK-1000 en Chernobyl.

Figura 4

Reactor Nuclear RBMK-1000 - Kiev



Nota. The Good Mafo (2021). *Accidente de Chernobyl, toda la verdad* [Fotografía]. The Good Mafo. (<https://www.youtube.com/watch?v=Ck53Uqfpzhk>)

1. Reactor Nuclear con el combustible de Uranio (U-235), el agua fría entraría por la parte inferior del reactor y al contacto con el combustible nuclear, que es donde se está generando las reacciones de fisión y se está liberando la energía, por tanto, donde se está produciendo el calor.
El agua fría al contacto con el este calor se convertiría en vapor de agua.
2. El vapor de agua asciende por la vasija del reactor y sale por las tuberías del reactor y se conduce a un sistema de tuberías y secadores de vapor. Este sistema de secadores de vapor se encarga de producir un vapor de calidad suficiente para enviar a las turbinas.
3. Una vez producidas ese vapor se conduce por otro sistema de tuberías y se lleva al edificio de Turbinas, el vapor mueve las turbinas que producen electricidad.
4. Una vez que el vapor haya hecho su trabajo, el vapor vuelve mediante un sistema de tuberías por la parte inferior de la central nuclear a que este vapor se condense y se convierta en agua nuevamente, con ayuda de 8 bombas de circulación se vuelve a inyectar en la parte inferior del reactor nuclear al núcleo.

Es importante decir que es un ciclo continuo.

La figura 5 a continuación muestra la estructura general de un reactor Nuclear RBMK-1000 en Chernobyl.

Figura 5

Estructura de un Reactor Nuclear RBMK-1000 – Kiev

INSTALACIONES PRINCIPALES DE UN REACTOR NUCLEAR RBMK-1000

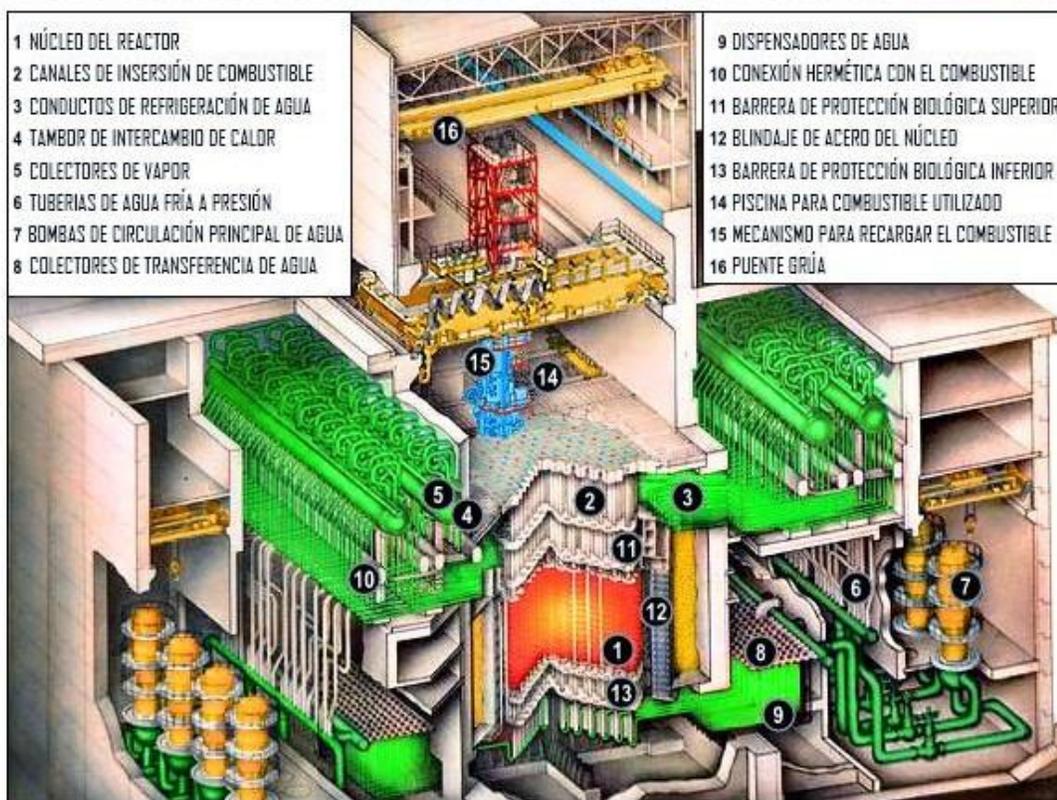


ILUSTRACIÓN: *Vladimir Dobrovolski*

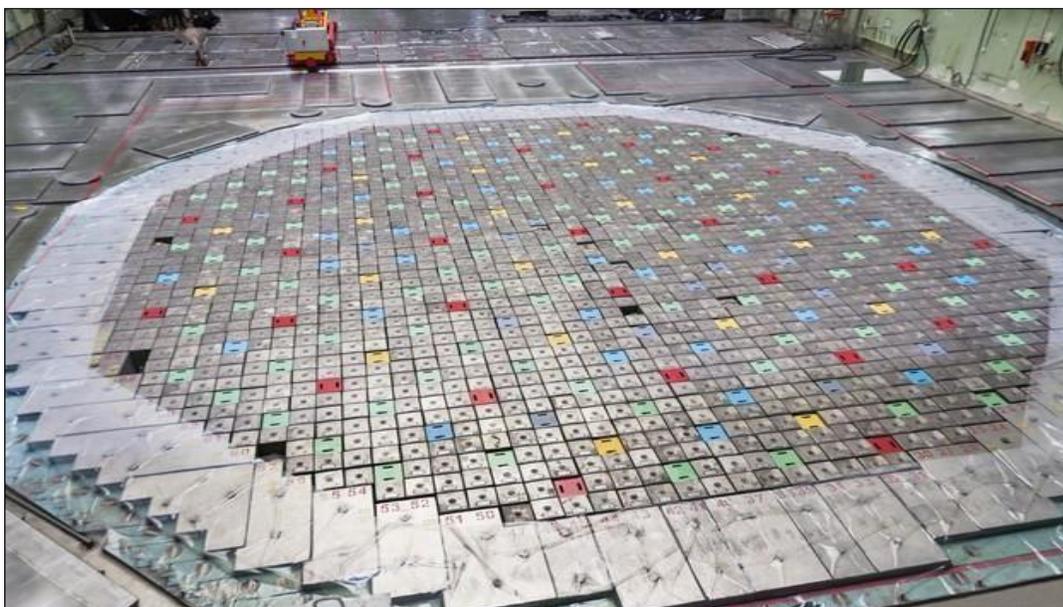
www.sputnik07.wordpress.com

Nota. C-Records (2022). *RBMK-1000 Esquema* [Fotografía]. Revista Sputnik07. (<https://sputnik87.wordpress.com/2018/04/26/lecciones-sobre-chernobil/rbmk-1000-esquema/>)

La figura 6 a continuación muestra como son las barras de control de boro, cuyas reducen la reactividad en el núcleo del reactor. Y también la figura 7 muestra el funcionamiento de un sistema nuclear.

Figura 6

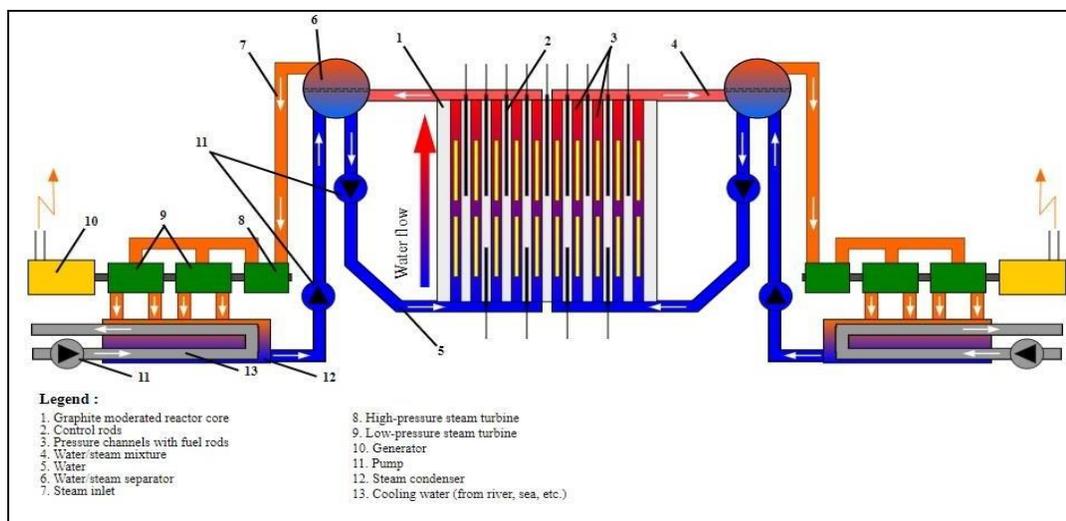
Barras de control Reactor Nuclear RBMK-1000 - Kiev



Nota. Operador Nuclear (2019). *Chernobyl barras de control* [Fotografía]. El Periódico de la energía. (<https://elperiodicodelaenergia.com/chernobyl-no-es-un-argumento-valido-contra-la-energia-nuclear/>)

Figura 7

Sistema de Funcionamiento Reactor Nuclear RBMK-1000 – Kiev



Nota. Stefan Riepl (2011). *Accidente de Chernobyl* [Fotografía]. Wikipedia. (https://es.wikipedia.org/wiki/Accidente_de_Chernóbil)

2.2.8.3. Sucesos del Desastre Nuclear

En la madrugada del 26 de abril de 1986 se realizaron pruebas en las últimas unidades de la central nuclear de Chernobyl, entre ellas se comprobó el rendimiento de refrigeración de los núcleos en caso de corte del suministro eléctrico a la red exterior.

La prueba incluyó que 4 de las 8 bombas de circulación de refrigerante continuaran generando energía durante la desaceleración del motor, cuando el vapor no llegaba a la turbina de 700 a 1 000 MW.

Una vez que comenzó a reducir la energía al nivel deseado (equivalente a nuestra carga general), se vio obligado a apagar durante aproximadamente 9 horas, lo que resultó en concentraciones de xenón más altas de lo esperado. El xenón es un gas cuya principal propiedad de los reactores es que es un potente absorbente de neutrones.

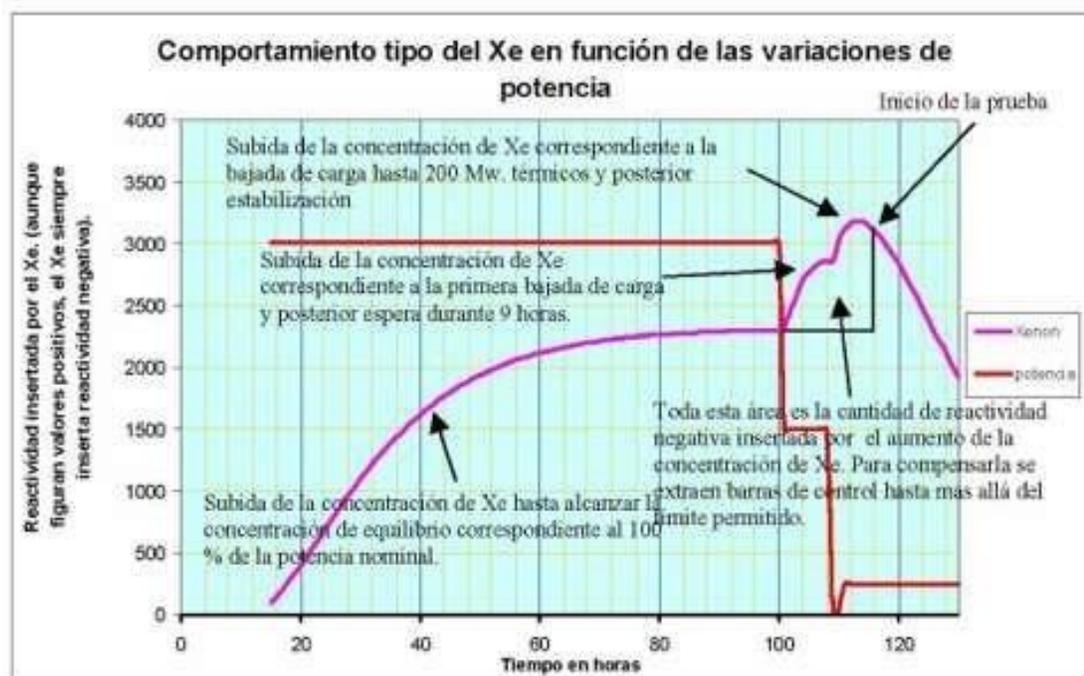
a) Descripción del Accidente

Se redujo a unos 30 MW de potencia térmica después de que se le permitiera comenzar a degradarse a niveles experimentales. No está claro si esto se debe a un error de control automático de energía o al estado de xenón intermitente. Después de aproximadamente dos horas, el reactor pudo estabilizarse en 200 megavatios de calor.

Esta reducción en la eficiencia aumentó aún más la concentración de xenón y, para evitar la parada del reactor, se retiraron las barras de control fuera de rango, dejando solo 8 de las 30 barras disponibles para su uso. La figura 8 a continuación muestra el comportamiento del Xenón en el núcleo de un reactor nuclear frente a diferentes potencias.

Figura 8

Comportamiento del Xenón en diferentes potencias



Nota. Cesar Sánchez (2007). *El Accidente de Chernobyl* [Fotografía]. Revista de comunicación Vivat Academia.

(<https://www.vivatacademia.net/index.php/vivat/article/view/304>)

El equipo de investigación debe estar preparado para evitar que el reactor explote. El dispositivo de refrigeración de emergencia se bloqueó porque era el motivo de la prueba.

El equipo no está en las mismas condiciones antes de la prueba. El porcentaje de vapor generado es muy pequeño mientras que el flujo circulante del refrigerante es grande. La presión nominal es mayor que la presión primaria.

La entrada del reactor está cerca del punto de ebullición. La calidad a la salida no es buena debido al alto caudal de recirculación. El reactor se encuentra en mal estado.

La operación de una central nuclear debe cumplir siempre los siguientes objetivos de conservación:

- Asegurar la criticidad: es decir, asegurar la parada del reactor. Este objetivo no se logró en ese momento debido al bloqueo del disparo automático, la inestabilidad del nivel y la inserción lenta de la palanca de control.
- Mantener el núcleo fresco: este objetivo no se logró durante la prueba porque se

desconectó el sistema de enfriamiento.

- Asegurar que la radiactividad esté asegurada: este objetivo no se logró porque no había un edificio de contención.

Esto significa que, en el momento de la prueba, no se lograron objetivos de conservación.

b) 2.2.8.3.2. Día 26 de abril de 1986 – 1 Hora 23 Minutos 4 Segundos

En este punto, con un reactor inestable y con factores de seguridad de bloqueo, se inició la prueba (como si un camión cancelara el freno y bloqueando las instrucciones y nos relajamos en un linaje).

Para realizar planes de planificación, con cuatro de ocho bombas circulantes, se detienen para cerrar la válvula de vapor de la operación del Turboalternador como única función (estas operaciones hubieran activado el reactor si la protección automática no estaba bloqueada).

Las cuatro bombas restantes solo funcionan con la electricidad generada durante el apagado del generador, no pueden enfriar el núcleo del reactor y, debido a bloqueos, los dispositivos de enfriamiento de emergencia no pueden funcionar.

Ha subido la temperatura y empieza a hervir. Proporciona una respuesta muy positiva debido a la relación de vacíos positiva para que la energía se pueda multiplicar por cien en segundos. Debido al factor de combustible negativo (efecto Doppler), este aumento de energía se compensa y reacciona negativamente. Desafortunadamente, la alta temperatura del combustible hizo que el refrigerante se evaporara, provocando una explosión de vapor. Esto puede dañar seriamente el reactor y secar el núcleo.

Los operadores apagarán manualmente el reactor, pero los extremos de las barras de control contienen grafito, que puede causar radiactividad. La potencia del reactor aumenta dramáticamente en muy poco tiempo. Se estima que, en solo unos minutos, la fuerza puede ser miles de veces mayor que la fuerza original. Cuando la temperatura es demasiado alta, el núcleo comienza a derretirse. Uno de los efectos de este fenómeno es la producción de grandes cantidades de hidrógeno.

En un momento, este hidrógeno alcanzó una concentración lo suficientemente alta como para causar una explosión aterradora que destruyó el edificio del reactor, especialmente el caparazón que había desaparecido con éxito y encendió el grafito en el núcleo. La figura 9 a continuación muestra una foto de como quedó el Reactor 4 tras la

explosión en el núcleo del reactor 4.

Figura 9

Explosión del Reactor 4 – Chernobyl



Nota. Cesar Sánchez (2007). *El Accidente de Chernobyl* [Fotografía]. Revista de comunicación Vivat Academia.

(<https://www.vivatacademia.net/index.php/vivat/article/view/304>)

La figura 10 a continuación muestra la destrucción tras la explosión en el Reactor 4 de la central de Chernobyl.

Figura 10

Barras de control Reactor Nuclear RBMK-1000 - Kiev



Nota. Cesar Sánchez (2007). *El Accidente de Chernobyl* [Fotografía]. Revista de comunicación Vivat Academia.

(<https://www.vivatacademia.net/index.php/vivat/article/view/304>)

Cuando el núcleo comienza a derretirse, el reactor comienza a apagarse debido a la deformación, pero aún genera calor. El revestimiento alrededor de las pastillas de combustible se descompuso y los productos de fisión se liberaron libremente a la atmósfera, produciendo grandes cantidades de humo y productos de fisión altamente radiactivos.

El primer acercamiento del helicóptero muestra el alcance de lo sucedido. El núcleo continúa ardiendo cuando se expone a la atmósfera. La temperatura sube hasta los 2 500°C y el vapor radiactivo es empujado a una altura considerable por el efecto chimenea. La figura 11 a continuación muestra una foto en vista aérea tras la explosión del reactor 4 de la central de Chernobyl.

Figura 11

Vista aérea del reactor 4 - Chernobyl



Nota. Cesar Sánchez (2007). *El Accidente de Chernobyl* [Fotografía]. Revista de comunicación Vivat Academia.

(<https://www.vivatacademia.net/index.php/vivat/article/view/304>)

Esta escena es asombrosa. Quemaduras de grafito, combustibles fundidos y miles de toneladas de productos altamente radiactivos son bombeadas a la atmósfera, incluido el formidable yodo-131.

Una alta corriente radiactiva similar a la que se muestra a continuación, producida por la fusión del núcleo de todos los materiales constituyentes (llamado dermis o lava combustible), derrite todo a su paso. La figura 12 a continuación muestra la lava que se generó con el combustible nuclear en el reactor 4.

Figura 12

Lava de combustible

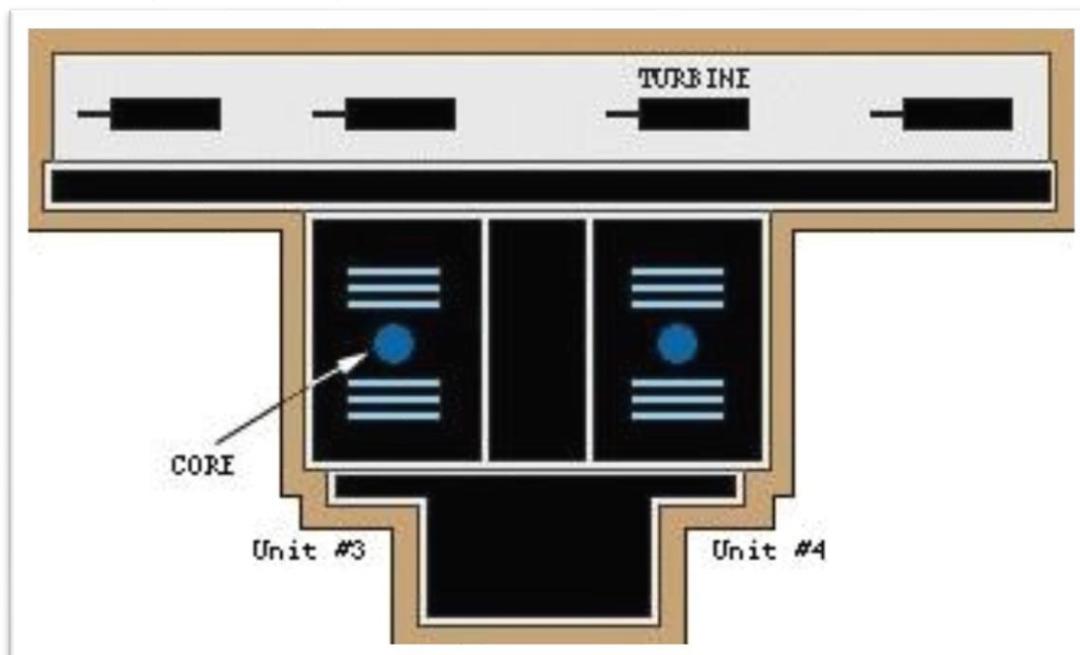


Nota. Cesar Sánchez (2007). *El Accidente de Chernobyl* [Fotografía]. Revista de comunicación Vivat Academia.

(<https://www.vivatacademia.net/index.php/vivat/article/view/304>)

Muchas de las fibras entraron en las cámaras del fondo del reactor, se solidificaron al enfriarse y dejaron una gran cantidad de corio radioactiva. Por otro lado, una explosión de hidrógeno hace que parte del núcleo se rompa.

Todos los bomberos militares asignados a la fábrica se encontraban en la vía minutos después del accidente. Las llamas tocaron varios pisos del Reactor 4 y se acercaron peligrosamente al edificio que contiene el Reactor 3. La figura 13 a continuación muestra la estructura de los reactores 3 y 4 de Chernobyl.

Figura 13*Reactor 3 y 4 – Chernobyl*

Nota. Cesar Sánchez (2007). *El Accidente de Chernobyl* [Fotografía]. Revista de comunicación Vivat Academia.

(<https://www.vivatacademia.net/index.php/vivat/article/view/304>)

El comportamiento del bombero en las primeras tres horas del accidente es básicamente evitando que el fuego se propague el resto de la planta. Sin embargo, piden ayuda de los bomberos de KIIV debido a la importancia del desastre. Los operadores de plantas han llevado a otros tres reactores en las paradas frías. Dos días después, 18 lesiones muy graves y 156 fueron heridas por la radiación.

El sábado por la mañana, varios helicópteros militares comenzaron a arrojar materiales mixtos en el núcleo, entre ellos: boro como absorbente de neutrones, lo que resultó en una trampa de radiación y dolomita para ayudar en el enfriamiento, como arena y boro, como enlace físico. Para el momento de la finalización del trabajo el 13 de mayo, se habían arrojado al núcleo unas 5 000 toneladas de material.

Luego comenzó la construcción de túneles debajo de los reactores dañados para fortalecer el suelo y evitar que toda la superestructura, incluido el núcleo, se derrumbara bajo el peso del material previsto. En una semana, se completó la construcción de la estructura de aislamiento del reactor hacia el exterior y comenzó la construcción. El

sentimiento en torno a todo lo que funciona con energía nuclear llevó a que esta estructura se llamara ataúd. La figura 14 a continuación muestra una foto de la construcción del primer sarcófago que se construyó sobre el reactor 4.

Figura 14

Sarcófago – Chernobyl



Nota. Cesar Sánchez (2007). *El Accidente de Chernobyl* [Fotografía]. Revista de comunicación Vivat Academia.

(<https://www.vivatacademia.net/index.php/vivat/article/view/304>)

La tabla 1 a continuación muestra la secuencia de hechos que llevaron a la causa de explosión en el reactor número 4, minuto a minuto, segundo a segundo.

Tabla 1*Secuencia de hechos que llevaron a la explosión*

Secuencia de eventos	
Hora (UCT+3)	Evento
25 de abril	
01:07	El nivel de potencia del reactor se va a reducir gradualmente.
03:47	La reducción de potencia se detuvo en 1 600 MW térmicos. El ECCS es un sistema de enfriamiento central. Estaba aislado para que la prueba no se interrumpiera. Si hubiera estado disponible, habría disminuido la gravedad del accidente.
14:00	La potencia debería haberse reducido aún más. El regulador de la red eléctrica pidió al operador del reactor que mantuviera la potencia de salida mínima. En consecuencia, el nivel de potencia del reactor se mantuvo en 1600 MW y el experimento se retrasó. La prueba se habría hecho el mismo día sin este retraso.
23:10	Hay un reinicio de la reducción de potencia. El turno del personal es diferente. Los trabajadores mayores fueron reemplazados por trabajadores más jóvenes del turno de noche. La prueba habría sido realizada por ingenieros experimentados y se habría monitoreado el calor restante en el reactor.
00:00	
26 de abril	
00:05	A pesar de estar prohibido, el nivel de potencia siguió reduciéndose.
00:38	Con el nivel de potencia por encima de los 500 MW, el operador transfirió el control del sistema manual al sistema de regulación automática. La señal falló o el sistema de regulación no respondió, provocando una caída inesperada de la potencia a 30 MW.
00:43:27	La señal de disparo fue bloqueada. Este procedimiento habría salvado el reactor. Sin embargo, es posible que solo retrasó el inicio del accidente unos 39 segundos.
01:00	La potencia del reactor se estabilizó en 200 MW. Se violó el margen de reactividad operacional requerido porque los operadores de la planta no lo sabían. Se tomó la decisión de realizar las pruebas sumarias del turbogenerador con una potencia cercana a los 200 MW.
01:01	Para aumentar el flujo de agua hacia el núcleo, se movió una bomba de respaldo a la izquierda del circuito de enfriamiento. Como parte del procedimiento de prueba, la bomba de enfriamiento se cambió a la derecha. La remoción de las varillas absorbentes es necesaria para evitar una caída en la potencia debido a la mayor remoción de calor del núcleo. Los problemas con el nivel de vapor en las baterías fueron causados por el aumento del flujo de calor del núcleo.
01:07	

Secuencia de eventos

Evento

- ~01:19** El nivel de emergencia se acercó al nivel de vapor de la batería. Un operador aumentó el flujo de agua, lo que a su vez aumentó el nivel de vapor y disminuyó la reactividad del sistema. Se tuvieron que levantar más barras de control para mantener el equilibrio de reactividad después de que se levantaron las barras de control para compensar. Fue necesario cerrar la válvula de derivación de la turbina de vapor para mantener estable la presión del sistema.
- 01:22:30** Los cálculos posteriores al accidente encontraron que el ORM en este punto era equivalente a 8 barras de control, cuando las regulaciones operativas requerían un mínimo de 30 barras en todo momento.

Inicio del Experimento

- 01:23:04** Pudieron navegar por la costa debido a que se cortó la energía a las turbinas. Los parámetros estaban bajo control y no se requirió la intervención del personal después de este tiempo.
- 01:23:40** Un operador presionó el botón de emergencia. Las barras de control penetraron en el núcleo del reactor, pero aumentó la reactividad en el fondo.
- 01:23:43** El sistema de protección de emergencia estaba activado. La potencia superó los 530 MW.
- 01:23:46** El primer par de MBP se desconecta después del segundo par.
- 01:23:47** Hay una disminución en el flujo de los BCP que no participan en la prueba. Las baterías de separación de vapor tuvieron un aumento significativo de presión. Las baterías de separación de vapor han aumentado el nivel del agua.
- 01:23:48** El flujo de los BCP se restableció después de la prueba. Restauración de tasas de flujo 15 % por debajo de la línea de base para los PCB de la izquierda y 10 % por debajo de los PCB que participaron en la prueba, y lecturas poco confiables para el otro.
- 01:23:49** Hay un aumento de presión en el espacio del reactor y no hay energía en el SPE. 1 y 2".
- 01:23:58** El interruptor de encendido de los mecanismos de embrague se apaga de acuerdo con una nota en el libro de registro del ingeniero jefe de control del reactor.

2.2.8.4. Causas

El reactor 4 de la planta de energía nuclear de Chernobyl en la antigua Unión Soviética dejó de funcionar alrededor de la 1 a.m. del 26 de abril de 1986, el gobierno de Moscú ordenó una prueba de baja potencia. En unos segundos, la capacidad aumenta hasta casi 100 veces su valor nominal. El refrigerante de agua filtrada no es capaz de separar la gran cantidad de calor generado y se evapora en fracciones de segundos, provocando una explosión de vapor que destruye el reactor. Durante los siguientes 10 días, se liberaron a la atmósfera 300 mega curies de radioisótopos, contaminando severamente un área de 150 000 kilómetros cuadrados (60 000 millas cuadradas). También condujo a un aumento significativo en el nivel de radiación ionizante en gran parte de Europa. El incidente de Chernóbil tuvo dos elementos:

- Explosión del reactor RBMK.
- Efectos en la salud de la población circundante.

Consideraremos estas causas por separado, ya que el efecto sobre la salud de las personas no es una consecuencia inevitable de la explosión. Sin embargo, ciertas consideraciones políticas tienen una influencia fundamental en ambos aspectos del evento.

El reactor eléctrico RBMK de 1 000 MW se basa en grafito y se enfría con agua ligera. Además de electricidad, también produce Esta bplutonio 239, que se utiliza en armas. Por lo tanto, el combustible no puede irradiarse durante mucho tiempo y el reactor está equipado con disponer de un sistema de carga y descarga de elementos combustibles sin apagar el reactor. Las causas de los brotes se dividen en tres categorías:

Errores de diseño

- a) Una cuarta parte de la capacidad nominal del reactor se pierde por la inestabilidad del núcleo. Un reactor de baja potencia es difícil de controlar y puede provocar una reacción en cadena. La función es peligrosa. Esta característica no se encuentra en el diseño occidental. El diseño del núcleo del reactor detiene cualquier aumento en la reacción en cadena. El reactor estaba inestable en el momento de la explosión.

- Los ingenieros nucleares rusos son conscientes de la inestabilidad. Las advertencias sobre Chernóbil no fueron atendidas por las autoridades soviéticas.
- b) Las barras de control se insertan lentamente en el reactor. Se tarda 20 segundos en insertarse completamente, en comparación con otros reactores del mundo, se tarda 2 segundos. El reactor RBMK sin barras de control de emergencia puede incorporarse rápidamente si es demasiado lento para evitar que el núcleo se desborde durante una operación inestable.
 - c) Las barras de control de boro tienen un revestimiento. La reactividad aumenta cuando se insertan las barras de control. Tres años antes del accidente de Chernóbil, se observó un fenómeno peligroso en el reactor de la central eléctrica de Ignalina. Es similar a pisar los frenos de un autobús y pisar el pedal.
 - d) En el reactor RBMK, el modulador de neutrones consta de 600 toneladas de grafito. La desafortunada característica del material es el defecto de diseño. Se enciende cuando hace mucho calor. La radiación fue dispersada a la atmósfera por el incendio de Chernobyl.
 - e) El reactor no cuenta con un sistema de purificación de gases de escape. Esto limitaría la liberación de material radiactivo al medio ambiente en el peor de los casos. En todo el mundo, esta salvaguardia protege a otros reactores. El diseño de la piel del chorro es el requisito de seguridad más importante, aunque no es insensibilidad. En pocas palabras, tenemos un autobús sin dirección subiendo una carretera de montaña, el volante no funciona, el sistema de frenos acelera el coche durante unos segundos y luego tarda otros 20 segundos en frenar, ahí es cuando el autobús golpea la pared o cae por un barranco.

Errores cometidos por el grupo de operación: Se han identificado seis errores humanos. Se violaron dos principios de funcionamiento continuo: el reactor no podía funcionar a capacidad reducida (menos de 700 megavatios de calor) durante un período de tiempo indefinido y no podía funcionar a plena capacidad durante menos de 30 días. Uno de los errores fue no seguir el procedimiento de prueba y omitir intencionalmente tres mecanismos de seguridad, uno para recarga de agua de emergencia y dos para apagado de emergencia.

Está claro que los operadores no estaban debidamente capacitados y no comprendían la naturaleza peligrosa de sus acciones. Si no fuera por estos 6 errores, la explosión no habría ocurrido. Por otro lado, sería demasiado fácil culpar al grupo de

trabajo por el desastre; están haciendo su trabajo con la formación que han recibido. Esta formación es inadecuada y totalmente incompatible con la ausencia de dispositivos de seguridad pasiva en el diseño del reactor RBMK. Al saber poco sobre las operaciones del núcleo del reactor, los operadores no pueden evaluar el impacto de las decisiones que están tomando, y su situación se vuelve aún más peligrosa debido a las pruebas en curso, en lugares de ineficiencia y violación de las órdenes vigentes.

Además, el manual del usuario, tanto una guía permanente como una guía específica de la prueba, está incompleto e inexacto.

Una evaluación detallada de lo que sucedió en las horas y minutos antes de la explosión sugirió que sucedería. Y, si creemos que un accidente está asociado con el azar y la incertidumbre, y si creemos que existe alguna posibilidad de accidente, entonces la explosión del reactor de Chernóbil no es un accidente. Esto nos lleva a la consideración de las causas político-económicas.

Causas políticas – económicas: Durante la Guerra Fría, la producción de plutonio en RBMK fue fundamental para el diseño, la construcción y la operación; no se 'perdió' el tiempo en mejoras, incluso si eran fundamentales para una operación segura. Los científicos e ingenieros siguen un principio: producir tanto y tan rápido como sea posible el plutonio destinado a las armas.

Las cuestiones presupuestarias se tratan de manera similar. Simplemente produzca tantas armas de plutonio-239 de alta calidad como sea posible utilizando el capital disponible lo más rápido posible.

Había una cultura secreta en la Unión Soviética. Esto conduce a una brecha de conocimiento: nadie puede ver la película completa e integrar todos los aspectos de seguridad de la operación.

Algunos científicos soviéticos fueron muy honestos y abiertos. Otros, igualmente competentes y reconocidos, están más motivados por su propio interés que por la objetividad científica y no se atreven a tomar la ciencia en serio. Aceptan o alientan al poder político a tomar decisiones ambiguas o incluso peligrosas. La lucha por la influencia ha reemplazado los debates sobre ciencia, ingeniería y tecnología.

El fracaso del diseño del reactor no se debió a la incompetencia de los ingenieros. Más bien, fueron el resultado de una dictadura burocrática que impuso todas las decisiones del sistema soviético, incluidas las relativas a la seguridad.

Está claro que la explosión del reactor de Chernobyl fue posible debido a las muchas limitaciones del sistema soviético. Es seguro decir que la explosión de

Chernobyl fue un evento soviético y no nuclear.

2.2.8.5. Consecuencias a la Salud

El accidente resultó en la muerte inmediata de 31 personas y podría tener efectos a largo plazo en la salud de otras personas afectadas por el accidente, en particular un aumento de 565 personas con cáncer de tiroides a finales de 1994.

A mediados de 2005, más de 50 personas fallecieron directamente por la irradiación del desastre, casi todas por exposición del personal de los servicios de emergencia a altos niveles y fallecieron meses después del accidente, y otras después, algunas ocurridas a mediados de 2005, 2004.

De la mayoría de personal de emergencia y aquellos involucrados en operaciones de emergencia, alrededor de 200 000 recibieron la dosis. Fue relativamente baja en el cuerpo entre 1986 y 1987, comparable a la radiación de fondo y más baja que las dosis humanas en algunas partes del mundo. Un pequeño grupo de personas recibió una dosis más alta. El 26 de abril de 1986, entre el personal de campo y los servicios de emergencia, solo unas 1 000 personas estuvieron expuestas a altos niveles de radiación el primer día del accidente.

El número de muertos por la colisión y posiblemente los afectados serían de alrededor de 4 000 personas. En el cual, 50 niños acudieron a urgencias por intoxicación aguda por radiación y 9 fallecieron por cáncer de tiroides. Las 3 940 personas restantes provendrán de los grupos anteriores de 200 000 ciudades, 116 000 evacuados y 270 000 personas habitantes de las zonas más contaminadas, es decir, un total de 600 mil personas.

Alrededor de una cuarta parte de los afectados morirá de cáncer espontáneo no intencional, por lo que el aumento es solo del 3%. Solo en las poblaciones más vulnerables ha aumentado la incidencia de ciertos tipos de cáncer, como la leucemia.

Uno de los daños más importantes que causa a la población son los efectos psicológicos, no relacionados con la exposición directa a la radiación, por la falta de comprensión de los efectos de la radiación, el estrés y los traumatismos por los viajes forzados, por la ruptura de relaciones en la sociedad, por miedo al futuro, daños a la salud y difusión de información errónea por exposición a la radiación.

El estado de salud actual previo al accidente fue la causa de muchas enfermedades en las zonas afectadas, que luego fueron descubiertas mediante estudios

detallados sin ser detectadas. Esto significa que estas enfermedades no están directamente relacionadas con la radiación.

a) Consecuencias Ambientales

En términos de impacto ambiental, la evaluación científica ha demostrado que, con la excepción de la contaminación severa dentro de un radio de 30 km del reactor y el acceso limitado a lagos y bosques parcialmente cerrados, los niveles de radiación han vuelto a niveles aceptables en la mayoría de los casos. El viento, la lluvia y las actividades humanas reducen los niveles de radiación en la superficie, pero siguen provocando una contaminación secundaria en los sistemas de tratamiento de lodos y aguas residuales.

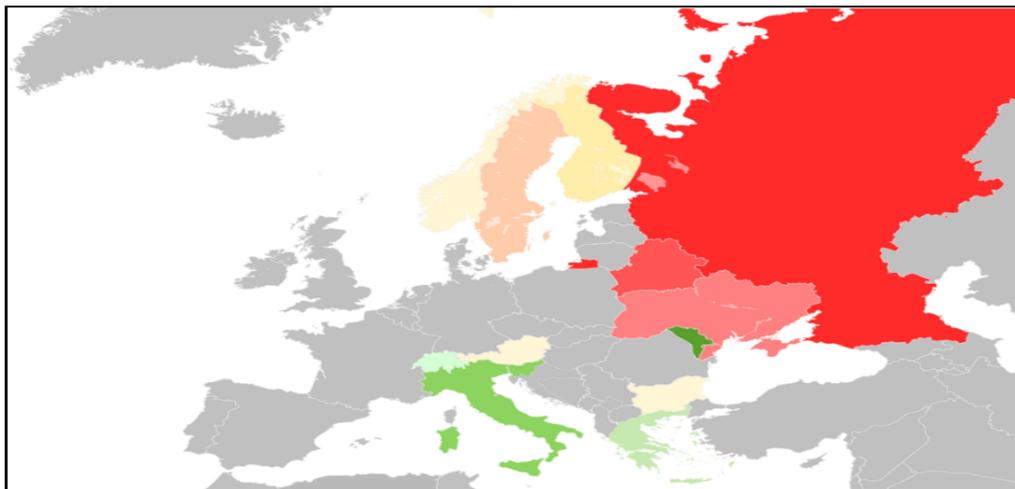
La vegetación y los animales de los bosques y las montañas absorben grandes cantidades de cesio radiactivo. Inicialmente se observó un aumento de la mortalidad de coníferas, invertebrados y mamíferos, y una pérdida de fertilidad vegetal y animal a una distancia de 20 o 30 km de Chernóbil. Las poblaciones se recuperaron después de una exposición reducida.

La contaminación de las aguas superficiales se reduce rápidamente debido a la dilución, descomposición y absorción de radionucleidos en el fondo de la cuenca. Sin embargo, se ha encontrado cesio radiactivo en los músculos de los peces del Báltico. La contaminación radiactiva del equivalente de estroncio es menos importante y más concentrada en las espigas que en los productos alimenticios. El cesio será de mayor interés debido a su durabilidad y desgaste.

El público necesita estar mejor informado sobre la presencia de contaminación radiactiva en ciertos alimentos y métodos de preparación de alimentos para reducir el uso de radionucleidos. La recolección de ciertos alimentos silvestres aún debe restringirse en algunas áreas. La figura 15 a continuación muestra los efectos de reactividad en Europa, desde las zonas menos afectadas hasta las más afectadas pintadas desde color verde – rojo.

Figura 15

Los efectos de la radioactividad en Europa

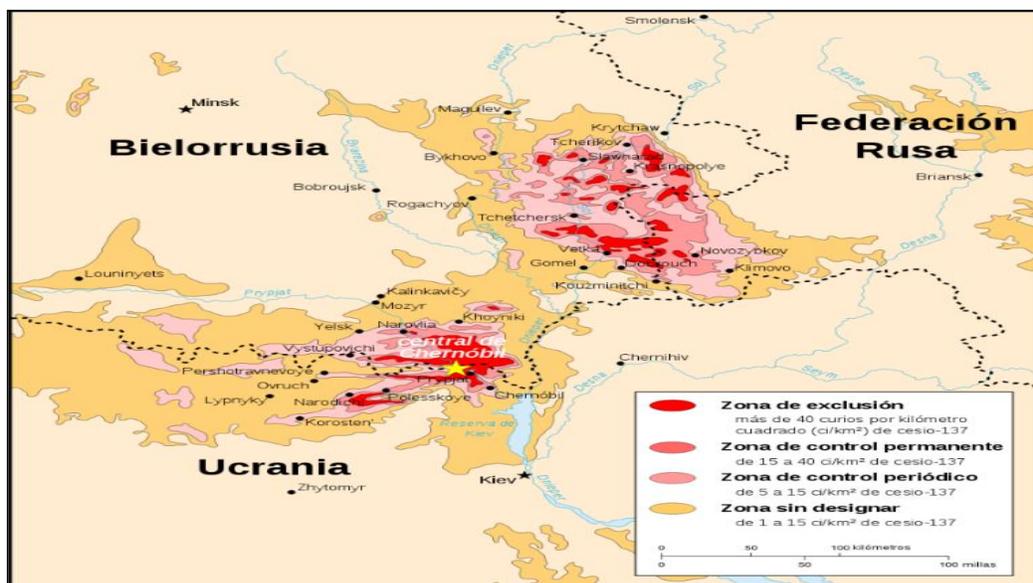


Nota. Morzatito (2011). *Accidente de Chernobyl* [Fotografía]. Wikipedia. (https://es.wikipedia.org/wiki/Accidente_de_Chernóbil)

La figura 16 a continuación muestra un mapa con las áreas contaminadas de Cesio-137 cerca de Ucrania – Chernobyl.

Figura 16

Mapa que muestra la contaminación por Cesio-137 en Bielorrusia, Rusia y Ucrania

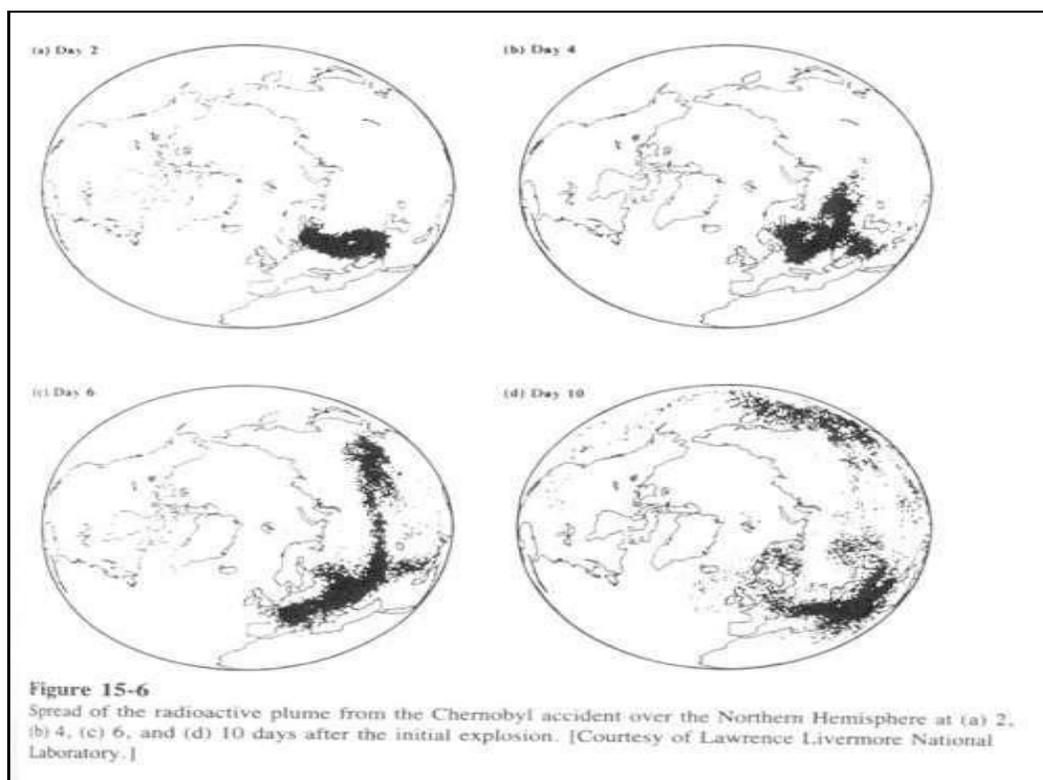


Nota. Morzatito (2011). *Accidente de Chernobyl* [Fotografía]. Wikipedia. (https://es.wikipedia.org/wiki/Accidente_de_Chernóbil)

La figura 17 a continuación muestra un mapa mundial de la atmosfera contaminada con isotopos radiactivos a causa de la explosión del reactor nuclear de Chernobyl.

Figura 17

Contaminación en la atmosfera por isotopos radiactivos



Nota. Cesar Sánchez (2007). *El Accidente de Chernobyl* [Fotografía]. Revista de comunicación Vivat Academia.

(<https://www.vivatacademia.net/index.php/vivat/article/view/304>)

Aproximadamente 12 exabequerelios (exa = 1 018) o se liberaron 300 mega curies radiactivos a la atmósfera en los 10 siguientes días, contaminando severamente un área de 150 000 kilómetros cuadrados (equivalente a 60 000 millas cuadradas para 6 millones de personas).

También condujo a un aumento significativo en el nivel de radiación ionizante en gran parte de Europa.

b) Consecuencias Económicas

Según estimaciones del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (UNDP) y la Agencia Internacional de Energía Atómica (IAEA), el daño económico causado por la tragedia se estima en 235 mil millones de dólares (dentro de los 30 años a partir de la fecha del accidente ocurrido). Estos recursos tienen como objetivo cubrir diferentes elementos del desastre:

- Daños causados directamente por el accidente.
- El costo de los ataúdes construidos alrededor de las centrales nucleares. • El costo de mitigar el impacto de la zona de exclusión (aproximadamente 2600 kilómetros cuadrados alrededor de la central nuclear, el área más peligrosa para la radiación).
- Desplazamiento de aproximadamente 330 000 personas (incluyendo vivienda e infraestructura) afectadas por el accidente.
- Pagos por servicios médicos a los afectados.
- Invertir en investigación sobre temas ambientales, de salud y agrícolas. Seguimiento continuo de costes de la zona y alrededores.
- Se necesita inversión para mejorar el tratamiento y eliminación de residuos peligrosos.
- Pérdida indirecta por cierre de actividades productivas en la zona.
- Necesidad de reponer la electricidad generada por la fábrica.
- Cancelación del programa de energía nuclear de Bielorrusia.

Veamos qué significa eso: se necesitan unos 235 000 millones de dólares para reparar los daños de Chernóbil, se podrían construir unos 14 aeropuertos o 26 refinerías.

2.2.8.6. El Sarcófago

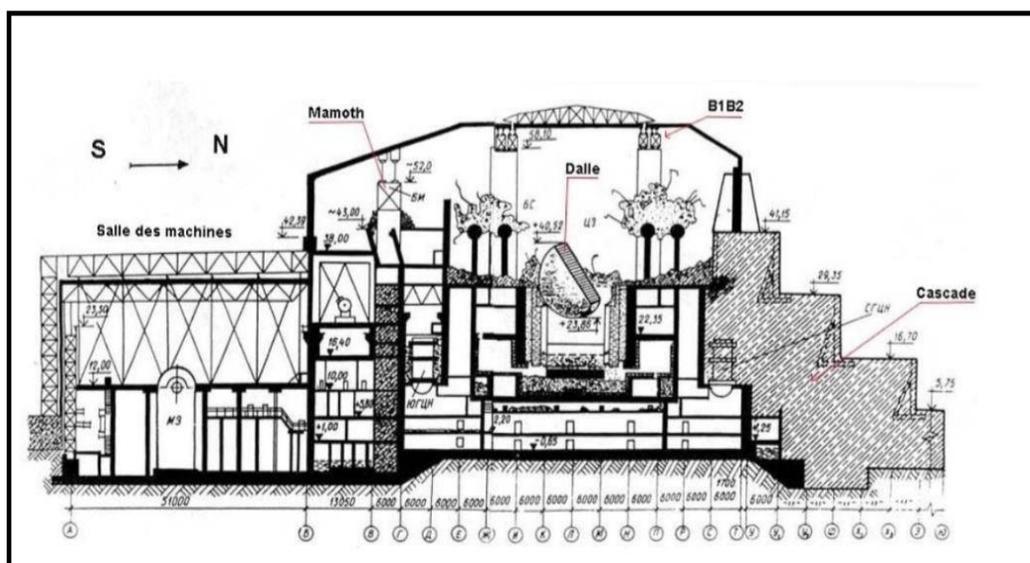
a) Primer Sarcófago: Estructura de Hormigón y Acero como Aislante del Reactor

Para comenzar con la construcción de esta estructura, se deben proporcionar algunos datos sobre la intensidad de la radiación catastrófica y los accidentes. Para que nos hagamos una idea, la cantidad de sustancias radiactivas y/o tóxicas liberadas tras la explosión se estima en 500 veces mayor que la bomba atómica lanzada sobre Hiroshima

en 1945. En otras palabras: La explosión del reactor mató a 116 000 personas evacuadas y la radiactividad fue detectado en 13 países vecinos, disparando una alarma internacional. Se necesita una superestructura para hacer frente a esta situación, pero, en cualquier caso, la superestructura complica aún más su ardua y tediosa tarea. La figura 18 a continuación muestra la estructura del primer sarcófago construido sobre el reactor nuclear 4.

Figura 18

Estructura del primer Sarcófago



Nota. Marius Riba (2021). *Los sarcófagos de Chernobyl: Hitos de la ingeniería industrial* [Fotografía]. Revista Zigurat. (<https://www.e-zigurat.com/blog/es/sarcofago-chernobil-estructura-movil-mas-grande-mundo/>)

Dicho esto, un objetivo importante de la primera versión es evitar la propagación de partículas radiactivas lo más rápido posible. La enorme estructura está hecha de hormigón y acero, por lo que el reactor dañado está aislado y aislado del mundo exterior. Como medida inmediata, la estructura funcionó y, eso sí, costó la vida a cientos de "liquidadores" que dedicaron su salud a evitar un mal mayor.

b) Construcción

El proyecto se inició el 20 de mayo de 1986 y duró 206 días hasta noviembre de ese año. El primer paso es construir un escudo térmico para que el combustible nuclear

caliente no se escape por las grietas de los cimientos. Para lograr este objetivo, reunieron un equipo de 400 mineros para cavar túneles debajo del reactor. El 2 de junio de 1986, los mineros excavaron un túnel de 168 metros de largo. Debido a la gran cantidad de radiación del reactor, su trabajo se volvió imposible y trabajos como la soldadura debían realizarse mecánicamente. Sin embargo, las soldaduras están dañadas. El proceso de construcción se divide en ocho pasos:

- Limpieza, eliminación los escombros y crear un perímetro alrededor del área afectada.
- Construir muros de hormigón armado en todo el perímetro.
- Instalar un tabique entre los reactores 3 y 4.
- Construir un muro de contención (tipo "Shell").
- Cobertura de turbinas.
- Levantar torretas.
- Construir soportes y cubiertas para los compartimentos del reactor.
- Instalar un sistema de ventilación.

Para la construcción del caparazón se utilizaron 400 000 metros cúbicos de hormigón y 7 300 toneladas de metal. En su interior quedaron atrapados unos 740 000 metros cúbicos de escombros contaminados y desechos irradiados. El 11 de octubre, el comité gubernamental de la URSS adoptó una conclusión sobre la confiabilidad y la durabilidad operativa del compartimento de contención de la central nuclear Chernobyl VI Lenin. Se perforaron alrededor de sesenta agujeros en el ataúd y el interior del ataúd era visible. En otras áreas, los conductos de ventilación se utilizan para sistemas de convección. También se instala un sistema de filtración para evitar la liberación accidental de material radiactivo. La figura 19 a continuación muestra una foto en calidad del primer sarcófago construido luego de la explosión nuclear en el reactor número 4.

Figura 19

Estructura del primer sarcófago



Nota. Pawel Szubert (2013) *Chernobyl Power Plant* [Fotografía]. Wikimedia Commons. (<https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=27270396>)

En total, este primer ataúd tiene una vida útil de hasta 30 años. Esta solución con límite de tiempo. Con una longitud de 170 m, un ancho de 66m y una altura de 45 m, la estructura está construida a partir de "vigas gigantes" de 70 m de largo y pesa 150 toneladas y sirve como un escudo temporal pero efectivo para bloquear la radiación.

Las condiciones de construcción severas y duras con niveles increíbles de radiación definitivamente definen el carácter y el valor de un edificio. Estos 410 000 metros cúbicos de hormigón y 7 300 toneladas de acero no son fáciles de construir ya que deben construirse lo más lejos posible del núcleo del reactor debido a la radiación. Uno de los factores más importantes es la imposibilidad de verificar la estabilidad y confiabilidad de las partes individuales de la estructura, ya que no hay contacto directo con el sitio de construcción. De esta manera, muchas piezas se fabrican a varios kilómetros de distancia y luego se transportan allí, se ensamblan y configuran con una grúa.

Antes de la construcción, se debe retirar del reactor el combustible nuclear altamente radiactivo para que la instalación pueda desmantelarse, descontaminarse y prepararse para el procesamiento final al mismo tiempo.

c) Turnos de Cinco Minutos:

La figura 20 a continuación muestra una foto de los hombres que se convirtieron en liquidadores e hicieron la labor extrema de la limpieza de residuos radioactivos.

Figura 20

Liquidadores – Chernobyl



Nota. Manuel P. Villatorio (2016) *Los soviéticos que murieron engañados para evitar el apocalipsis nuclear de Chernobyl* [Fotografía]. Revista ABC. (https://www.abc.es/historia/abci-liquidadores-sovieticos-murieron-enganados-para-evitar-apocalipsis-nuclear-chernobil201604270603_noticia.html)

Se necesitaron 206 días para construir el primer ataúd, utilizando 400 000 metros cúbicos de hormigón y 7 300 toneladas de metal. Fue un trabajo muy difícil. El jefe de uno de los grupos de trabajo me dijo que trabajan en tres turnos, pero solo de cinco a siete minutos cada uno. Toda nuestra ropa se tira a la basura.

Nueve millones de hombres y mujeres de toda la Unión Soviética vinieron aquí para ayudar. Arena, plomo y otras sustancias fueron lanzadas en helicóptero para apagar el fuego. Los mineros inyectaron nitrógeno líquido debajo del reactor para enfriar el combustible nuclear.

Miles de personas han muerto en estas misiones, pero no se sabe cuántas. Y la mayoría de las personas que pasan por aquí sufren terribles y prolongadas

enfermedades por envenenamiento por radiación aguda. El primer ataúd no estaba destinado a durar, a pesar de los esfuerzos.

d) Segundo Sarcófago: La Estructura Móvil más Grande

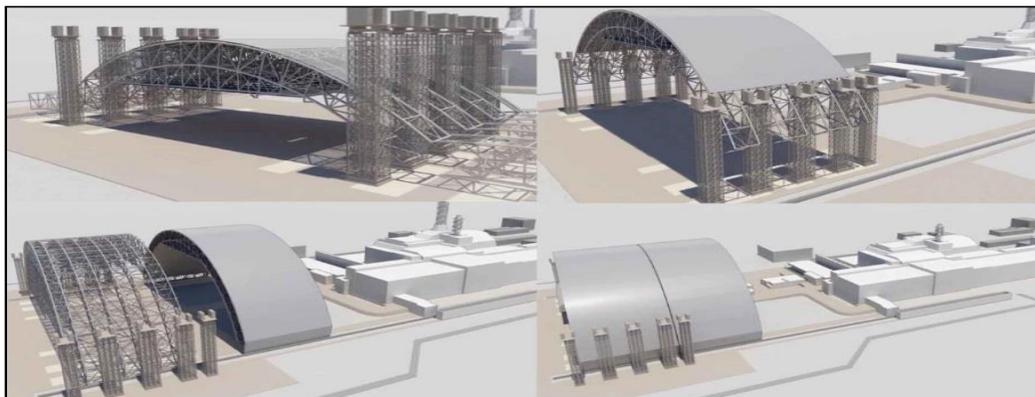
Según las predicciones, el primer ataúd protector de la central nuclear de Chernobyl tiene una vida útil de hasta 30 años y eso es todo. En 2007, comenzó un proyecto para construir un nuevo ataúd (también conocido como NSS, o New Safe Coffin), esta vez no solo para aislar el reactor dañado para mejorar la seguridad, sino también para crear un lugar para demolerlo. El ingrediente más peligroso. Por ello, el diseño estructural del nuevo edificio, que pasará a la historia como la estructura móvil más grande del mundo, se centra en convertir el reactor en un sistema respetuoso con el medio ambiente, pero, en definitiva, reduciendo el desgaste de los viejos ataúdes.

En 2013 se derrumbó la pared y parte del techo del primer edificio. Hasta cierto punto, su degradación es causada no solo por la radiación sino también por las nevadas, la lluvia y las tormentas de nieve. Dependiendo del objetivo, la tarea de los ingenieros involucrados será asegurar la mayor coherencia posible. Diseñaron una estructura que cubriría por completo el reactor dañado, protegiendo a los trabajadores de la zona y evitando la fuga de sustancias radiactivas, esta vez con una vida útil prevista de años.

El ataúd, que consiste en una cúpula gigante sostenida por dos vigas de hormigón, tuvo que soportar lluvia, heladas, ventiscas y un terremoto de magnitud 6. El arco está sostenido por una base de hormigón con una superficie de 20 000 metros cúbicos y se estima que pesa 31 000 toneladas. La figura 21 a continuación muestra un gráfico interactivo del nuevo sarcófago diseñado en un programa y renderizado para ver como quedaría sobre el primer sarcófago ya puesto.

Figura 21

Frames del gráfico interactivo del Nuevo Sarcófago



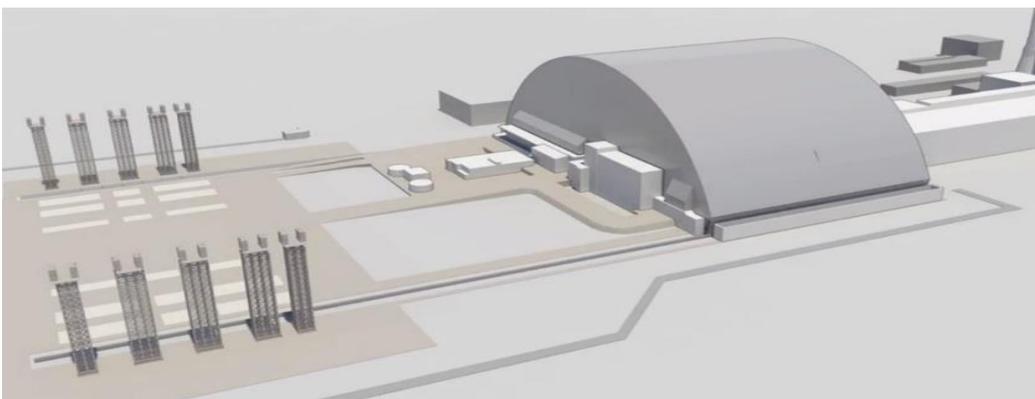
Nota. Marius Riba (2021). *Los sarcófagos de Chernobyl: Hitos de la ingeniería industrial* [Fotografía]. Revista Zigurat. (<https://www.e-zigurat.com/blog/es/sarcofago-chernobil-estructura-movil-mas-grande-mundo/>)

e) Desplazamiento de la Estructura

La figura 22 a continuación muestra otro gráfico interactivo renderizado en la computadora para ver el funcionamiento del nuevo sarcófago.

Figura 22

Frames del gráfico interactivo del Nuevo Sarcófago



Nota. Marius Riba (2021). *Los sarcófagos de Chernobyl: Hitos de la ingeniería industrial* [Fotografía]. Revista Zigurat. (<https://www.e-zigurat.com/blog/es/sarcofago-chernobil-estructura-movil-mas-grande-mundo/>)

En abril de 2012, la primera de las 16 armaduras de arco de acero se pre ensambló en el suelo en el sitio de construcción, siempre comenzando en la parte superior de la estructura. La figura 23 a continuación muestra el sistema de rieles que se utilizó para mover el nuevo sarcófago hasta su ubicación definitiva.

Figura 23

Un sistema de rieles se utilizó para mover la estructura hasta su emplazamiento definitivo



Nota. Christian Borys (2017). *Como es de cerca el Sarcófago gigante de Chernobyl* [Fotografía]. Periódico El Comercio. (<https://elcomercio.pe/mundo/europa/bbc-cerca-sarcofago-gigante-chernobil-158152-noticia/>)

El tráfico lo realizan trenes unidos a ambos lados de la curva y sostenidos por rieles. Debido a su peso, la cúpula se monta por separado. La estructura comienza a moverse: una de las cadenas de presión empuja la estructura y la otra la tira hacia sí misma. Por ello, la estructura fijó los trenes para moverlo con la mayor seguridad posible. De esta manera los dos signos encajan juntos. Para ello, es necesario mantener unas condiciones muy precisas detrás de los muros para que todo funcione correctamente. Para evitar la corrosión, la humedad debe ser inferior al 0%. Una vez que el ataúd se coloque encima del reactor, ya no será posible realizar reparaciones ni mantenimiento.

Sin embargo, este nuevo diseño permite desmontar el ataúd y extraer material

radiactivo. De esta forma, en 2023 se completará el derribo de la antigua estructura, que es la tarea más frágil de todo el proyecto, ya que implica trabajos en el interior del reactor. La figura 24 a continuación muestra una foto del nuevo sarcófago ya posicionado.

Figura 24

Segundo Sarcófago



Nota. Christian Borys (2017). *Como es de cerca el Sarcófago gigante de Chernobyl* [Fotografía]. Periódico El Comercio. (<https://elcomercio.pe/mundo/europa/bbc-cerca-sarcofago-gigante-chernobil-158152-noticia/>)

2.2.9. Plan de Gestión de Riesgo

Este capítulo detalla el proceso de análisis de riesgo conceptual del PMBOK, donde primero definimos qué son los riesgos, cómo identificarlos utilizando diferentes técnicas, para luego analizar su impacto en los aspectos cualitativos y cuantitativos del proyecto y con la ayuda del PMBOK proponer un plan de intervención de acuerdo con los métodos que propone.

2.2.9.1. Análisis de Gestión de Riesgo

Para realizar un análisis integral de gestión de riesgos, es importante tener una definición clara de "riesgo del proyecto" e identificar y abordar con precisión cada riesgo.

a) Definición de Riesgo:

Los riesgos del proyecto se pueden definir como eventos, situaciones o condiciones inciertas que, si se realizan, afectarán negativa o positivamente los objetivos del proyecto en términos de costo, tiempo y costo, calidad y alcance.

El riesgo generalmente se considera en términos del grado de amenaza o falla que podría afectar un proyecto o sus posibilidades de aumentar sus posibilidades de éxito. Debe entenderse que los riesgos se pueden observar, medir, sentir y sobre todo planificar para lograr, en el mejor de los casos, el objetivo final del proyecto.

El riesgo consta de tres componentes básicos: un evento, su probabilidad de ocurrencia y el impacto de un evento. Además, cuenta con las siguientes características:

- El riesgo es situacional, es decir, cambiará con la situación, independientemente del medio por el que se produzca. El uso de herramientas y técnicas puede ayudar a reducir y predecir estos riesgos.
- Los riesgos son interdependientes y pueden traducirse como resultado de otro riesgo. Al proponer planes de acción para peligros, los peligros emergentes deben analizarse o predecirse si no aumentan el impacto de los peligros existentes.
- El riesgo es temporal, basado en acciones y decisiones actuales, el riesgo se crea en el futuro y afecta la percepción del riesgo. Este efecto debe utilizarse como un punto de análisis en el análisis de riesgos.

Hay riesgos en cada proyecto que amenazan el proyecto y necesitan ser analizados. La asunción de riesgos es equilibrar los beneficios de asumir un riesgo con las consecuencias negativas o positivas de adoptar una decisión. El enfoque aplicado al riesgo en cada proyecto debe ser consciente y adecuado a la naturaleza de cada organización. El éxito de la organización está alineado con un equilibrio sostenible entre la aceptación y la evitación de riesgos, integrado en un programa activo de gestión de riesgos y una filosofía de mejora continua.

b) Identificación de los Riesgos

La identificación de los riesgos se convierte en el primer paso para planificar su gestión y se convierte en el más importante, ya que en base a su conocimiento se pueden tomar acciones para minimizar o eliminar el riesgo. La capacidad de identificar la mayoría de

los riesgos que podrían afectar un proyecto permite la identificación simultánea de las modificaciones necesarias al alcance del proyecto, reduciendo significativamente la probabilidad de pérdida financiera y de tiempo en la etapa de implementación, así como la creación de riesgos futuros.

El proceso de identificación de riesgos implica identificar todos los riesgos que pueden afectar al proyecto y clasificarlos según sus características o posible impacto. Este proceso se vuelve iterativo a medida que se pueden identificar nuevas amenazas a lo largo del proyecto.

El proceso de identificación no debe hacer juicios sobre el impacto o efecto de un riesgo en el proyecto, pero se deben tener en cuenta algunos peligros potenciales y posibles cuando esto se haya determinado antes del registro. El uso de perfiles de riesgo es una de las prácticas más comunes para un mejor control de los peligros identificados y debe abordarse de la siguiente manera:

- Identificar amenazas utilizando códigos únicos.
- Definir el estado del riesgo: Identificado, Calificado, Planificado, En curso, Cerrado, No Ocurriendo.
- Breve descripción del riesgo: La descripción del riesgo debe incluir el evento, momento de ocurrencia e impacto.

Si bien no es posible completar todo el registro de riesgos al principio, se puede hacer al final del proyecto para mejorar continuamente nuestros futuros planes y proyectos de gestión de riesgos.

c) Técnicas de Identificación de Riesgo

Hay una serie de técnicas y herramientas que apoyan el proceso de identificación de riesgos y ayudan a organizar el proceso de recopilación de información. Como resultado, podemos tener un sistema de información organizado y podemos comenzar a lidiar mejor con las amenazas observadas.

La identificación de riesgos debe basarse en documentación actualizada y disponible y se puede dividir en las siguientes categorías para un mejor control:

- Información sobre la empresa.
- Información de proyectos anteriores de tamaño similar.
- Alcance del proyecto.

- Plan de gestión de proyectos.
- Elaborar un plan de gestión de riesgos por adelantado.

Algunas de las técnicas para apoyar este proceso de identificación de riesgos son:

Brainstorming o Tormenta de ideas: Es una herramienta de trabajo en equipo que ayuda a generar nuevas ideas sobre un tema o asunto. El éxito de la reunión dependerá de la selección de los participantes adecuados, por lo que se recomienda que todos los participantes sean interdisciplinarios e interesados en el proyecto y siempre involucren a los interesados externos a profesionales con experiencia previa en gestión.

PMI señala que las ideas se pueden elaborar en sesiones de lluvia de ideas tradicionales, abiertas o estructuradas utilizando una variedad de técnicas de entrevista, bajo la guía de un moderador.

El uso de la lluvia de ideas identifica los siguientes pasos, moderados por moderadores:

- El tema o pregunta debe estar predefinido.
- La libertad de pensamiento debe ser una prioridad.
- El objetivo es implementar tantas ideas como sea posible.
- Libertad para expresar opiniones sin sacar conclusiones.
- Lista de ideas.
- Se deben realizar integraciones y mejoras.

Después de que se hayan revelado todas las ideas, es imperativo asegurarse de que todas las ideas se entiendan bien o de que no haya dudas sobre los puntos de contacto. Las ideas se pueden evaluar en la misma reunión o en una fecha posterior. El resultado de la evaluación es reducir la lista de ideas a un número para facilitar el trabajo con ellas.

Técnica Delphi: La tecnología Delphi es un método para llegar a un consenso entre expertos, participantes anónimos cuyas opiniones o puntos de vista sobre el riesgo predicen los juicios y la probabilidad o el impacto de eventos en el futuro. Los facilitadores utilizan cuestionarios con objetivos claramente definidos y resultados deseados para recopilar comentarios sobre uno o más riesgos del proyecto. Las respuestas se agregan y luego se envían a los expertos para recibir más comentarios. Se puede llegar a un consenso en múltiples rondas del proceso. La tecnología Delphi reduce el riesgo de los datos y evita la influencia inapropiada en los resultados. Este método se utiliza en las siguientes condiciones:

- Sin datos históricos.
- La influencia de los factores externos es mayor que la influencia de los factores internos.
- Cuando el tema de investigación requiera la participación de expertos de muy diversas áreas del conocimiento.
- Cuando desee mantener la heterogeneidad de los participantes para garantizar la fiabilidad de los resultados.

Entrevistas: La entrevista es el proceso de recopilación de información más directo y práctico para la identificación de riesgos. Los participantes entrevistados incluyeron partes interesadas, expertos de grupos de trabajo y expertos externos.

RBS (Risk Breakdown Structure): Según PMBOOK, RBS (Risk Breakdown Structure) se define como una jerarquía de riesgos identificados para un proyecto, organizados en categorías. Las categorías y subcategorías dependerán de la fuente de riesgo y deben enumerarse para una mejor gestión de la información. Debemos recordar que cada segmento de la estructura de riesgo es único y debe adaptarse a las necesidades y riesgos de un proyecto en particular. La figura 25 a continuación muestra un ejemplo claro de Risk Breakdown Structure.

Figura 25

Ejemplo de Risk Breakdown Structure



Nota. Amin Vafadarnikjoo (2012). *Ranking of Project risks based on the PMBOK standard by Fuzzy* [Fotografía]. ReaserchGate. (https://www.researchgate.net/figure/Risk-Breakdown-Structure-RBS_fig1_276935676)

Checklist: Es una herramienta, también conocida como checklist, que enumera o enumera todos los posibles riesgos que pueden afectar a un proyecto, en base a la información histórica recopilada y los conocimientos de proyectos anteriores de similar

alcance o carácter.

Como lista de referencia, a menudo se desarrolla de forma acelerada sin entrar en detalles. Para implementar esta herramienta en futuros procesos futuros, deberá documentar y actualizar esta lista durante la implementación del proyecto, bajo su propio riesgo.

Pomp Lists: Una lista de verificación de eventos importantes o una lista de verificación específica es una herramienta de identificación de riesgos diseñada para proporcionar una descripción general de todos los aspectos de un proyecto. La clasificación de aspectos se puede determinar según el área de trabajo de cada proyecto. Esta herramienta puede servir como base o estándar a la hora de preparar RBS o buscar la opinión de expertos sobre un determinado tema, dando a los presentadores una mejor perspectiva global sobre las áreas a identificar. Técnicas de diagramación: Las técnicas de gráficos de riesgo pueden incluir:

- Diagrama de Causa y Efecto: También conocido como diagrama de Ishikawa o diagrama de espina de pescado, contiene un diagrama de las causas y factores que crean el riesgo. Para hacer un diagrama, debe comprender el curso de una acción o evento, identificar las categorías e identificar las razones.
- Diagramas de flujo de procesos o sistemas: Estos diagramas muestran cómo los diferentes componentes de un sistema se relacionan entre sí y el mecanismo de causa y efecto.

Registro de Riesgos: Es el proceso de registrar cada riesgo perteneciente a un determinado proyecto en un documento o base de datos. Asimismo, permite recolectar información, desde la identificación de peligros, visualización en una etapa posterior y actualización a lo largo del transcurso del proyecto. El registro de riesgos debe contener la siguiente información:

- El nombre y título del riesgo.
- Identificador único de riesgo.
- Describa el riesgo.
- Responsable del seguimiento y seguimiento de riesgos.
- Plazo de implementación de la estrategia de posibilidad e impacto.
- Fecha de registro y fecha de última modificación.

Análisis FODA: Esta técnica examina los proyectos en busca de fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas para aumentar el alcance de las amenazas identificadas. Un análisis FODA identifica todas las oportunidades del proyecto que

surgen de las fortalezas de la organización y todas las amenazas que resultan de sus debilidades.

2.2.9.2. Análisis de los Riesgos

El análisis de riesgos es un estudio que determina las posibles consecuencias e impactos de los peligros identificados en un proyecto si se han producido algunos o todos los riesgos. El análisis de riesgos se divide en dos fases, cualitativa y cuantitativa, que se realizan en esta secuencia y no es necesario que se apliquen simultáneamente.

a) Análisis Cualitativo

La planificación de la respuesta al riesgo se puede hacer con análisis cuantitativo y análisis cualitativo. Un conjunto de matrices de impacto y probabilidad con valores constantes para cada riesgo es la base de este análisis.

Hay énfasis en el primero en los resultados de este análisis. La matriz de probabilidad de riesgo tiene como objetivo asignar un valor basado en la probabilidad de que ocurra un riesgo y la matriz de impacto tiene como objetivo estimar las consecuencias de que ocurra un riesgo y ver su impacto en los objetivos del proyecto, como tiempo, calidad, costo y alcance. El impacto de un evento puede ser positivo o negativo. Al riesgo se le asigna un valor acumulativo basado en la probabilidad de ocurrencia y evaluación de impacto. Es necesario consultar al grupo de expertos, al líder del proyecto ya los expertos externos al proyecto para la evaluación. Es necesario tener experiencia con esta parte del análisis ya que no siempre están documentados y faltan por las características de cada riesgo.

Dado que puede haber muchos riesgos en un proyecto, es importante agrupar los riesgos según su prioridad para que los riesgos más significativos puedan abordarse de inmediato.

La evaluación de riesgos examina la probabilidad de que ocurra cada riesgo específico. Los efectos negativos en escenarios de riesgo y el impacto positivo en escenarios oportunistas se incluyen en una evaluación de impacto de riesgo. Hay riesgos que se pueden priorizar.

Normalmente se utiliza una matriz de probabilidad e impacto para evaluar la gravedad de cada riesgo. Una calificación de riesgo alto, medio y bajo está determinada

por la combinación de impacto y probabilidad. La clasificación de riesgos se puede ajustar durante el proceso de planificación de la gestión de riesgos si la organización lo determina antes del inicio del proyecto.

En la Figura 26, PMI nos brinda un ejemplo de una matriz de probabilidad e impacto donde el área gris oscura (número más alto) representa un riesgo alto y el área gris media (número más bajo) representa un riesgo bajo. El área gris claro (número del medio) indica riesgo promedio.

Figura 26

Ejemplo Matriz de probabilidades e impacto

Matriz de probabilidade e impacto										
Probabilidade	Ameaças					Oportunidades				
0,90	0,05	0,09	0,18	0,36	0,72	0,72	0,36	0,18	0,09	0,05
0,70	0,04	0,07	0,14	0,28	0,56	0,56	0,28	0,14	0,07	0,04
0,50	0,03	0,05	0,10	0,20	0,40	0,40	0,20	0,10	0,05	0,03
0,30	0,02	0,03	0,06	0,12	0,24	0,24	0,12	0,06	0,03	0,02
0,10	0,01	0,01	0,02	0,04	0,08	0,08	0,04	0,02	0,01	0,01
	0,05	0,10	0,20	0,40	0,80	0,80	0,40	0,20	0,10	0,05

Impacto (escala numérica) em um objetivo (por exemplo, custo, tempo, escopo ou qualidade)

Cada risco é avaliado de acordo com a sua probabilidade de ocorrência e o impacto em um objetivo se este realmente ocorrer. Os limites de tolerância da organização para riscos baixos, moderados ou altos são mostrados na matriz e determinam se o risco é alto, moderado ou baixo para aquele objetivo.

Nota. Amin Vafadarnikjoo (2012). *Ranking of Project risks based on the PMBOK standard by Fuzzy [Fotografia]*. ReaserchGate. (https://www.researchgate.net/figure/Risk-Breakdown-Structure-RBS_fig1_276935676)

El PMI mostró entonces que las clasificaciones de riesgo obtenidas nos ayudaron a identificar las respuestas a las mismas. Continuando con su ejemplo, nos dice que las amenazas que impactan negativamente en el objetivo, se denominan amenazas a medida que surgen y se ubican en áreas de matriz de alto riesgo (color gris oscuro), puede ser necesario preferirlas. Estrategias de respuesta proactiva Es posible que las amenazas en un área de riesgo bajo (gris medio) no requieran una gestión activa, salvo que se incluyan en el perfil de riesgo como parte de una lista de vigilancia, o se agreguen

a las disposiciones. Lo mismo ocurre con las oportunidades, se deben priorizar aquellas ubicadas en la zona de alto riesgo (gris oscuro) ya que son más fáciles de obtener y ofrecen mayores retornos. Busque oportunidades en áreas de bajo riesgo (gris medio).

b) Análisis Cuantitativo

Este análisis mide el impacto y la probabilidad de descubrir riesgos clave que podrían afectar al proyecto, normalmente como resultado de un análisis cualitativo, aunque en algunos casos esto se hace inmediatamente después de haber identificado el riesgo. Para este tipo de análisis cuantitativo, se necesitan probabilidades estadísticas para lograr objetivos específicos y medibles con el fin de cuantificar el impacto del riesgo en el proyecto. Después de que se haya desarrollado un plan de respuesta al riesgo, el análisis de riesgo cuantitativo debe repetirse para analizar si el riesgo se ha mitigado adecuadamente o si se necesitan más acciones para abordarlo.

2.2.9.3. Plan de Respuesta a los Riesgos

La planificación de la respuesta al riesgo es el proceso de identificar acciones para reducir el riesgo de riesgos negativos y aumentar la probabilidad de que los riesgos negativos afecten al proyecto. Antes de eso, el programa realizó un análisis cuantitativo y cualitativo de todos los riesgos identificados. Priorice los planes de respuesta a los riesgos colocando recursos y actividades en la planificación presupuestaria, la programación y la gestión de proyectos según sea necesario.

Las medidas de respuesta al riesgo deben ser proporcionales a la ponderación del riesgo, rentables para el proyecto, realistas para el proyecto, acordadas con todas las partes interesadas e implementadas por la persona responsable.

2.2.9.4. Técnicas de Respuesta a los Riesgos

Las técnicas de respuesta al riesgo se aplican de acuerdo con los criterios identificados en el proceso de planificación de la respuesta al riesgo para buscar maximizar las oportunidades y minimizar los riesgos para los objetivos del proyecto.

a) Respuesta para Amenazas

Según PMI, existen básicamente tres estrategias para combatir las amenazas o riesgos que podrían afectar negativamente los objetivos del proyecto. Ellos son: evitar, revertir y apaciguar. Si bien hay un cuarto, aceptar puede usarse tanto para amenazas negativas como positivas. Estas estrategias deben seleccionarse en función de su probabilidad e impacto, como se describe a continuación:

- **Evitar:** la evitación de riesgos es una estrategia de respuesta al riesgo que se utiliza para eliminar amenazas o proteger los proyectos de ellas. Por lo general, el objetivo es eliminar la causa de la amenaza o, en casos extremos, modificar el diseño para eliminar la amenaza por completo. El caso extremo de esta medida es la cancelación de todo el proyecto. Las modificaciones a menudo se utilizan para ampliar los cronogramas, realizar cambios estratégicos o reducir el alcance de un proyecto.
- **Transferencia:** La transferencia de riesgos es una estrategia de transferir el impacto de un riesgo a un tercero junto con la responsabilidad de respuesta. La transferencia del riesgo puede ser absoluta o parcial dependiendo del grado de riesgo. La reubicación no elimina el riesgo, por lo que es importante comprender las medidas de mitigación y gestionado por el líder del proyecto. Transferencia de riesgo significa el desempeño de instrumentos financieros tales como seguros, bonos o cartas de garantía. Según el modelo de contrato, el riesgo se transfiere al contratista del proyecto o, según su naturaleza, al proyectista.
- **Mitigación:** La mitigación de riesgos es una estrategia de respuesta al riesgo utilizada para reducir la probabilidad o el impacto de que ocurra un riesgo. Incluye reducir la probabilidad y/o el impacto de los peligros adversos a un umbral aceptable. Mitigar el riesgo en el proceso tiene un mayor impacto en los costos del proyecto que mitigar el riesgo antes de que suceda. Si la reducción del riesgo no reduce la probabilidad de que ocurra un riesgo, se harán esfuerzos para reducir su impacto.
- **Aceptación:** la asunción de riesgos es una estrategia de afrontamiento de riesgos en la que elige asumir un riesgo y no realizar ninguna acción a menos que se convierta en una realidad. Esta estrategia se utiliza cuando un determinado riesgo no se puede afrontar de otra manera o cuando no es rentable.

b) Respuesta para Oportunidades

Según PMI, hay cuatro respuestas para tratar de maximizar las oportunidades positivas de asumir riesgos:

- *Explotar*: esta estrategia de respuesta al riesgo tiene como objetivo garantizar que las oportunidades se conviertan en realidad. Está diseñado para eliminar la incertidumbre en torno al riesgo y garantizar que suceda. Esto puede requerir un equipo más experimentado, según la naturaleza del proyecto, o un equipo más productivo.
- *Compartir*: estrategias de mejora utilizadas para aumentar la probabilidad y/o el impacto positivo de una oportunidad. Es recomendable compartir el riesgo con un tercero que tenga más experiencia o potencial para beneficiarse del proyecto. Ejemplos de actividades conjuntas incluyen la creación de asociaciones o grupos de trabajo.
- *Mejora*: esta estrategia de respuesta se utiliza para aumentar la probabilidad y/o el impacto positivo de una oportunidad. Identificar y maximizar estos factores de riesgo de impacto positivo clave puede aumentar la probabilidad de que ocurran.
- *Aceptación*: Aceptar una oportunidad significa estar listo para aprovechar una oportunidad cuando se presente, pero no buscarla activamente.

2.2.9.5. Control de los Riesgos

El control de riesgos es el proceso de implementar un plan de respuesta a los riesgos a lo largo del proyecto, rastrear los riesgos identificados, monitorear los riesgos de acumulación, identificar nuevos riesgos y evaluar la efectividad del proceso. La principal ventaja de este proceso es que aumenta la eficacia del enfoque de gestión de riesgos a lo largo de la vida del proyecto.

El proceso de Control de Riesgos utiliza técnicas como análisis de varianza y tendencias que requieren el uso de información de desempeño generada durante la implementación del proyecto también es así:

- Los supuestos del proyecto siguen siendo válidos.
- El análisis muestra que el riesgo evaluado ha cambiado o puede abandonarse.
- Adherirse a las políticas y procedimientos de gestión de riesgos.
- La contingencia por contingencias o cronogramas debe ser consistente con las

evaluaciones de riesgo vigentes.

a) Reevaluación de los Riesgos

El control de riesgos a menudo conduce a la identificación de nuevos riesgos, una reevaluación de los riesgos existentes y el cierre de los riesgos obsoletos. Se debe programar periódicamente una reevaluación, y el nivel de detalle y volumen del proceso dependerá del progreso del proyecto en el logro de sus metas.

b) Auditoría de los Riesgos

Las auditorías de riesgos examinan y documentan la eficacia de las respuestas a los riesgos identificados y sus causas, así como la eficacia del proceso de gestión de riesgos. Se debe designar un custodio dedicado para realizar revisiones periódicas. Si es necesario, se deben realizar reuniones de grupos de trabajo para recopilar mejor la información necesaria.

c) Análisis de Variación y Tendencias

Para fines de control de riesgos, la información de desempeño debe usarse para revisar las tendencias en el desempeño del proyecto. Los resultados de estos análisis pueden predecir posibles desviaciones de los costos y programar objetivos después del final del proyecto.

d) Medición de Desempeño Técnico

La medición del desempeño técnico compara el logro de ingeniería durante la implementación del proyecto con el progreso del logro técnico. Las métricas de este rendimiento técnico pueden incluir el peso, el tiempo de transacción, la cantidad de piezas defectuosas entregadas, la capacidad de la memoria y más.

e) Reuniones

Las reuniones deben celebrarse regularmente para ser una cuestión de procedimiento y para monitorear la gestión de riesgos de manera continua. El tiempo requerido dependerá de la cantidad de amenazas identificadas y la prioridad o dificultad de

respuesta.

2.2.9.6. Por qué Debemos Emplear la Gestión de Riesgo

El objetivo de la gestión de riesgos es:

- Identificar posibles amenazas.
- Reducir o distribuir el riesgo.
- Proporcionar una base sólida para tomar decisiones sobre todos los peligros.
- Planear.

La evaluación y gestión de riesgos son las mejores herramientas para hacer frente a los desastres del proyecto. Al evaluar un plan para problemas potenciales y desarrollar estrategias para abordarlos, aumenta las posibilidades de éxito de su proyecto.

Además, la gestión continua de riesgos logrará los siguientes objetivos:

- Garantizar que los riesgos de mayor prioridad se gestionen de forma proactiva y que todos los riesgos se gestionen de forma rentable a lo largo del proyecto.
 - Proporcionar a la gerencia en todos los niveles la información que necesitan para tomar decisiones informadas sobre temas críticos para el éxito del proyecto.
- Si no ataca activamente los riesgos, estos ocurrirán.

2.3. Definición de Términos:

- Planificación de riesgos: la planificación de riesgos es un proceso bastante estructurado para identificar peligros y cómo responder a ellos, y determinar cómo se controlarán a lo largo de la vida del proyecto.
- Desastre natural: el término desastre natural se refiere a la gran pérdida de propiedad y pérdida de vidas causada por eventos o fenómenos naturales como terremotos, inundaciones, tsunamis, deslizamientos de tierra. Por otro lado, algunos desastres son causados únicamente por actividades humanas.
- Desastre de Chernobyl: se trata de un accidente nuclear ocurrido el 26 de abril de 1986 en la central nuclear que lleva el nombre de Vladimir Ilich Lenin en el norte de Ucrania, entonces en la Unión de Repúblicas Socialistas Soviéticas, Write, a 3 km de Prypaea. Ciudad de Chernobyl, a 18 km de la ciudad de Chernobyl ya 17 km de la frontera con Bielorrusia. Se considera el peor accidente

nuclear de la historia, y junto con el accidente nuclear de Fukushima-1 en Japón en 2011, se considera el accidente nuclear internacional más grave (accidente mayor de 7).

- Confidencialidad: lo cotidiano puede referirse a la falta de riesgo o falta de confianza en algo o alguien. Sin embargo, el término puede tener diferentes significados según el área o sector al que se refiera en el ámbito de la seguridad. En términos generales, la seguridad se define como “un estado de felicidad que las personas sienten y disfrutan”

CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO

3.1. Tipo y Nivel de Investigación

3.1.1. Tipo de Investigación

La investigación será explicativa, ya que incluirá la recopilación de datos, descripción, etiquetado y evaluación, seguido de análisis e interpretación.

Según Hernández, Fernández & Baptista (2014): *“Con frecuencia, la meta del investigador consiste en describir fenómenos, situaciones, contextos y sucesos; esto es, detallar cómo son y se manifiestan. Con los estudios descriptivos se busca especificar las propiedades, las características y los perfiles de personas, grupos, comunidades, procesos, objetos o cualquier otro fenómeno que se someta a un análisis. Es decir, únicamente pretenden medir o recoger información de manera independiente o conjunta sobre los conceptos o las variables a las que se refieren, esto es, su objetivo no es indicar cómo se reaccionan éstas (...)”* (p. 92).

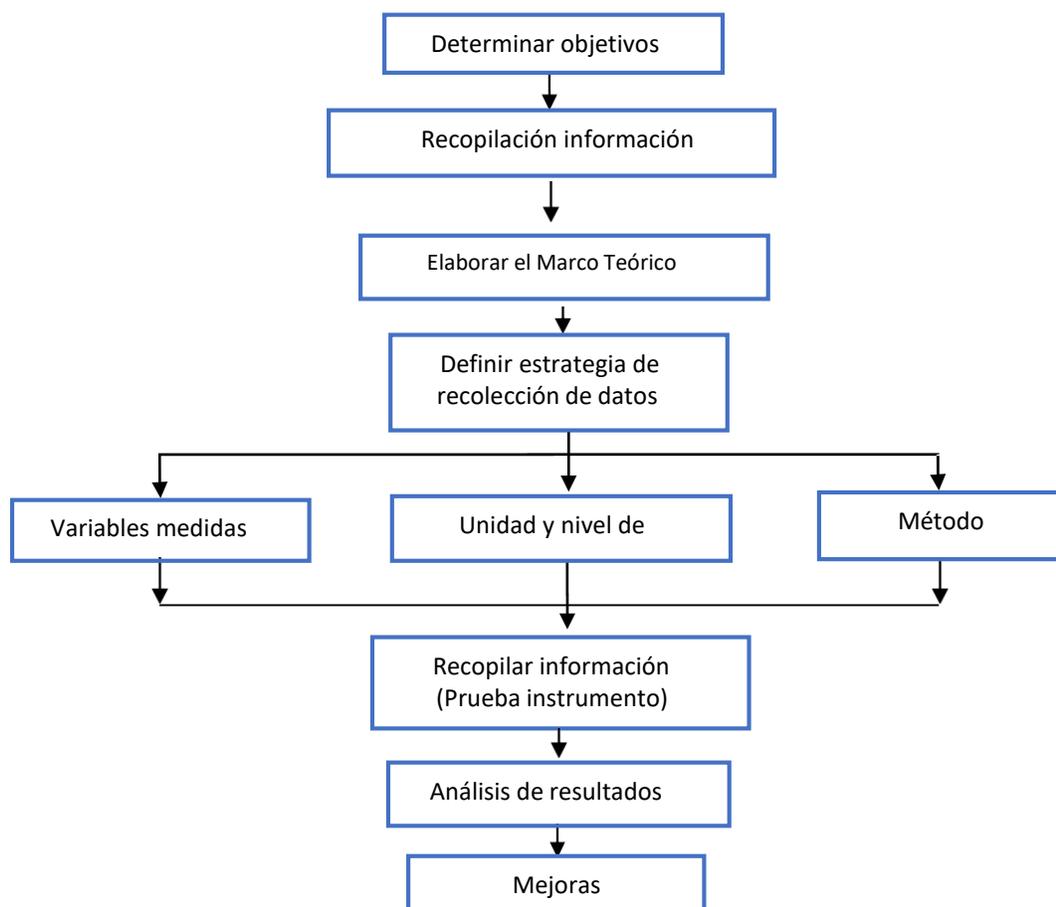
3.1.2. Nivel de Investigación

Dado que la investigación actual implica una comprensión superficial y superficial de los hechos, el nivel de investigación será perceptivo para identificar estos factores obvios.

Hurtado de Barrera (2000), afirma que: “Nivel perceptual integra los tipos de investigación que apenas tratan de percibir los aspectos más evidentes del asunto en estudio; por eso corresponde a los objetivos explorar y describir”.

Además, se realizará una investigación cualitativa con el fin de obtener información relevante de los planes de riesgos actuales de algunas empresas peruanas. La figura 27 a continuación muestra una tabla interactiva del nivel de investigación de la tesis a realizar.

Figura 27
Nivel de Investigación



3.2. Población y/o Muestra de Estudio

3.2.1 Población

La población de la investigación estará compuesta por 3 empresas constructoras en Tacna.

3.2.2 Muestra

Para determinar el tamaño muestral, se consideró como población total las empresas constructoras encontradas en la Ciudad de Tacna. La ecuación 1 para calcular el tamaño muestral es la siguiente:

$$n = \frac{N \times \sigma^2 \times Z^2}{(N - 1) \times e^2 + \sigma^2 \times Z^2} \quad (1)$$

Donde:

σ = Desviación estándar de la población.

N = Tamaño de la población.

Z = Valor obtenido de la distribución normal para un nivel de confianza del 95%

e = Límite aceptable del error muestral.

n = Tamaño mínimo de la población objetivo esperado para un nivel de confianza 95%.

Considerando una población total de 3 empresas constructoras, se tiene la ecuación 2, que nos permite calcular el tamaño mínimo de la población objetivo:

$$n = \frac{3 \times 0,5^2 \times 1,96^2}{(3 - 1) \times 0,05^2 + 0,5^2 \times 1,96^2} \quad (2)$$

$$n = 2,91$$

Sin embargo, debido a la contingencia actual del país respecto al COVID-19, la mayoría de las empresas constructoras están concentrando sus prioridades en respetar las normas preventivas informadas por el Ministerio de Salud, además de concentrar su esfuerzo en la adquisición de proyectos considerando que las ofertas laborales han disminuido. Por esta razón, se pretende utilizar un diseño de la muestra “No probabilística” con el fin de entrevistar a 3 de las empresas más grandes de la Región de Tacna.

3.3. Operacionalización de Variables

La Tabla 2 a continuación muestra la operacionalización de las variables en la presente tesis.

Tabla 2

Operacionalización de variables

Variable	Definición Operacional	Dimensión	Indicador
Análisis de datos de los Planes de Riesgos	Recolección de datos, describir, especificar y evaluar para ser analizadas e interpretadas	Planes de Riesgo de las empresas de construcción	Consiste en analizar los Planes de Riesgo de las empresas para luego ser interpretadas
Entrevistas a empresas de Construcción	Dialogar entablado entre el presente y el gerente de la empresa: formular preguntas e investigar sobre los planes de riesgo	Empresas de construcción	Consiste en entrevistar a un agente o representante de la empresa para que nos brinden la información correspondiente

3.4. Técnicas e Instrumentos para la Recolección de Datos

Se recopilarán datos e información para procesar, además de entrevistas a las empresas nacionales.

La recolección de datos consistirá en compilar información de la catástrofe y otros eventos naturales, además de reunir antecedentes y datos de la situación actual del Perú (política y medioambiental). Por otro lado, las entrevistas dejarán en evidencias los déficits del Plan de Riesgo actual de la empresa. Posterior a ello se analizarán todos estos datos para elaborar un plan de riesgo que pueda ser utilizado por cualquier entidad.

3.4.1. Validez de los Instrumentos

Un instrumento cuestionario es un documento compuesto por un conjunto de preguntas descritas de forma coherente y organizada de acuerdo a una determinada planificación, esta ordenación o planificación tiene como finalidad obtener el mayor

número de respuestas necesarias. El tipo ordinal politómico fue objeto de un proyecto de investigación. El grado en que un instrumento mide una variable se denomina validez del instrumento. La validez de contenido, de criterio y de constructo son los tres tipos de validez que se conocen como validez total. Según algunos autores, la validez de un instrumento cuantitativo está determinada por los criterios de validez de contenido y la validez de criterio. Se utilizó la técnica de validez de juicio de expertos para determinar la validez de contenido. Los resultados obtenidos al aplicar el criterio de Aiken V nos dieron un resultado de 0.89, además se ha procesado la validez de criterio en el programa SPSS-24 obteniendo un resultado de 0,851 por otro lado, la validez de constructo encontrada por El análisis factorial dio un valor de 0,619 por lo que la validez del instrumento final fue de 0,802 resultado de excelente validez.

La tabla 3 a continuación muestra los datos y valores para hacer la validez de instrumento.

Tabla 3

Validez de instrumento

Tipo de validez	Técnica	Valor
Validez de contenido	Juicio de expertos	0,890
Validez de criterio	Alfa de cronbach	0,851
Validez de constructo	Análisis factorial	0,619
Validez de Instrumento promedio		0,802

Nota: La validez de instrumento corresponde a un resultado de excelente validez.

3.4.2. **Confiabilidad o Fiabilidad de los Instrumentos**

Se refiere al grado en que su aplicación de un instrumento repetida al mismo sujeto produce iguales resultados (Hernandez, Fernandez, Baptista, 2010). Por otro lado, la confiabilidad facilita información acerca de la consistencia interna en un cuestionario, o sea, mide la fiabilidad del instrumento en función a la cantidad de ítems y la covarianza entre sus ítems.

La presente investigación estableció la fiabilidad del cuestionario, sometiendo los resultados al estadístico alfa de Cronbach, que es un indicador de la confiabilidad, representada por escalas psicométricas y son más usado en ciencias sociales, además representa la medida de la consistencia interna que tienen los reactivos que forman una escala. Si el valor de la medida obtenida es elevado representa una homogeneidad de dicha escala, en otras palabras, los ítems están señalando la misma dirección.

La interpretación del resultado que se obtuvo aplicando el procedimiento de la fórmula para calcular el Alfa de Cronbach se muestra en la siguiente tabla:

La Tabla 4 a continuación muestra la valoración de la fiabilidad según el coeficiente Alfa de Cronbach para nuestro instrumento.

Tabla 4

Valoración de la fiabilidad según el coeficiente Alfa de Cronbach

Valoración de la fiabilidad	Intervalo de coeficiente
Excelente	0,9 a 1,0
Bueno	0,8 a 0,9
Aceptable	0,7 a 0,8
Débil	0,6 a 0,7
Pobre	0,5 a 0,6
Inaceptable	0,0 a 0,5

Nota: Fuente: (Chavez, 2018) tomada de su estudio Análisis de confiabilidad y validez de un cuestionario sobre entornos personales de aprendizaje, en la cual se describen los rangos de la fiabilidad.

Para la confiabilidad del instrumento se tuvo presente el método, la técnica y el propósito, En nuestro caso se usará la técnica del coeficiente de alfa de cronbach para la consistencia y fiabilidad. El método, la técnica y el propósito se muestran en la siguiente figura:

La figura 28 a continuación muestra los diferentes tipos de confiabilidad que existen para los instrumentos.

Figura 28

Tipos de confiabilidad

Método	Técnica	Propósito
Test/retest	Coeficiente r correlación de Pearson	Consistencia en el tiempo de los puntajes
Formas Equivalentes	Coeficiente r correlación de Pearson	Estabilidad Temporal, consistencia de las respuestas.
División por dos mitades	Pearson/Spearman-Brown. Rulón Guttman	Homogeneidad de los ítemes al medir el constructo
Análisis de homogeneidad de los ítemes	KR 20	Coefficientes de fiabilidad como consistencia interna para ítemes dicotómicos (KR20).
	Alfa de Cronbach	Homogeneidad de los ítemes con escala tipo Lickert.

Tomado de Validez y confiabilidad de instrumentos en la investigación cuantitativa (Ramos, 2010).

3.4.3. Estadística de Prueba

La encuesta realizada fue presencial utilizando hojas firmadas e impresas para su uso, la variable independiente se planteó con 16 preguntas, mientras que la variable dependiente se planteó tres dimensiones y 5 preguntas. La encuesta se aplicó en el año 2021. La encuesta fue anónima y no se solicitaron datos personales a los estudiantes para que respondieran la encuesta a su manera.

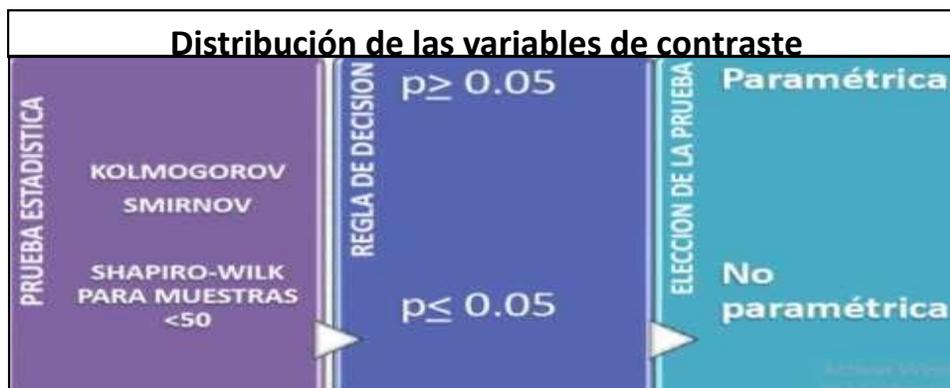
Después de procesar los datos de la encuesta en una hoja de cálculo, se exportaron al programa. La prueba de Kolmogorov Smirnov se utiliza para la evaluación de la normalidad. Para la prueba de contraste de las Hipótesis se aplicó la prueba Chi-cuadrado considerando el nivel de significación = 0,05, además, el tipo de estudio aplicado fue transversal. Para el análisis e interpretación de los resultados se utilizaron gráficos circulares en porcentajes. La aplicación de la prueba estadística

se muestra en las siguientes imágenes.

La figura 29 a continuación muestra la distribución de las variables de contraste.

Figura 29

Distribución de las variables de contraste



Fuente: Tomado de *Criterios Básicos para elegir prueba Estadística* (Tirado,2018).

La figura 30 a continuación muestra interpretación de las estadísticas de prueba a realizarse.

Figura 30

Interpretación del estadístico de prueba



Tomado de *Criterios Básicos para elegir una prueba Estadística* (Tirado, 2018)

Según la interpretación del estadístico de prueba se acepta la Hipótesis alterna o Hipótesis del investigador y se rechaza la Hipótesis nula.

3.5. Procesamiento y Análisis de Datos

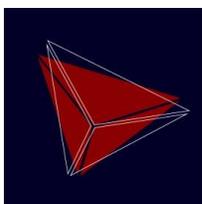
Después de leer el análisis y entrevistar, los datos se transfieren a la matriz de riesgos, donde analizamos los riesgos identificados no incluidos en el plan y los presentamos con recomendaciones finales. Finalmente, esta matriz nos mostrará cuán riesgosos son los proyectos de construcción.

CAPÍTULO IV: RESULTADOS

4.1. Generalidades

El estudio y análisis de los planes de Riesgo de las empresas más grandes en la ciudad de Tacna se realizará mediante recolección de datos, análisis y entrevistas. En esta ocasión se analizará y tomará datos de las siguientes empresas:

- Tectonicastudio S.A.C (Tacna)



Un estudio de arquitectura dedicado al desarrollo de proyectos de investigación en arquitectura, diseño, diseño de muebles, urbanismo y construcción.

- LyG Diseño y Construcción E.I.R.L (Tacna)



Empresa dedicada al diseño y construcción de inmuebles, con amplia experiencia en el mercado, enfocados en brindar un servicio de alta calidad y profesionalismo cumpliendo con los más altos estándares del mercado.

- Constructora ArqPol (Tacna)

4.2. Análisis de Entrevistas

El formato utilizado para la realización de las entrevistas se desarrolla como una charla de carácter formal que permite la obtención de datos subjetivos de los entrevistados, de tal forma que se encuentren en un ambiente distendido. El diálogo entablado con los empleadores varía de 45 a 60 minutos en sus respectivos lugares de trabajo y las preguntas elaboradas en cada entrevista fueron adaptadas de tal forma que el entrevistado concediera su opinión al desarrollo de la memoria (Ver Anexo A-C). Se

realizó la entrevista a las Constructoras ArqPol y LyG Diseño Construcción E.I.R.L de forma presencial, y debido a la situación actual la empresa Tectonicastudio S.A.C se realizó la entrevista de forma virtual.

Las empresas seleccionadas para la realización de estas entrevistas se basan en el criterio del campo ocupacional percibido en la ciudad de Tacna, por otro lado, las empresas seleccionadas corresponden al ámbito privado. Además, los entrevistados escogidos tienen contacto directo con los profesionales de la Escuela, por esta razón se seleccionan cargos medios dentro de cada organización.

La Tabla 5 a continuación muestra, los datos generales tomados a cada entrevistado que nos ayudara en la obtención de datos.

Tabla 5

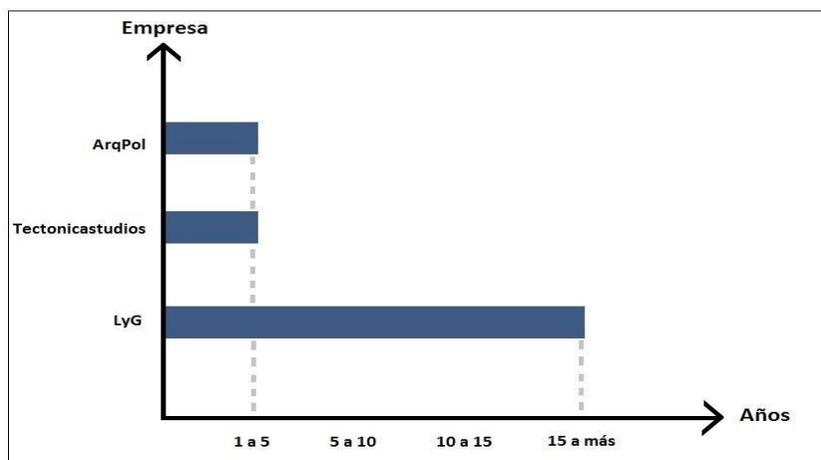
Datos generales de cada entrevistado

Nombre	Cargo	Título Profesional	Empresa
Alan Rodrigo Pilco	Profesional	Arquitecto	Constructora ArqPol
Antonia Tapia Peña	Profesional	Arquitecto	Tectonicastudios S.A.C.
Fernando Ludeña Guzmán	Gerente General	Arquitecto	LyG Diseño y Construcción E.I.R.L.

A continuación, analizaremos las preguntas realizadas en la entrevista a cada una de las 3 constructoras:

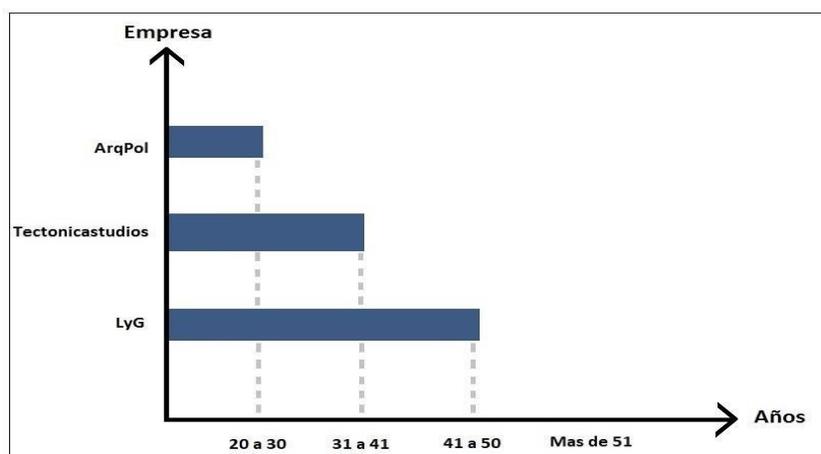
- Pregunta N° 3 Datos Generales: ¿Cuántos años de experiencia tiene usted ejecutando proyectos de construcción?

La figura 31 a continuación muestra los datos generales.

Figura 31*Datos Generales*

Vemos la diferencia de experiencia en el ámbito de construcción entre las constructoras ArqPol, Tectonicastudios y la constructora LyG con más de 15 años, por lo que se puede obtener información desde el punto de vista de una constructora más experimentada y las constructoras con un frente de trabajo menos amplio.

- Pregunta N° 4 Datos Generales: ¿Cuántos años tiene? La figura 32 a continuación muestra los datos generales.

Figura 32*Edad General*

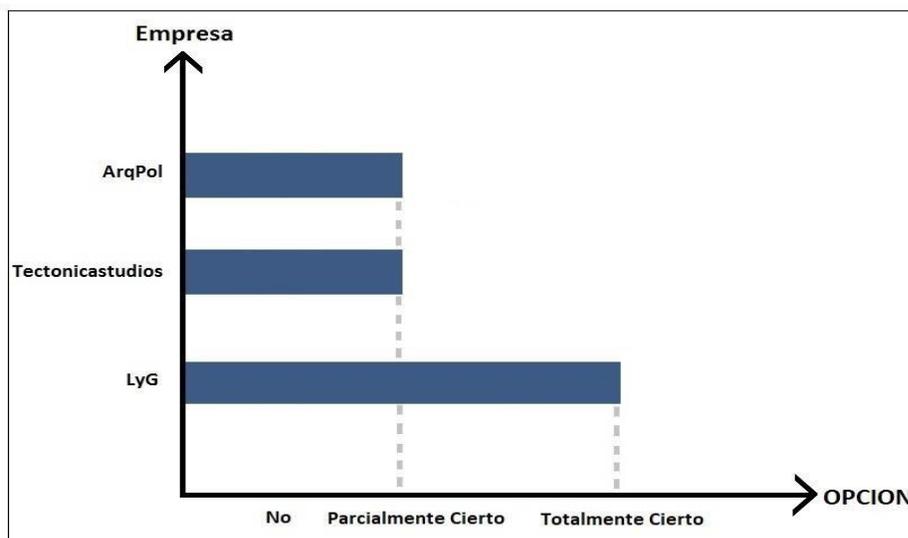
Existe un arco de edad de los 20 a 50 años de los representantes de cada constructora, por lo que de la misma forma obtenemos un frente de información más

variado y de distintos puntos de vista.

- Pregunta N° 5 Datos Generales: Considera que la creatividad e innovación son factores claves para resolver los problemas vigentes en la gerencia de la construcción. La figura 33 a continuación muestra los datos obtenidos en la pregunta 5.

Figura 33

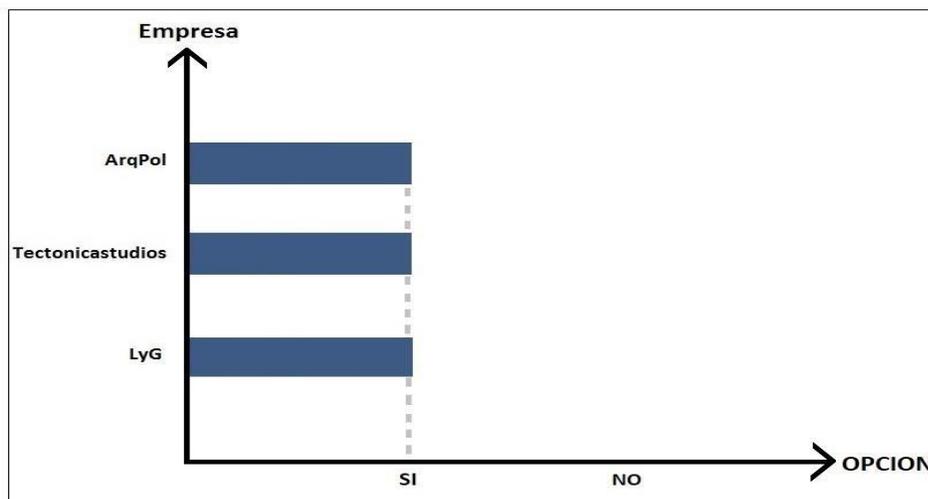
Proyectos de construcción



Existe una diferencia entre “Parcialmente cierto” (2) y “Totalmente cierto” (1), que nos indica que otros factores aparte de creatividad e innovación están por delante de estas.

- Pregunta N° 6 Conocimiento del Problema: ¿Tiene conocimiento sobre el desastre nuclear de Chernobyl?

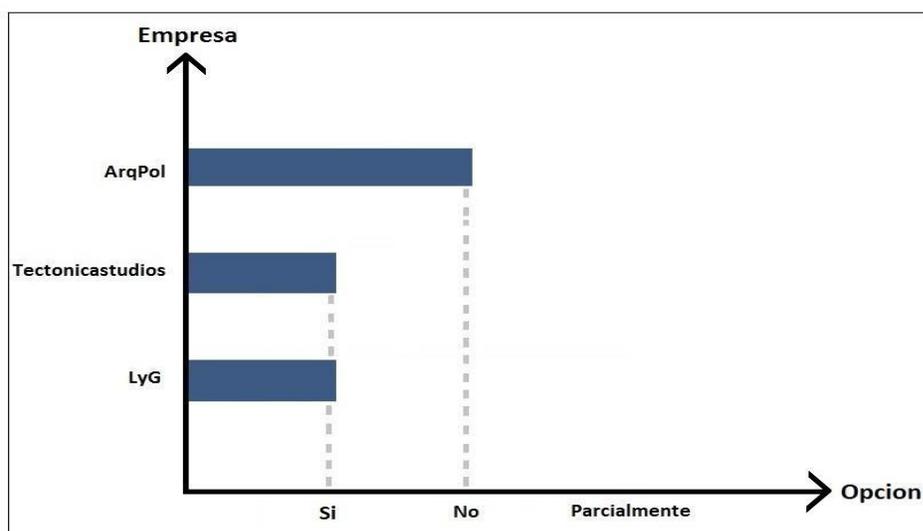
La figura 34 a continuación muestra los datos obtenidos en la pregunta 6.

Figura 34*Conocimiento del Problema*

Las 3 constructoras cuentan con un conocimiento básico sobre el desastre ocurrido en Chernobyl.

- Pregunta N° 7 Conocimiento del Problema: ¿Sabe usted cuales son los riesgos que enfrente su empresa?

La figura 35 a continuación muestra los datos obtenidos en la pregunta 7.

Figura 35

Conocimiento del Problema

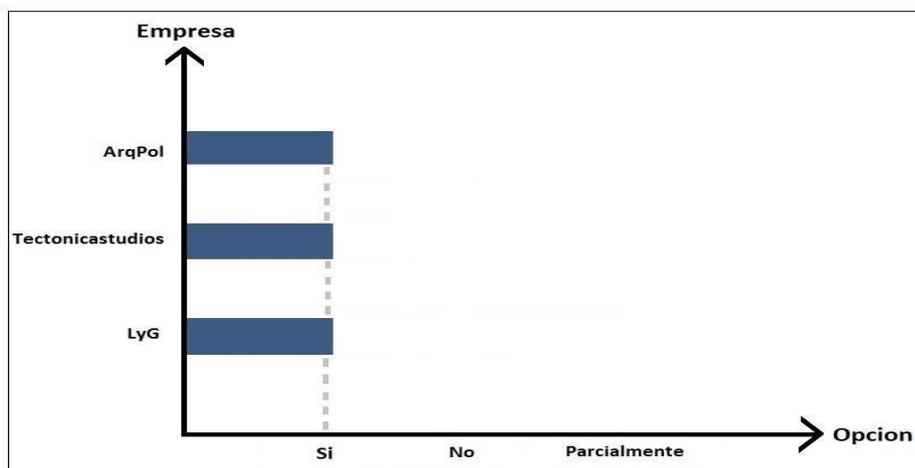
Observamos que la empresa constructora más joven en el ámbito de la construcción no tiene identificado claramente los riesgos que corre la empresa, lo que es naturalmente obvio ya que no cuenta con la experiencia de las demás constructoras. Podemos observar algunos riesgos que enfrenta la constructora Tectonicastudios, que son las más claras y evidentes a identificar en la empresa.

- Pregunta N° 8 Conocimiento del Problema: ¿Tiene conocimiento de las causas y consecuencias que provocaron el desastre de Chernobyl?

La figura 36 a continuación muestra los datos obtenidos en la pregunta 8.

Figura 36

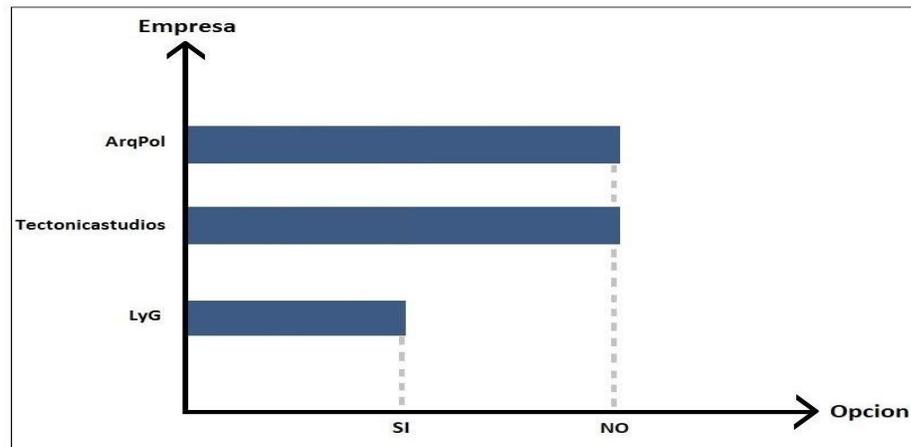
Conocimiento del Problema



Las 3 constructoras tienen el conocimiento de las causas y consecuencias que provocaron el desastre de Chernobyl.

- Pregunta N° 9 Conocimiento del Problema: ¿Alguna vez ha hecho el esfuerzo en la identificación de los factores determinantes de los riesgos que enfrenta su empresa?

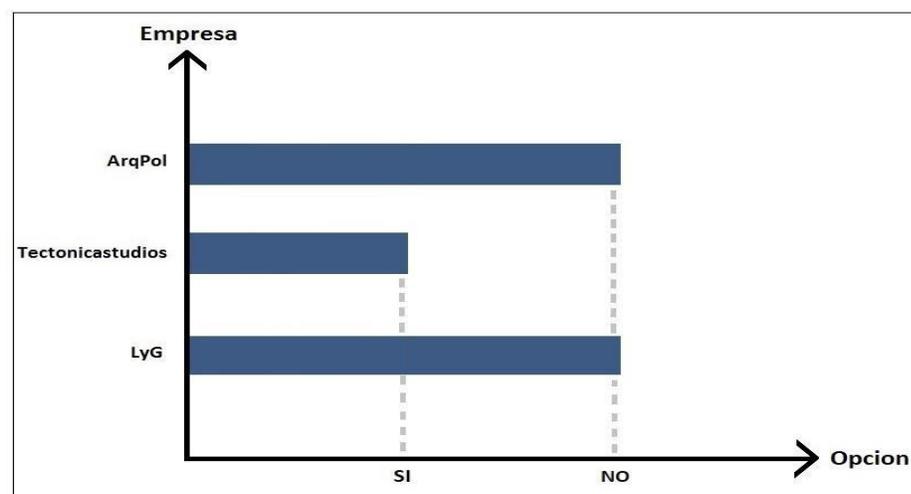
La figura 37 a continuación muestra los datos obtenidos en la pregunta 9.

Figura 37*Conocimiento del Problema*

Podemos identificar que la empresa con más años de experiencia ya tiene identificado los factores y las demás no. Estos son importantes ya que en un futuro pueden desencadenar un posible accidente, desastre, etc.

- Pregunta N° 10 Conocimiento del Problema: ¿Conoce usted la probabilidad de ocurrencia y el impacto de los riesgos que su empresa enfrenta?

La figura 38 a continuación muestra los datos obtenidos en la pregunta 10.

Figura 38

Conocimiento del Problema

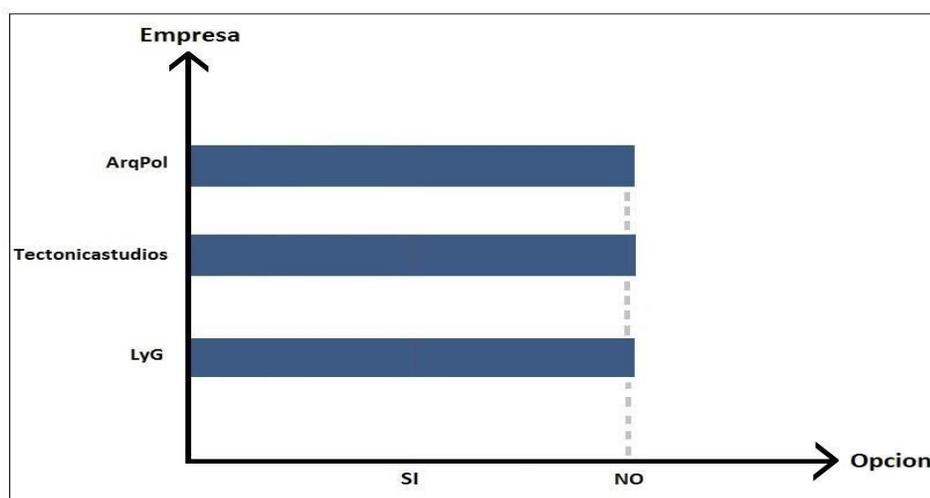
Podemos analizar que las diferentes circunstancias que está pasando cada constructora puede priorizar en analizar ciertos factores de su empresa. Por lo que la situación actual de la empresa puede cambiar en la identificación de los riesgos.

- Pregunta N° 11 Conocimiento del Problema: ¿Se tiene claridad frente a las políticas de cobertura y su alcance?

La figura 39 a continuación muestra los datos obtenidos en la pregunta 11.

Figura 39

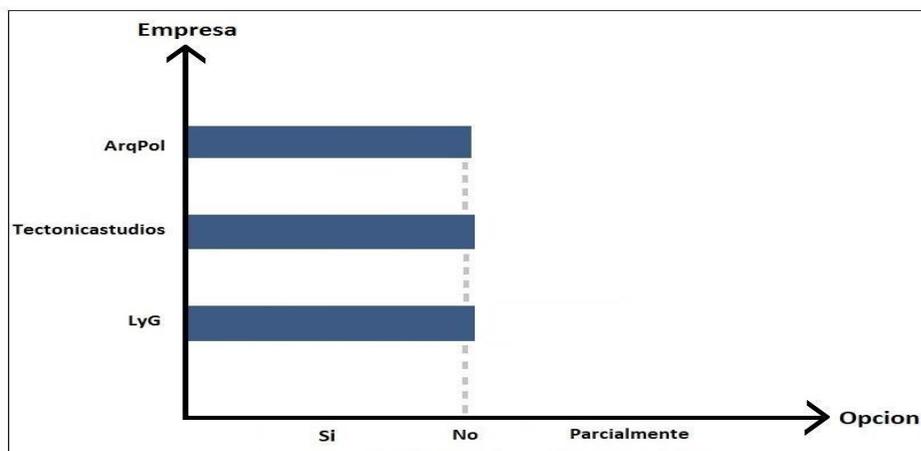
Conocimiento del Problema



Las 3 empresas no tienen acceso y dotación para garantizar el bienestar de las personas más propensas a estar en una situación de riesgo.

- Pregunta N.ª 12 – Conocimiento del Problema: ¿Ha listado y comprendido todas las posibles estrategias de cobertura de riesgos?

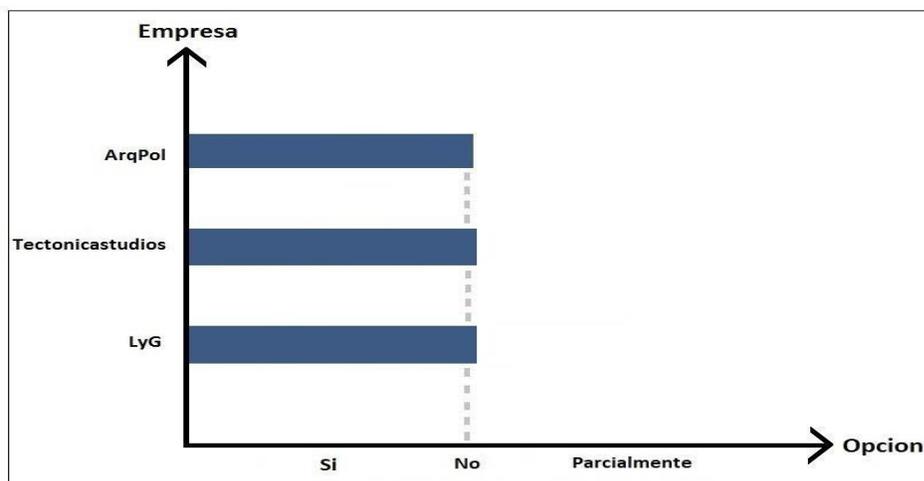
La figura 40 a continuación muestra los datos obtenidos en la pregunta 12.

Figura 40*Conocimiento del Problema*

De la misma forma que la pregunta N° 11 ninguna empresa ha listado las posibles estrategias ante una situación de riesgo. Esto indica la falta de preparación y cobertura para actuar en cualquier tipo de situación.

- Pregunta N° 13 Conocimiento del Problema: ¿Ha realizado simulacros para revisar y probar los planes de gestión para continuidad del negocio?

La figura 41 a continuación muestra los datos obtenidos en la pregunta 13.

Figura 41*Conocimiento del Problema*

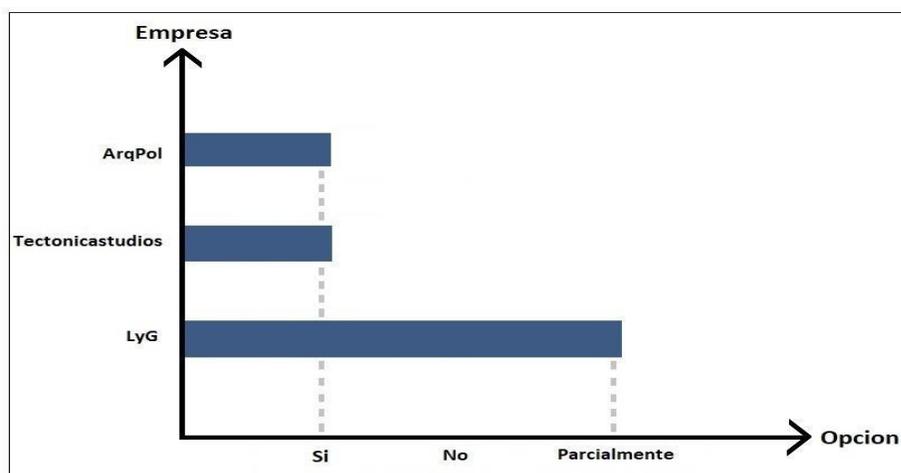
Ninguna ha realizado simulacros, nos comentan que las empresas con presupuesto y de más renombre se pueden dar la molestia de realizar este tipo maniobra, ya que cuentan con personal y presupuesto para hacerlo. Entonces aquí, ya podemos ver una diferencia de seguridad solo ajustada al renombre de cada constructora.

- Pregunta N° 14 – Conocimiento del Problema: ¿Cuenta la empresa con el personal cualificado para identificar y gestionar eficazmente los riesgos?

La figura 42 a continuación muestra los datos obtenidos en la pregunta 14.

Figura 42

Conocimiento del Problema



Observamos una disyuntiva en esta pregunta, ya que la empresa con más experiencia no cuenta parcialmente con el personal, al indicarnos que priorizan el personal en la realización de los trabajos de construcción para la empresa, lo cual indica que es su mayor prioridad. Sin embargo, las empresas con menos experiencia nos indican que tiene preparado el personal para estas situaciones. Estos nos indican que, a través del tiempo y la experiencia, uno empieza a priorizar ciertas cosas que más necesidad presente en ese momento.

- Pregunta N° 15 – Conocimiento del Problema: ¿Cómo puede afectar el fracaso del proyecto a la imagen de la empresa?

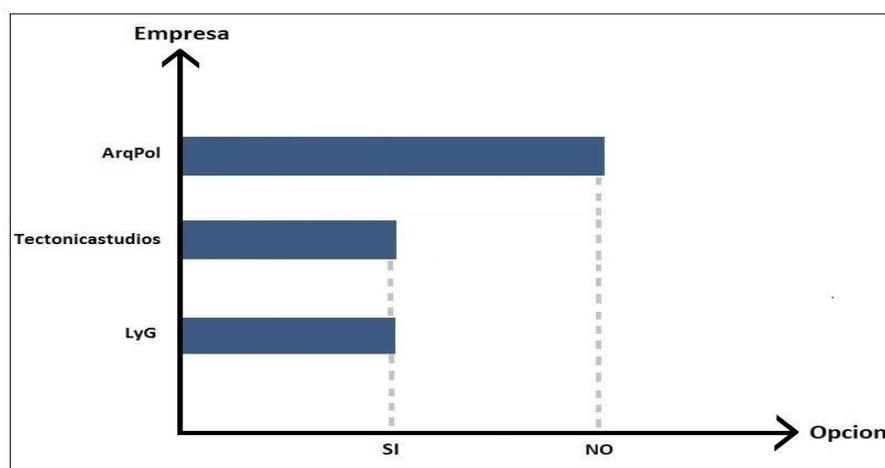
La respuesta es clara, la falta de clientes y desconfianza que originara para los futuros proyectos como empresa pueda realizar.

- Pregunta N° 16 – Conocimiento del Problema: ¿Tiene conocimiento sobre el organismo regulador público y las normas de los planes de gestión de riesgo en una empresa peruana?

La figura 43 a continuación muestra los datos obtenidos en la pregunta 16.

Figura 43

Conocimiento del Problema



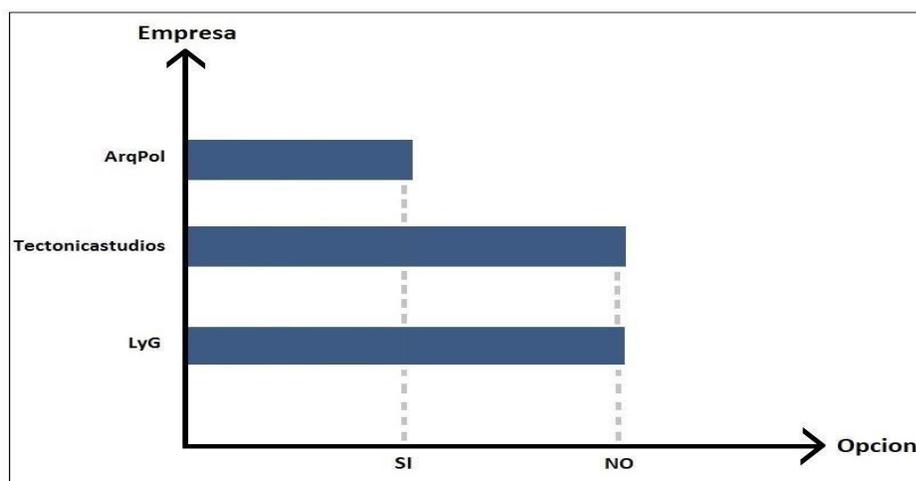
Todas las personas físicas y jurídicas, privadas o públicas, que operen y/o administren empresas, instalaciones, edificios e instalaciones, deberán elaborar y presentar planes de contingencia ante las instituciones competentes para cada una de sus actividades. El órgano rector es el Sistema Nacional de Defensa Civil - SINADECI.

- Pregunta N° 17 – Pertinencia y necesidad de una propuesta de solución: ¿Ha desarrollado los canales de comunicación necesarios para que los que no han participado en la identificación de los riesgos puedan analizar estas u otras situaciones potenciales?

La figura 44 a continuación muestra los datos obtenidos en la pregunta 17.

Figura 44

Pertinencia y necesidad a una propuesta de solución



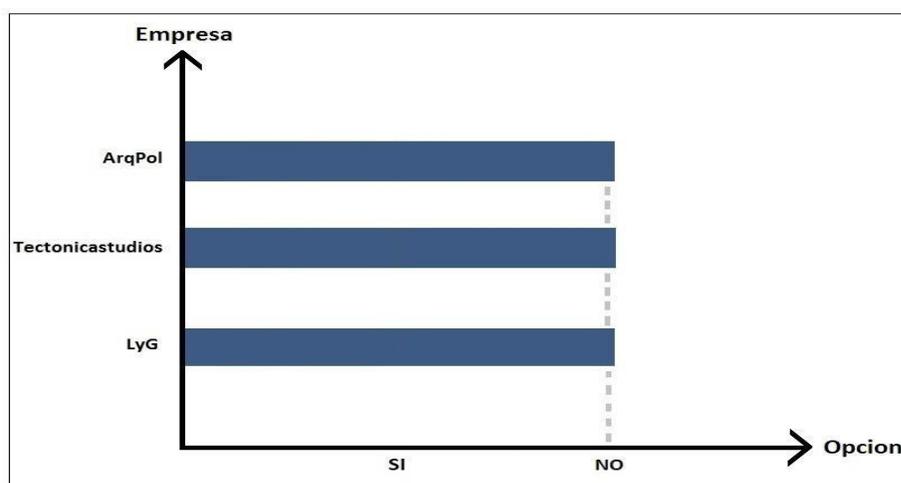
La comunicación entre trabajadores es una de las columnas principales en la fortificación del análisis de los riesgos potenciales de la empresa, por lo que dispensar de esta herramienta es un fallo notable. La mayoría de las empresas constructoras se guardan el trabajo de solo comunicar las situaciones en riesgo a los encargados en jefe, ya que no quieren generar miedo o inseguridad entre los trabajadores. Siendo que debería ser al revés, formular los canales de comunicación entre todos los trabajadores que pisan la empresa u obra a realizar.

- Pregunta N° 18 - Pertinencia y necesidad de una propuesta de solución: ¿Se ha considerado estas causas dentro de su Plan de Gestión de Riesgo?

La figura 45 a continuación muestra los datos obtenidos en la pregunta 18.

Figura 45

Pertinencia y necesidad a una propuesta de solución



Siendo evidente la gran diferencia cultural y política entre nuestra nación y la nación origen del desastre es por que cual todas las empresas no tomaron en cuenta las causas del desastre de Chernobyl en sus Planes de Gestión de Riesgo.

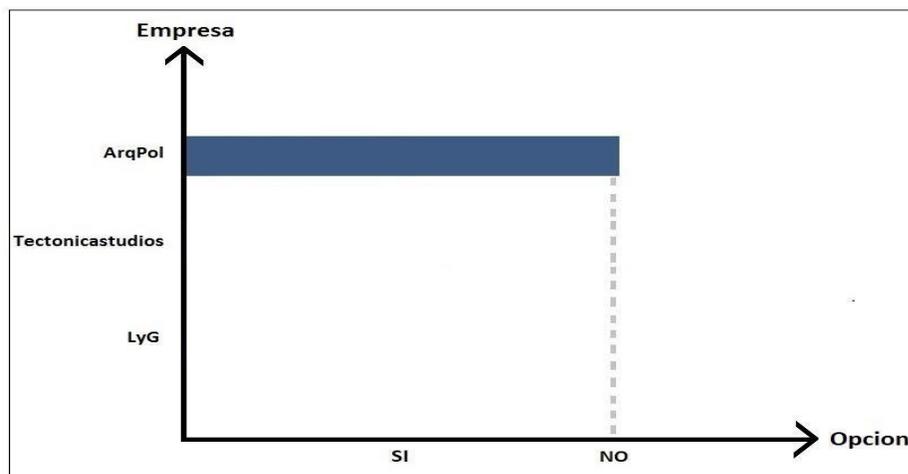
Sin embargo, las causas se pueden interpretar de diferentes formas en la realidad de nuestra nación. Teniendo en claro que sobre todo la utilización de materiales no calificados o de no tener la calidad requerida es una de las causas más comunes de los accidentes y desastres en nuestra nación.

- Pregunta N°19 - Pertinencia y necesidad de una propuesta de solución: Una de las causas del desastre de Chernobyl tiene relación con la política y la opresión del Comunismo ¿Usted cree que en el Perú las empresas constructivas pueden ser víctimas de la gestión del gobierno peruano? ¿En qué aspecto?

La figura 46 a continuación muestra los datos obtenidos en la pregunta 19.

Figura 46

Pertinencia y necesidad a una propuesta de solución



Dos de las empresas se guardaron el derecho de privacidad para responder esta pregunta. Y para responder esta pregunta hay que hacer un análisis mucho más profundo sobre la situación actual política del Perú. Más adelante en esta tesis se realizará un pequeño análisis.

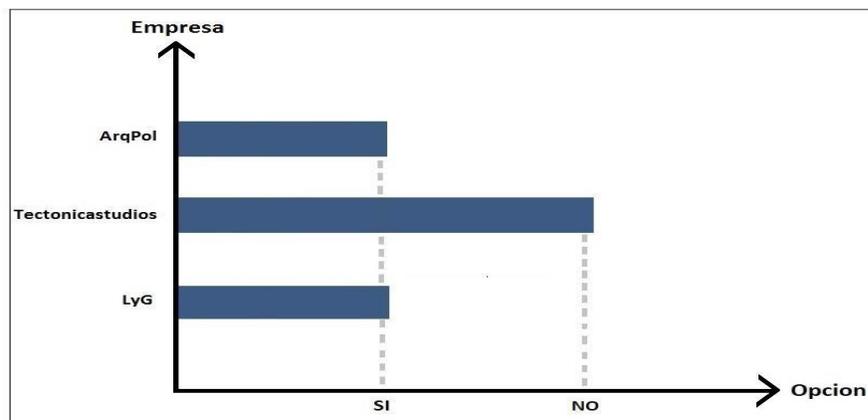
Pero podemos decir que existen incongruencias en las normas establecidas para el proceso de un proyecto constructivo, y sobre todo cumplir con estas normas.

- Pregunta N^o 20 - Pertinencia y necesidad de una propuesta de solución: Otras causas fueron la ausencia de un plan de emergencia, la violación de las reglas de operación y la ausencia de la capacitación de los operadores. ¿Estos motivos y causas son considerados dentro del Plan de Contingencia o Emergencia de la empresa?

La figura 47 a continuación muestra los datos obtenidos en la pregunta 20.

Figura 47

Pertinencia y necesidad a una propuesta de solución



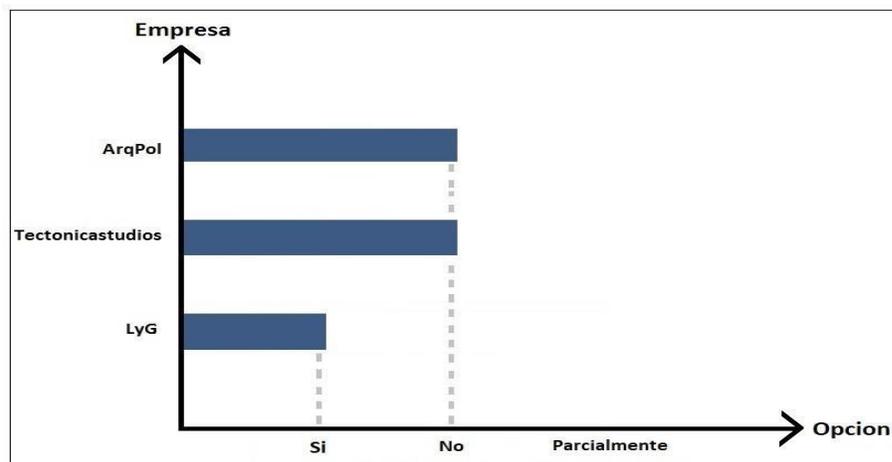
Para corroborar que estas causas están consideradas en el Plan de Contingencia, se tiene que revisar el mismo, sin embargo, por motivos de privacidad no se obtuvo estos planes. Entonces nos podemos remitir a los hechos o experiencias de cada constructora.

- Pregunta N° 21 - Pertinencia y necesidad de una propuesta de solución: ¿En la carrera constructiva de la empresa ha ocurrido algún accidente? ¿En casode que haya sucedido el plan de gestión de riesgo se modificó o altero según el accidente sucedido?

La figura 48 a continuación muestra los datos obtenidos en la pregunta 21.

Figura 48

Pertinencia y necesidad a una propuesta de solución



Las empresas con menos carrera constructiva indicaron que no tuvieron accidentes hasta el momento, sin embargo, la empresa con más de 15 años si experimento 2 accidentes. Nos contó que estos son inevitables en la carrera decualquier empresa y sirven para aprender y corregir lo que no está bien. De forma inmediata se aplicó la charla y análisis del accidente para evitarlo en futuro venidero.

4.3. Análisis de la Normas y Leyes Peruanas: Planes de Contingencia, Plan de Respuesta y Gestión de Riesgo

4.3.1. Normas Legales

Estas son las normas conocidas en el país de Perú para brindar a las organizaciones lineamientos para la identificación de potenciales amenazas y la elaboración de un plan de actuación para responder eficazmente a cada una de ellas.

- Decisión N° 584 Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo.
- Resolución N° 957: Reglamento del Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo.
- Constitución Política del Perú.
- Ley N° 29 783: Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo.
- Ley N° 28 551 Ley que establece la obligación de elaborar y presentar planes de contingencia.
- Ley N° 30 222 Modifica la Ley N° 29 783 Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo.
- Decreto Supremo N° 005-2012-TR: Reglamento de la Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo.
- Decreto Supremo 006-2014-TR: Modifican el reglamento de la ley N° 29 783, Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo.
- Decreto Supremo N° 016-2016-TR: Modifican el Reglamento de la Ley N° 29 783, Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo.
- Decreto Supremo N° 058-2014-PCM: Reglamento de Inspecciones Técnicas de Seguridad en Edificaciones.
- Norma Técnica Peruana 350.043-1: Extintores portátiles, selección, distribución, inspección, mantenimiento, recarga y prueba hidrostática.
- Norma Técnica Peruana 399 009: Colores patrones utilizados en señales y

colores en seguridad.

- Norma Técnica Peruana NTP 399 099-1:2016: Señales de seguridad.
- Norma Técnica Peruana 399 011: Símbolos, medidas y disposición (arreglo, presentación) de las señales de seguridad.

4.3.2. Cumplimiento de Elaboración del Plan de Seguridad y Salud del Proyecto

En cumplimiento de la Ley N° 29 783, conocida como Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo del 19 de agosto de 2011, las disposiciones aprobadas por el Decreto Supremo N° 0052012TR y la Ordenanza de Industria G.050, obligan a los contratistas a mantener la seguridad y salud en el trabajo. (PSST), el objetivo principal es crear un sistema de gestión de seguridad y salud en la obra para prevenir, reducir y controlar los riesgos laborales en las diversas actividades que se desarrollan durante la construcción.

En este caso, el contratista como empleador debe tener en cuenta los principios prescritos por la ley (2011, pág. 1-2) tales como: prevención, responsabilidad, cooperación, generación de información y formación, gestión integrada, atención integrada a la salud, participación en consulta, hechos a partir de hechos y defensa. De igual forma, véase la Ley N° 29 783 (2011, p. 3-5) En las Cláusulas Generales y Títulos I y II de la Política Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo, Artículos 1 al 9, establece el Artículo 5: “El artículo 5 deberá tener en cuenta las siguientes áreas: las siguientes áreas clave de acción si tienen un impacto en la seguridad y salud de los trabajadores: Los componentes físicos del edificio (por ejemplo, lugar de trabajo, entorno de trabajo, herramientas, maquinaria y equipo, productos químicos, biológicos y físicos, sustancias y reactivos, actividades y procesos).

- Medidas para controlar y evaluar los riesgos y peligros en el lugar de trabajo relacionados con los componentes físicos del trabajo y el personal que realiza o supervisa el trabajo, y la adaptación de la maquinaria, el equipo, las horas de trabajo, la organización del trabajo y las actividades y procesos al entorno físico y capacidades mentales de los trabajadores.
- Las medidas de formación, incluida la formación de seguimiento necesaria, y las cualificaciones y motivación del personal implicado para lograr un nivel adecuado de seguridad e higiene.
- Medios de comunicación y cooperación a nivel corporativo y de grupo de trabajo y en todos los niveles relevantes, incluido el nivel nacional.

- Medidas para indemnizar o indemnizar a los trabajadores por daños en caso de accidente de trabajo o enfermedad profesional, y establecer procedimientos de rehabilitación integral, ajuste, reasentamiento y liquidación de rehabilitación por incapacidad temporal o permanente para el trabajo.
- El Programa de Seguridad y Salud en el Trabajo (PSST) se inspira en las normas legales (2011, p. 9 32), en el Título IV Sistemas de gestión de seguridad y salud en el trabajo (SG SST), Capítulos I-VI, Artículo. 17-7, capítulo V Derechos y obligaciones de la Ley, capítulos I - II, capítulos 8-79 y subsiguientes capítulos VI, información sobre accidentes de trabajo y enfermedades profesionales, incluidos los capítulos 1 a 4, presente. 8 a 9.

4.3.3. Cumplimiento de la Elaboración del Plan de Contingencia

La Ley N° 28 551 de 19 de junio de 2010 (2010, pág. 1) establece la obligación de elaborar y presentar un plan de contingencia conforme a los arts. 1. La legislación prescribirá las obligaciones y procedimientos para la elaboración y presentación de planes de contingencia de acuerdo con los objetivos, principios y estrategias del Plan Nacional de Prevención de Desastres y su revisión”; En el Artículo 2 - Definición, establece que "un plan de emergencia es una herramienta de gestión que define objetivos, estrategias y planes para orientar las acciones institucionales en las áreas de prevención, mitigación, riesgo, atención de emergencia y recuperación de desastres, para que las pérdidas y daños causados por daños naturales, siniestros y pérdidas pueden resultar de fenómenos de producción pública” y en los Arts, “Un plan a desarrollar por cada empresa” La Ley señala su cumplimiento con las demás disposiciones legales o normativas establecidas al respecto, por ejemplo.: R. D. 245-2007-OS-CD (Procedimientos de Aprobación de Supervisión Ambiental de Empresas Dinámicas), D.S. N° 043-2007-EM, Artículo 19 y RM-Débito 0425-2007-ED (Aprobación en el Sistema Educativo según el Riesgo Educativo Principios de Gestión Implementados).

En este sentido, el contratista del proyecto en estudio, considera que debemos elaborar y presentar como complemento al plan de seguridad y salud en el trabajo, el plan de contingencia de la obra, teniendo en cuenta todos los requisitos señalados por la Ley N° 29 783 (2011) en el artículo respectivo y en la norma técnica sectorial G. 050 (2010, páginas 1 a 25) de RNE, el plan de emergencia tiene como finalidad promover la

protección del medio ambiente y la seguridad de los involucrados y terceros asociados con la construcción y operación de una estructura. Todo el personal que participe en la obra deberá revisar y seguir los procedimientos contenidos en este Plan, así como las emergencias que puedan surgir de distinta naturaleza.

La contingencia se refiere a la ocurrencia de impactos negativos en el medio ambiente debido a circunstancias imprevistas, ya sea de origen natural o acción humana, que están directamente relacionadas con el riesgo potencial y vulnerabilidad del sitio y la estructura misma.

4.3.4. Cumplimiento de la Elaboración de las Matrices de Peligros y Evaluación de Riesgos (IPER)

Sabemos que la Matriz de Identificación de Peligros y Evaluación de Riesgos (HPER) es una herramienta de gestión que nos permite identificar los peligros y evaluar los riesgos relacionados con el proceso de cualquier organización, en este caso es esencialmente un proceso de construcción en el lugar. Esto significa que, si queremos una evaluación de riesgos efectiva, se debe implementar la Matriz IPER (OHSAS 18001, Matriz IPER). Dado que esto nunca se ha hecho o se ha evitado, la Ley del Estado N° 29 783 de fecha 19 de agosto de 2011, Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo, cuyas disposiciones fueron aprobadas por Decreto N° 005-2012 -TR de aprobación Suprema; y apto para el art. 3 del Reglamento Ministerial N° 260-2016-TR del 27 de octubre de 2016 obliga a los patrones a divulgar la existencia de las disposiciones de seguridad y salud de esta ley. Esta obligación rige a partir del 1 de noviembre de 2016.

De hecho, la Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo (2011, págs. 1, 2) establece un principio de precaución en el título introductorio de las normas, que establece que “los trabajadores se comprometen a diseñar y establecer condiciones en el lugar de trabajo que protejan la vida”, los trabajadores, y no la salud y el bienestar de quienes emplean, prestan servicios o tienen una relación. Debe tener en cuenta los factores sociales, laborales y biológicos del sexismo y tener en cuenta la dimensión de género en la evaluación y prevención de riesgos para la salud. Asimismo, el principio de protección establece que “los trabajadores tienen derecho a la garantía por parte del Estado y de sus empleadores a las buenas condiciones de trabajo ya la continuidad física, psíquica y de su sociedad. Estas condiciones tienden a:

- El trabajo se realiza en un ambiente seguro y saludable.
- Condiciones de trabajo que correspondan a las buenas cualidades del empleado y brinden una oportunidad real para lograr las metas personales del empleado.

Asimismo, la misma Ley (2011, pág. 3) establece en el Criterio General 1 Título I: “La Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo para promover una cultura de prevención en los trabajadores asegurados del país. Por lo tanto, es responsabilidad de los empleadores prevenir, ejercer funciones estatales de control e inspección, e involucrar a los trabajadores y sus sindicatos, a través del diálogo social, para asegurar la promoción, difusión y cumplimiento.”; en cuanto a la aplicación del numeral 2 establece que “la presente ley se aplica a todos los sectores de la economía y los servicios; comprende a todos los patrones y trabajadores privados empleados en todo el país, empleados y funcionarios del sector público, Fuerzas Armadas y Policía Nacional”. , y trabajadores por cuenta propia "y en el artículo 3. Disposiciones sobre normas mínimas" La Ley establece las siguientes disposiciones: norma mínima en materia de prevención de riesgos laborales, porque empresarios y trabajadores son libres de fijar el nivel de protección para mejorar las disposiciones de esta estándar.

Similar artículo 29 783 (2011, pág. 11) En la Cláusula 21 Medidas preventivas y protectoras del sistema de gestión, díganos: “Medidas preventivas, prevención y protección en el ámbito de los sistemas de gestión de seguridad y salud en el trabajo se aplican en el siguiente orden de prioridad”:

- Eliminar peligros y riesgos. Las amenazas deben ser enfrentadas y controladas en origen, medios y empleados, anteponiendo el control colectivo al control individual.
- Tratar, controlar o aislar los peligros y riesgos y aplicar medidas técnicas o de gestión.
- Minimizar las amenazas y riesgos mediante el uso de sistemas de trabajo seguro, incluidos los controles administrativos.
- Programas de reemplazo progresivo y temprano de procesos técnicos, instalaciones, sustancias y productos peligrosos para reemplazar procesos con poco o ningún riesgo para los trabajadores.

Por lo tanto, se puede concluir que el contratista considera necesario establecer medidas y condiciones para proteger la vida, la salud y el bienestar de los trabajadores

y otros que no estén conscientes de la seguridad de conformidad con las disposiciones reglamentarias de la Ley. Trabajo en relaciones, prestación de servicios o en el trabajo, en el caso de subcontratistas, invitados. De esta forma, se organiza una descripción detallada de la plataforma de Identificación, Evaluación y Control de Peligros (IPERC), definiendo los controles a implementar en todas las interrupciones del trabajo, con el fin de asegurar una buena gestión y evitar al máximo las amenazas a la vida y la salud del trabajador.

4.3.5. Guía de Elaboración Plan de Contingencia y Plan de Respuesta ante Accidentes y Desastres

El Ministerio de Trabajo y Empleo, el viceministro de Trabajo, la Dirección General de Derechos Básicos y Seguridad y Salud en el Trabajo y la Dirección de Seguridad y Salud en el Trabajo han emitido lineamientos urgentes explicando el objetivo, alcance y marco legal y lineamiento.

- La Ley N° 29 783 nos indica y dispone de la creación de un sistema de Gestión de seguridad y Salud en el trabajo, según la evaluación del sistema de gestión de seguridad que permita evaluar con regularidad la seguridad del empleador y empleados.
- El artículo 50 nos indica que debemos aplicar diferentes medidas de prevención en los riesgos laborales, es donde podemos evaluar y realizar nuestro plan de contingencia, plan de respuesta, etc.
- La Ley 28 551 nos obliga a elaborar y presentar planes de contingencia para nuestra pequeña y grande empresa con sujeción a los objetivos, principios y estrategias del Plan Nacional de Prevención.

Iniciando con estas normas podemos iniciar a evaluar y realizar nuestro plan con la ayuda de la Guía llamada “Guía de Respuesta ante Emergencias” que propone el Instituto Nacional de Defensa Civil – INDECI, a la vez estos son aprobados por la entidad competente del Sistema de Defensa Civil – SINADECI, por la autoridad que corresponde a la actividad que desarrolla la entidad.

4.3.6. Descripción del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo

La Tabla 6 a continuación muestra los componentes del sistema de Gestión de seguridad y salud en el trabajo.

Tabla 6

Componentes del Sistema de Gestión de Seguridad

Ítem	Documentación
1	La política se ocupa de la seguridad y salud en el trabajo.
2	Salud en el Trabajo Objetivos.
3	Un programa de seguridad y salud en el trabajo.
4	La evaluación de riesgos y las medidas de control están relacionadas con la identificación de peligros.
5	Mapas de Riesgo
6	Plan de respuesta a emergencias y plan de contingencia.
7	Existe un reglamento interno de seguridad y salud en el trabajo.
8	Hay un libro de actas del comité.

Documentación necesaria para iniciar un proyecto

4.3.7. Responsabilidades en la Implementación y Ejecución del Plan

La Tabla 7 a continuación muestra los responsables de la implementación y ejecución del Plan de seguridad y Salud en el trabajo en la obra.

Tabla 7

Responsables de la implementación y ejecución del Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo en la obra en estudio

Ítem	Responsables
1	Residencia de Obra
2	Asistente SST y Prevencionista de Riesgos (PDR)
3	Jefes de Áreas/Supervisores de Trabajo/Maestros de Obra/Jefes Cuadrilla
4	Trabajadores
5	Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo

4.3.8. Elementos del Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo

La Tabla 8 a continuación muestra la identificación de requisitos legales y contractuales relacionados con la seguridad y salud en el trabajo.

Tabla 8

Identificación de requisitos legales y contractuales relacionados con la seguridad y salud en el trabajo

Ítem	Requisito	Normativa	Concepto
1		Ley N.º 29 783	La ley de seguridad y salud en el trabajo.
2		D.S. 00-5-2012-TR	La Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo tiene algunas reglamentaciones.
3	Seguridad y salud ocupacional	R.S. 021-83-TR	Las obras de construcción cuentan con normas básicas de seguridad e higiene.
4		D.S. 010-2009-Vivienda	Se modifica la Norma G050. Seguridad en la Construcción
5		D.S. 011-2006-Vivienda	Los reglamentos nacionales de construcción tienen normas técnicas.
6		Ley N.º 29 981	Hay una ley que hace SUNAFIL.
7		D.S. 003-98-S.A.	Existen normas técnicas para el seguro de trabajo.

Ítem	Requisito	Normativa	Concepto
8		R.M. 148-2012-TR	Previo a la instalación de la CSST en el sector público, existe una guía para la elección de representantes.
9		R.M. 375-2008-TR	El estándar para la ergonomía básica.
10		D.S. 033-2001-MTC	Las normas de tránsito son nacionales.
11		R.M. 210-2000-MTC 15.02	Existe un manual para el control de tráfico automotor.
12		D.S. 028-2006-MTC	El DS. ha sido modificado. 033-2001-MTC- Reglamento Nacional de Tránsito
13		DIGESA	El manual es sobre salud ocupacional.
14		MINTRA	La evaluación y el control de riesgos están relacionados con la identificación de peligros.
1		OHSAS 18001:2007	Existen sistemas de gestión de la seguridad y salud en el trabajo.
2	Documentos de referencia	OSHA 29 CFR 1926	Reglamento de seguridad y salud en la construcción.
3		NTP 350 043	Existe una norma técnica para el uso de Extintores portátiles.
4		NTP 299 010-1	Hay señales de seguridad, colores, símbolos, formas y dimensiones.
5		NTP 400 034	Andamio. Hay definiciones y clasificaciones.
6		NTP 400 050	Gestión de residuos de la construcción.

4.3.9. Plan de Contingencia Peruana y Chernobyl – Incongruencias

4.3.9.1. Aspecto Político

En los últimos años la situación política en el Perú ha ido avanzando según las experiencias ocurridas en nuestro país. Como cualquier gobierno se busca el cumplimiento y mejoramiento de las normas y leyes que rigen el estado para los planes de contingencia.

Con el tiempo se realizó una modificación en la norma y Decreto Supremo para

la mejora de este.

a) Decreto Supremo N° 036-2020-EM

Decreto Supremo que modifica disposiciones de seguridad relacionadas al estudio de riesgos y planes de contingencia y establecen medidas complementarias. Fue implementado el año 2020.

Actualmente no existen problemas políticos identificados como el del país de origen del desastre Chernobyl – Ucrania gobernado por el Nacional Socialista Obrero Alemán (Nazismo). Fue una de las grandes causas del desastre de Chernobyl al ocultar secretos y mentir sobre el funcionamiento de la planta de energía atómica en la central nuclear de Ucrania.

Hechos no identificados en territorio peruano, por lo que el inconveniente más grande de manera política en nuestro territorio identificado es no mejorar y aplicar de una manera más efectiva las normas establecidas para evitar los desastres, accidentes, en los proyectos realizados.

Quedándose con una mentalidad antigua y no adaptaba a las necesidades de los ciudadanos.

Además, en la Unión Soviética existía el Gosatomenergondzor (Comité de Supervisión de la Seguridad Nacional). Sin embargo, según José Manuel Udías: “No es un organismo independiente que esté subordinado al gobierno, lo que significa que está sujeto a las directivas de quienes se supone deben regularlo”. En Perú, INDECE - Ministerio de Defensa de Perú establece las reglas y asegura que se cumplan para proteger a las personas y el medio ambiente de los riesgos.

b) Una Prueba de Seguridad

La prueba de seguridad ante desastres del 26 de abril se diseñó para ver si el núcleo podía enfriarse en caso de un corte de energía. Esta prueba debía estar realizada mucho antes de empezar a operar los 4 reactores nucleares de Chernobyl, con el fin de acelerar el proceso de materiales se inició de todas formas. Fue este el detonante por saltarse pruebas necesarias de prueba y ejercicio en la central. En nuestro territorio peruano sucede situaciones parecidas, pruebas de seguridad, simulacros no son efectuados o no son efectuados de forma correcta. Estas pequeñas cosas son la construcción de un

futuro desastre.

El diseño del reactor no era muy seguro y la tripulación violó varias normas. Por ejemplo, los operadores no sabían que al realizar las pruebas expondrían el reactor a condiciones extremas en las que podría explotar, y las pruebas se realizarían sin la información adecuada de los especialistas en RRHH y seguridad. Al final, sin embargo, la prueba terminó en el peor accidente nuclear de la historia.

Con respecto a las normas aplicadas en nuestra nación, en las entrevistas realizadas a las 3 constructoras, el 100% no ha realizado simulacros para revisar o probar los planes de gestión de riesgo, la mayoría no tiene el personal calificado para identificar y gestionar eficazmente los riesgos, mayoría no ha identificado todas las posibles estrategias de cobertura de riesgos, realizar y crear los canales de comunicación para todo el personale informar las situaciones con posible riesgo, así como el conocimiento de las normas y leyes aplicables para una empresa peruana en la gestión de riesgo. Por lo que nos indica que muy aparte del conocimiento de estas normas, son muy pocas las empresas que llegan a cumplir el procedimiento de una gestión de riesgos. Esto pone en peligro evidente al personal de la empresa al desconocer las estrategias, planes, etc.

4.3.9.2. Aspecto Socioambiental

Es una situación muy diferente vivida en el desastre de Chernobyl comparado con una situación alterna en los proyectos peruanos. Sin embargo, el estudio del terreno previo, posibles incidentes o desastres previsualizados en cada terreno nos permitirá saber con qué tipo de riesgo estamos lidiando. Sabemos que en nuestro territorio han sido identificados varios desastres posibles muy diferentes o ausentes al territorio ucraniano.

Los resultados de un mapa de vulnerabilidad física se realizaron, donde advertíamos que el 46% del territorio nacional se encuentra en condiciones altamente vulnerables muy altas y hasta 36,2% (9 779 370 residentes) ocupados y usan este espacio territorial. Es extremadamente valioso y se hace el llamado de atención a las autoridades nuevas y locales para implementar políticas públicas orientadas a la gestión social de riesgos de los desastres naturales.

La aparición de fenómenos naturales, como inundaciones, deslizamientos, terremotos y erupciones volcánicas, que representan fenómenos naturales que se desarrollan en el contexto de ciclos y parte de la meteorología de la naturaleza, han

provocado perturbaciones globales que han aumentado nuestra vulnerabilidad ante los desastres.

La ubicación geográfica y las características geológicas del territorio nacional se han incrementado en las últimas décadas debido a la pobreza de la población. Como el caso ocurrido en nuestro país el sismo del 15 de agosto de 2007, afectando a los departamentos de ICA y Lima.

Las pérdidas humanas y económicas han sido causadas por el desastre. Se estima que alrededor del 50 al 75%, las pérdidas económicas ocasionadas, por la incorrecta gestión de los riesgos, el mal diseño y la posición de la vivienda, la carretera, la demanda y la industria; así como el desarrollo de algunas actividades económicas en zonas de extrema vulnerabilidad; De igual manera, en febrero de 2010, el Departamento del Cusco se vio afectado por el inicio de fuertes lluvias que afectaron la zona del Valle de Urubamba con destrucción de infraestructura turística.

La interacción de un conjunto de factores que se interrelacionan de manera compleja conduce a la vulnerabilidad. Entre estos factores podemos distinguir: la falta de planificación y gestión territorial, la falta de planificación con enfoque de cuenca hidrográfica, la falta de políticas de largo plazo, la debilidad institucional, la agricultura intensiva, el uso descontrolado de los recursos naturales, el crecimiento demográfico y la presencia de condiciones socioeconómicas desfavorables (detalladas a continuación).

La metodología utilizada ayuda a determinar las condiciones físicas naturales y la vulnerabilidad de las exposiciones en el territorio. Las áreas identificadas son de alta sensibilidad y muy alta, comprobando para el inventario de riesgos geológicos, así como información de prensa sobre eventos naturales que ocasionan pérdidas de vidas y bienes al país.

La misma vulnerabilidad se presenta en ciertos puntos, tales como los cambios meteorológicos de la naturaleza, ciclos geológicos y sobre todo las intervenciones humanas. Esto nos indica que en cualquier parte del mundo siempre nos enfrentaremos a este tipo de vulnerabilidades, por lo cual el proceso más eficaz es la preparación, realización y sobre todo asegurarnos de cumplir con las estrategias plantadas previamente para evitar situaciones en riesgo.

4.3.9.3. Aspecto Económico

Conocemos con el estudio posterior al desastre de Chernobyl, uno de los detonantes de

este desastre fue el uso de un material “Barato” en las barras de control de boro del núcleo de la central del Chernobyl, estas barras ya retiradas anteriormente tienen el deber de reducir la reactividad. Lo que no se tenía en cuenta que la punta de las barras de control de boro estaba hecha de Grafito que cumplen exactamente lo contrario a reducir la reactividad, lo acelera. Al entrar el grafito la reactividad que iba en aumento en el núcleo se disparó inmediatamente causando el desastre.

En más de 3 millones de viviendas predominan paredes de materiales vulnerables a movimientos telúricos – Perú.

El Instituto Nacional de Estadística e Informática anunció que, en 2013, todo el país contaba con 7 millones 828 mil 571 viviendas particulares. De este total, en 3 millones 688 mil (47,1%) viviendas cuyas paredes exteriores fueron de adobe, granuladas o de quincha, rocas con barro, de madera, de estera, u otros materiales que los hagan vulnerables a movimientos telúricos, involucrando a 14 millones 441 habitantes. Asimismo, señala que, a nivel nacional, 16 millones 19 mil personas viven en casas con paredes construidas con ladrillo o materiales de alta calidad.

Las paredes de las casas de Cajamarca y La Libertad están dominadas por el adobe, tapia y la quincha. El INEI reporta que, del total de viviendas con ladrillo cocido, terracota o quincha como material de pared predominante (2 millones 74 mil), los departamentos de Cajamarca y La Libertad concentran el 10,9% (303 mil) y el 9,9% (274 mil) de estas casas. En cambio, las partes donde estos materiales no dominan son Madre de Dios y Ucayali.

En la zona de Puno hay más de 20 000 casas con tapias. El país cuenta con 67 706 viviendas con paredes de piedra y barro y solo en la provincia de Puno existen 21 955 viviendas con estas características (32,4%), seguido de Cajamarca con 9356 unidades (13,8%), Arequipa con 8.027 (11,9%) y Huancavelica con 5,882 (8,7%).

La madera domina las paredes de las casas de La Selva. Del total de viviendas con paredes de madera en el país (592 000 457), el material se encontró en 115 000 812 viviendas de la región Loreto, seguido de Ucayali con 80 210, San Martín con 41 427 y Madre de Dios con 19 844 y Amazonas 13 000 viviendas.

Cerca de 35 000 viviendas en este país tienen paredes de esteras. En Ica existen 7 525 viviendas con esteras, lo que representa el 21,5% del total de viviendas que reúnen estas características; Lima y Callao cuentan con 7 000 255 viviendas o el 20,7% del territorio nacional, y 34 000 981 viviendas tienen muros o paredes de estera en el medio. Sin embargo, 13 provincias no cuentan con este tipo de material de construcción de

muros. Las provincias de Lima y Arequipa tienen la mayor cantidad de casas con paredes de ladrillo.

En 2013, una cantidad de 4 millones 120 casas, las paredes son principalmente de ladrillo y cemento. La mayor concentración de viviendas que cumplieron con este estándar fue la provincia de Lima con 47,9% (1 984 000 316), seguida de Arequipa con 7,1% (2 900 092). Por otro lado, las regiones con menor número de viviendas tenían este material en sus paredes, como Apurímac y Huancavelica, 0.3% cada una.

La vivienda se basa principalmente en materiales para techos. Del total de viviendas existentes en el Perú, el 40,7% (3 millones 186.003mil) tienen techos de chapa corrugada, fibrocemento o similares, y el 38,9% (3 millones 47mil) de concreto armado. Le siguen el 9,3% (725 mil viviendas) con tejas, el 3,9% (308 mil) con caña de azúcar o esteras de tortas de barro, el 3.4% (264 mil) con paja o hojas de palmera, el 2,1% (168 mil) con de madera, 1,2% (92 mil) y 0,5% (36 mil) techos construidos de otros materiales.

La población estimada al 2013 es de 30 millones 590 mil 725 personas, de las cuales urbana es de 22 millones 91 mil 750 personas y rural de 7 millones 68 mil 976 personas.

El concreto armado es el material de techado predominante en alrededor de 3 millones de viviendas en áreas urbanas. Por área residencial, en las zonas urbanas, el 51,0% (2 995 690) de las viviendas cuentan con techos de hormigón armado, seguido del 34,9% (251 839) de calamina, fibrocemento o paneles similares, el 4,6% (269 mil 311) de tejas, el 4,5% (26 mil) de caña de azúcar o esteras de tortas de barro, 2,7% (161 mil 398) de madera, 1,4 % (79 mil) esteras, 0,5% (28 mil) de paja u hoja de palmera y 0,5% (27 mil) con toldos de otros materiales.

Más de la mitad de las viviendas rurales están techadas con techos de chapa de calamina, fibrocemento o similares. En la zona rural, el 58,1% (1 millón 13 mil) viviendas están construidas con láminas de hierro corrugado, fibrocemento o similares, el 23,4% (55 mil) tejas, el 12,1% (236 mil) paja o hojas de palmera, el 2,6% (51 mil) de concreto armado, 2,3% (44 mil) caña de azúcar o esteras con torta de barro, el 0,7% (13 mil) con esteras, el 0,5% (9 mil) con otro material y el 0,4% (6 mil 843) con madera.

a) Buena elección de materiales

Es una inversión que vale la pena, pero puede costarle un poco más. Está sentando las bases para su casa, no solo construyéndola. Debe ser un espacio seguro para que usted

y su familia vivan. Por lo tanto, debe elegir materiales de construcción de alta calidad. Cualquier tipo de proyecto de construcción es igual. No podemos poner en peligro la vida humana si ahorramos un par de soles.

b) Diseño

El diseño del reactor no era muy seguro y la tripulación violó varias normas. Por ejemplo, los operadores no saben que cuando realicen las pruebas expondrán el reactor a condiciones extremas que podrían explotar, y que las pruebas están diseñadas para realizarse sin la debida comunicación y cooperación entre los empleados y los profesionales de la seguridad. Al final, sin embargo, la prueba terminó en el peor accidente nuclear de la historia. Esto puede suceder en nuestro territorio peruano de muchas formas concebibles.

Los reactores RBMK como los de Chernobyl están diseñados para producir plutonio para bombas y tienen una grúa gigante para extraer el material. Por este motivo, es muy costoso construir un edificio de contención, una estructura de hormigón y acero que rodea los reactores y que está diseñada para evitar fugas radiactivas en caso de accidente.

Así, el reactor de Chernóbil se aloja en un edificio industrial clásico, sin confinamiento alguno.

Por diseño, RBMK se caracteriza por la existencia de coeficientes positivos, activación de fisión y potencia en los reactores. Cuando existen, “un aumento de la capacidad del reactor provoca un aumento de la temperatura que, a su vez, provoca un mayor aumento de la potencia”, explica Nuclear Operator. Es decir, surge una escalada imparable, la llamada power excursion.

Revisando todos estos puntos, no podemos poner en primer lugar el costode un material o construcción de elementos de seguridad para el personal de cualquier tipo de proyecto de construcción por delante de la vida de un ser humano. El desastre de Chernobyl es un claro caso de la realidad que afronta la nación peruana en el aspecto económico.

4.4. Revisión del Plan de Contingencia para Electro Sur Este S.A.A.

Se realizará la revisión del plan de contingencia existente, de la empresa concesionaria

de distribución eléctrica Electro Sur Este S.A.A.

Electro Sur Este S.A.A. es una empresa abierta, franquiciadora de distribución de energía eléctrica, cuya zona de franquicia comprende Cusco, Apurímac, Madre de Dios, Sucre y Arequipa en la región Ayacucho de la provincia de Cayarani. Su sede está en Av. Mariscal Sucre número 400 en el distrito de Santiago del Cusco y el Territorio.

El Plan de Contingencia de Electro Sur Este S.A.A se proporciona según se describe en el documento aprobado por R.M. Reglamento de Seguridad y Salud. 2013 N° 111 - MEM/DM. La RESESATE dispone en el Título II, Capítulo IV, Numeral 19, que la elaboración y modificación permanente de los planes de contingencia deberán ser sometidas a OSINERGMIN según sea necesario. Los planes de contingencia deben actualizarse anualmente, según sea necesario, a través de un proceso de mejora continua, aprendizaje de la experiencia y corrección de las debilidades. Por tanto, el plan contempla el desarrollo de los procedimientos normales de emergencia y comunicación, así como los recursos y equipos logísticos necesarios para responder a los eventos de riesgo, incluida la lista de contactos necesarios.

Para que el Plan de Contingencia cumpla con los estándares de la norma peruana debe seguir los siguientes componentes:

- Plan estratégico: El propósito de un plan de contingencia es prepararse para una emergencia, y este documento describe qué hacer. La organización, funciones, responsabilidades, procedimientos, tipos y cantidades de equipos y materiales se describen en el plan. Existe una guía de actuación en caso de accidentes, derrames y otras situaciones de peligro, si existe una forma de responder a los diferentes tipos de emergencias.
- Plan Operativo: En el Plan Operativo se incluye un conjunto de acciones y decisiones de respuesta para responder a emergencias con base en la infraestructura y los recursos humanos disponibles en los sistemas afectados. De la misma manera se definen las bases para la activación, notificación, mecanismos de reporte de contingencias, actividades de control de respuesta, seguimiento y evaluación de operaciones.
- Plan Informático: Para ser eficaz, el Plan de Contingencia requiere de la organización, el equipamiento necesario para hacer frente a la emergencia y la calidad y eficiencia del personal, debiendo todos ellos estar formados en la gestión de emergencias.

La Figura 49 a continuación muestra, el plan de contingencia de Electro Sur Este S.A.A

Figura 49

Plan de Contingencia Electro Sur Este S.A.A

5.3 PLAN DE CONTINGENCIA EN CASO DE DERRUMBES

Caida de franja de terreno que pierde su estabilidad o la de una estructura construida por el hombre; generalmente repentino y violento.

Recomendaciones Generales.-

- Identificar alrededor de las instalaciones, pendientes de tierra o rocas que puedan ceder en cualquier momento.
- Analizar si se debe levantar muro de contención si fuera necesario como la mejor solución.
- Identificadas las instalaciones o pendientes de tierra o roca que puedan ceder fácilmente, está prohibido usar el espacio de nivel inferior por mucho tiempo ya sea como garaje, o como depósito de cualquier objeto en forma permanente.

La Figura 50 a continuación muestra, el plan de contingencia de Electro Sur Este S.A.A

Figura 50

Plan de Contingencia Electro Sur Este S.A.A



**Electro
Sur Este S.A.A.**

PLAN DE CONTINGENCIAS 2021

- Cada vez que empiecen trabajos que impliquen el uso de maquinaria pesada, revisar estructuras que por el fuerte movimiento puedan ceder al igual que pendientes de tierra o rocas cercanas a las instalaciones de la empresa.
- Identificar estructuras o instalaciones que por el paso del tiempo puedan ceder en cualquier momento.

Procedimiento para Manejo de Emergencias en caso de Derrumbes

- **Durante un Derrumbe.-**
 - Al producirse un derrumbe debe alejarse inmediatamente del área afectada.
 - Después de evacuar el área afectada no intente rescatar lo que no logró hacerlo en un primer momento.
 - Deberá comunicar la situación a su Jefe Inmediato y al Presidente de la Oficina de Defensa Civil para activar en forma inmediata la brigada de Rescate y Primeros Auxilios.
 - Llamar a la Compañía de Bomberos.
- **Después de un Derrumbe.-**
 - Coordinar con las áreas respectivas para desconectar la alimentación eléctrica.
 - Colaborar con la Brigada de Rescate en la remoción de escombros, si es necesario.
 - La brigada de primeros auxilios atenderá a las personas lesionadas y las trasladará a centros asistenciales.
 - En coordinación con las Brigadas de Rescate de la empresa, emprenda la búsqueda de
 - Cada vez que empiecen trabajos que impliquen el uso de maquinaria pesada, revisar estructuras que por el fuerte movimiento puedan ceder al igual que pendientes de tierra o rocas cercanas a las instalaciones de la empresa.
 - Identificar estructuras o instalaciones que por el paso del tiempo puedan ceder en cualquier momento.

La Figura 51 a continuación muestra, el plan de contingencia de Electro Sur Este S.A.A

Figura 51

Plan de Contingencia Electro Sur Este S.A.A

Procedimiento para Manejo de Emergencias en caso de Derrumbes

- o **Durante un Derrumbe.-**
 - Al producirse un derrumbe debe alejarse inmediatamente del área afectada.
 - Después de evacuar el área afectada no intente rescatar lo que no logró hacerlo en un primer momento.
 - Deberá comunicar la situación a su Jefe Inmediato y al Presidente de la Oficina de Defensa Civil para activar en forma inmediata la brigada de Rescate y Primeros Auxilios.
 - Llamar a la Compañía de Bomberos.

- o **Después de un Derrumbe.-**
 - Coordinar con las áreas respectivas para desconectar la alimentación eléctrica.
 - Colaborar con la Brigada de Rescate en la remoción de escombros, si es necesario.
 - La brigada de primeros auxilios atenderá a las personas lesionadas y las trasladará a centros asistenciales.
 - En coordinación con las Brigadas de Rescate de la empresa, emprenda la búsqueda de sobrevivientes.
 - El reingreso a las instalaciones se hará efectivo, solo cuando el Jefe de Operaciones para Grandes Emergencias o el Jefe de Comando de Emergencias lo indique.
 - Colaborar con la Brigada de Comunicación al momento en que evalúa los daños, dando información de pérdidas sin exageraciones.

REMEDIACIÓN DEL ÁREA DEL AFECTADA

La remediación consiste en remover los escombros y reponer la tierra o sembrío afectado en caso corresponda por otro de las mismas características o de mejor calidad; con el fin, de mejorar las características ambientales del área afectada.

El componente operativo incluye las acciones y decisiones de respuesta necesarias para responder adecuada y eficazmente a una crisis. Estas actividades deben ser monitoreadas regularmente durante la implementación de los planes de acción e información.

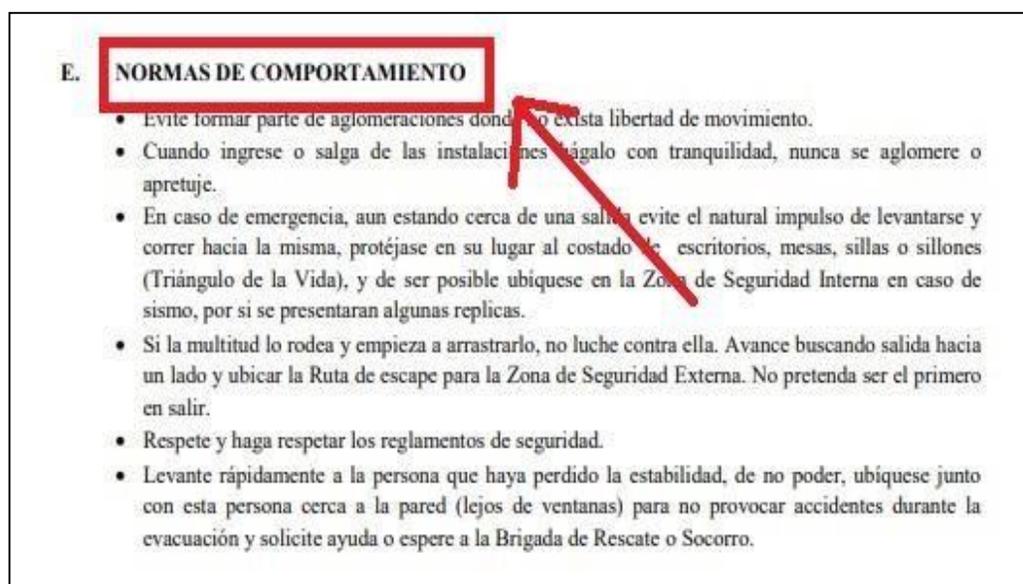
Se presentan distintos tipos de emergencias (Entre deslizamientos, huaicos, inundaciones, vientos fuertes, heladas, granizos, explosiones, atentados, incendios, derrames, fugas, vandalismos) y cada uno detallando los procedimientos a ejecutar, de igual forma las recomendaciones, etc.

Respecto al Plan Estratégico se tiene:

La Figura 52 a continuación muestra, el plan de contingencia de Electro Sur Este S.A.A

Figura 52

Plan de Contingencia Electro Sur Este S.A.A



El componente estratégico brinda mayor conocimiento de las Normas Básicas de Seguridad, y se basa en el funcionamiento y operatividad de la estación de servicio eléctrico.

Describe las actividades, investigación y estadística de siniestros, clasificación de prevención de desastres, Capacitaciones, entrenamientos, registros y formatos, actividades genéricas, métodos de prevención, plan de evacuación, sistemas de evacuación, normas de comportamiento, pautas para el personal en general, evacuación de personas discapacitadas, recomendaciones generales, funciones de los comités y brigadas, simulacros y procedimientos para reportar indiferentes.

La Figura 53 a continuación muestra, el plan de contingencia de Electro Sur Este S.A.A

Figura 53

Plan de Contingencia Electro Sur Este S.A.A

personas que no solicitaron permiso por Recepción, serán los Vigilantes quienes deben de dar la información. Sobre los contratistas, subcontratistas, trabajadores autónomos, services el Supervisor de grupo es el encargado.

D. SISTEMAS DE EVACUACIÓN ←

a. Tipos de Evacuación:

- ✓ **Evacuación Automática.-** Se realiza de forma automática:
 - Después de un sismo o explosión,
 - Durante un incendio
 - Después o durante un derrumbe.
- ✓ **Evacuación Sugerida.-** Se realiza solo por orden del Presidente de Defensa Civil de ELSE.

Los bienes y documentos serán evacuados después de que La Oficina de Defensa Civil, evalúe si esta acción no implica riesgo alguno.

b. Procedimientos Generales para una Evacuación:

1. **Voz de Alarma.** Estará a cargo de la Brigada de Comunicaciones.
2. **Ubicar Ruta de Evacuación.-** Las rutas de evacuación están designadas en los ambientes de la empresa que deben estar siempre libres de obstáculos. No debe colocarse ningún estante, mueble o cualquier objeto que pueda obstruir la ruta al momento de caer al suelo. Las rutas de evacuación están indicadas por Rectángulos de fondo Verde y Flechas Blancas. Los brigadistas de Rescate o Socorro deben apoyar a los empleados en las rutas de evacuación, dirigiendo o ayudando a levantarse si es que alguien ha caído.
3. **Proceder a evacuar:**

Se procederá con la evacuación de acuerdo a la zona afectada de la instalación; pudiendo ser, oficinas, subestaciones de transformación o centrales hidráulicas y/o térmicas.
4. **Dirigirse a la Zona de Seguridad:** Dirigirse a las zonas de seguridad externas respectivas de manera ordenada, sin empujar a las personas ni gritar. Recuerde que el pánico en el momento de la evacuación puede originar todo tipo de accidentes (fatales, graves y leves). Utilice las Rutas de Escape.

Las Zonas de Seguridad externas están marcadas en el suelo con círculos de color verde. Las Zonas de Seguridad Internas para casos de sismos se pondrán sobre vigas, columnas, etc., debidamente señalizadas con los stickers correspondientes.

Una vez ubicados en las Zonas de Seguridad externas esperar las órdenes de la Brigada de Rescate o Socorro y colaborar con el recuento de Personal.

La Figura 54 a continuación muestra, el plan de contingencia de Electro Sur Este S.A.A

Figura 54

Plan de Contingencia Electro Sur Este S.A.A

F. PAUTAS PARA EL PERSONAL EN GENERAL

Seguendo las indicaciones de los Brigadista, se procederá a abandonar el lugar respetando las normas establecidas para la evacuación:

- Conocer los medios de salida, o rutas de evacuación.
- No perder tiempo recogiendo otros objetos personales.

15

Electro Sur Este S.A.A. PLAN DE CONTINGENCIAS 2021

- Caminar hacia la ruta asignada y señalizada con carteles.
- Bajar las escaleras caminando, sin hablar, sin gritar ni correr, respirando por la nariz.
- Caminar rápido
- No transportar bultos.
- No regresar al sector siniestrado.
- Descender siempre que sea posible.
- El humo y los gases tóxicos suelen ser más peligrosos que el fuego.
- Si al bajar se encuentra humo, descender de espalda, evitando contaminar las vías respiratorias, ya que el humo asciende.
- Evitar riesgos innecesarios.
- Si se encuentra atrapado, colocar un trapo debajo de la puerta para evitar el ingreso de humo.
- Buscar una ventana, señalizando con una sábana o tela para poder ser localizado desde el exterior.
- Una vez afuera del edificio, dirigirse a la zona de seguridad externa.
- Dar información a los brigadistas y al personal de bomberos.

G. EVACUACIÓN DE PERSONAS DISCAPACITADAS

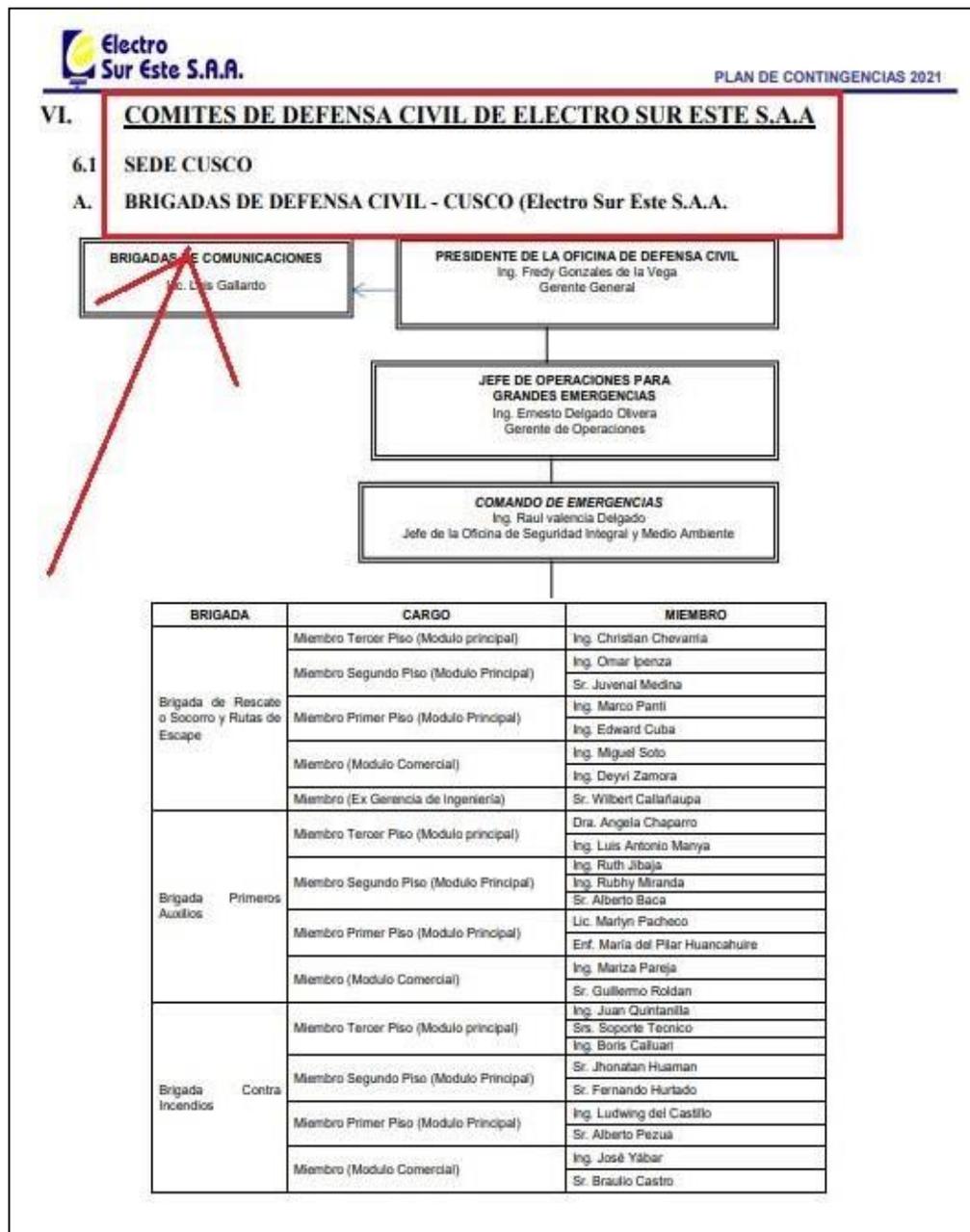
Se deberá mantener un registro actualizado de los nombres y ubicación de los discapacitados y ayudantes, proporcionarlos a cualquier miembro de la Brigada de Rescate o Socorro para poder trasladarlos si fuera necesario, estableciéndose un rol de emergencia para las mismas, a cargo del Jefe de cada Instalación.

El Jefe inmediato de la instalación será el responsable para determinar el número y ubicación de personas con discapacidad en su área asignada.

La Figura 55 a continuación muestra, el plan de contingencia de Electro Sur Este S.A.A

Figura 55

Plan de Contingencia Electro Sur Este S.A.A



La Figura 56 y 57 a continuación muestra, el plan de contingencia de Electro Sur Este S.A.A

Figura 56

Plan de Contingencia Electro Sur Este S.A.A

C. EQUIPOS A SER UTILIZADOS PARA GRANDES EMERGENCIAS - SEDE CUSCO.

Descripción	Características	Cantidad	Operativo
Grupo Electrógeno de 200 kW	200 kW	02	Si
SSEE móviles	500 kW	02	Si
Un carro detector de fallas	Cabina cerrada	01	Si
Camión grúa hidráulica	Eje simple	01	Si
Camioneta doble cabina	Doble Tracción	03	Si
Equipo de soldar	Arco Eléctrico	01	Si
Tecele	De 5 Toneladas	01	Si
Equipo Médico	Instrumental quirúrgico	01	Si
Botiquín de primeros auxilios en cada instalación	Madera / lona	05	Si
Equipos de comunicación	VHF		Si
• Base		1	
• Handys		14	
Central Telefónica	6 líneas	01	Si
Guía de números telefónicos de emergencia	Directorio telefónico	01	Si
Kit anti derrame por instalación	juego	01	Si
Extintores (de acuerdo a NPT para cada instalación)	Unid	Según demanda	Si
Camillas de rescate en todas las instalaciones	Unid	01	Si

Figura 57

Plan de Contingencia Electro Sur Este S.A.A

B. CLASIFICACION DE PREVENCIÓN DE DESASTRES – DIVISION LA CONVENCION (ANTES DE QUE OCURRA)

SUPOSICION DE DESASTRES	AMENAZA	VULNERABILIDAD	NIVEL DE RIESGO
Deslizamientos	3	3	Tolerable
Inundación	3	2	Tolerable
Vientos Fuertes	3	1	Aceptable
Helada	1	1	Aceptable
Sismos	1	4	Tolerable
Derrumbes	2	3	Tolerable
Granizo	1	1	Aceptable
Huayco o Lloclla	1	4	Aceptable
Incendio	1	4	Aceptable
Explosiones	1	4	Aceptable
Derrames ambientales	2	3	Tolerable

La Figura 58 a continuación muestra, el plan de contingencia de Electro Sur Este S.A.A

Figura 58

Plan de Contingencia Electro Sur Este S.A.A


PLAN DE CONTINGENCIAS 2021

VIII. EQUIPOS DE DETECCIÓN, ALARMA Y CONTROL DE EMERGENCIAS

Electro Sur Este S.A.A. cuenta con equipos de detección de metales que son manejados por la empresa de vigilancia.

8.1 SISTEMA CONTRA INCENDIOS

Electro Sur Este S.A.A. cuenta con equipos de extinción de incendios en cada una de sus instalaciones.

8.2 APOYO EXTERNO

En caso de producirse una emergencia, el personal responsable de establecer la comunicación con el personal ejecutivo de la empresa es el Coordinador General del Plan; así mismo es el responsable de establecer un canal de comunicación con los grupos de apoyo externo; dependiendo de la emergencia se comunicará con: INDECI, Bomberos, Policía Nacional del Perú, Ejército Peruano, hospitales, Centro de EsSalud, etc.).

Por otro lado al producirse la emergencia se tendrá un tiempo y capacidad de respuesta para los escenarios siguientes:

Escenario	Ubicación	Tiempo de Respuesta
Procedimiento Frente Accidentes	Capitales de Distrito, Provincia y Departamento	15 minutos.
	En Comunidades Campesinas a pie de carretera	40 minutos.
	En lugares inhóspitos donde no hay carretera	120 minutos.
Estructura de la Coordinación para Casos de Residuos Peligros	Capitales de Distrito, Provincia y Departamento	15 minutos.
	En Comunidades Campesinas a pie de carretera	40 minutos.
	En lugares inhóspitos donde no hay carretera	120 minutos.
Efectos Climatológicos y Desastres Naturales	Capitales de Distrito, Provincia y Departamento	15 minutos.
	En Comunidades Campesinas a pie de carretera	40 minutos.
	En lugares inhóspitos donde no hay carretera	120 minutos.

Manejar los sistemas informáticos como parte de un plan de emergencia y apoyándose en la sección de información de los Términos de Referencia para la ejecución efectiva de los planes estratégicos y operativos, requiriendo la organización y equipamiento necesarios además de la calidad y eficiencia del personal.

En el plan de Contingencia de Electro Sur Este contiene los siguientes parámetros del componente informático como Comité de Defensa Civil de Electro Sur, Brigadas de Defensa Civil, Equipos a ser utilizados ante grandes emergencias, Tiempo

y Capacidad de respuesta propia y externa, Equipos de detección, alarmas, Control de Emergencias, Directorio Telefónico de Emergencia, Dirección y Teléfonos de Electro Sur Este, Reserva y Red de Agua, Sistemas fijos y manuales contra incendios, Vigilancia y Protección del Covid-19.

La Figura 59 a continuación muestra, el plan de contingencia de Electro Sur Este S.A.A

Figura 59

Plan de Contingencia Electro Sur Este S.A.A


PLAN DE CONTINGENCIAS 2021

XI. VIGILANCIA Y PREVENCIÓN DEL COVID-19

La mejor manera de prevenir la enfermedad del COVID-19, es evitar la exposición al virus Sars Cov 2, este virus se propaga principalmente de persona a persona, entre personas que están en contacto cercano, a través de gotitas respiratorias que se producen cuando una persona infectada tose, estornuda o habla, estas gotitas pueden terminar en la boca o en la nariz de quienes se encuentran cerca o posiblemente ser inhaladas y llegar a los pulmones.

Cuidados que debemos tener presente:

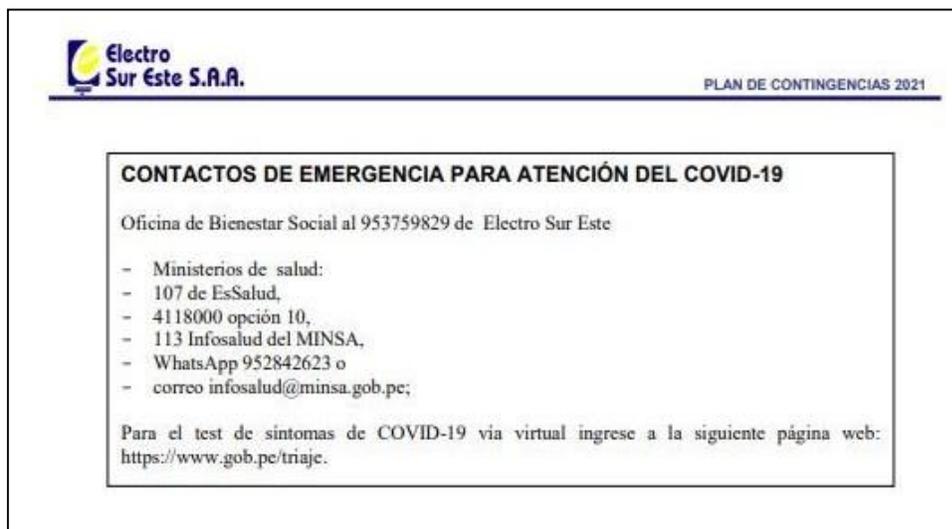
- Lávese las manos con frecuencia con agua y jabón por al menos 20 segundos, especialmente después de haber estado en un lugar público, o después de sonarse la nariz, toser o estornudar.
- Use el desinfectante de manos, cubra todas las superficies de las manos y frótelas hasta que sienta que se secaron.
- Evite tocarse los ojos, la nariz y la boca.
- cubrirese la nariz y la boca con la flexura del codo (antebrazo) o con un pañuelo desechable al toser o estornudar.
- Evite el contacto cercano con personas que están enfermas, incluso dentro de su casa. De ser posible, mantenga una distancia entre la persona enferma y otros miembros de su hogar.
- Mantenga distancia social de otras personas fuera de su hogar.
- Recuerde que algunas personas que no tienen síntomas pueden propagar el virus.
- Limpie y desinfecte diariamente las superficies que se tocan con frecuencia . Esto incluye las mesas, las manijas de las puertas, los interruptores de luz, los mesones, las barandas, los Uso de Agua, Jabón y alcohol antibacterial para uso en Manos y cuerpo.
- Mantenga el distanciamiento social de 1.5 metros entre personas.
- Uso obligatorio de Mascarillas comunitarias/descartables, para personal en general durante toda la jornada laboral.

Actualmente el mundo está viviendo una pandemia por el Covid-19 SARS COV 2, por lo que es importante implementar medidas de seguridad, prevención y vigilancia para evitar el contagio. La empresa Electro Sur Este presenta el plan de contingencia, cuidados generales, pasos a seguir ante un casopositivo, si algún miembro cercano o directo presenta síntomas y así como también los contactos de Emergencia para la atención del Covid-19.

La Figura 60 a continuación muestra, el plan de contingencia de Electro Sur Este S.A.A

Figura 60

Plan de Contingencia Electro Sur Este S.A.A



4.4.1. Resultado Técnico:

Con base en los cambios al plan de contingencia de Electro Sur Este S.A.A. Los planes de contingencia fueron identificados como factibles e implementados en diferentes etapas de la emergencia a través de seminarios y ejercicios para estudiantes.

Un plan de contingencia (PDC) incluye elementos estratégicos, operativos e informativos. El plan de acción que se presente implementará los procesos involucrados en la planificación y comunicación de la situación de crisis, permitiéndole actuar de manera específica, brindando las acciones necesarias y estrictas para enfrentarla y las diversas emergencias identificadas en el área de Seguimiento.

La tabla 9 a continuación muestra, la relación de talleres y simulacros a realizarse en la etapa de Construcción, Operación y Abandono.

Tabla 9

Relación de talleres y simulacros a realizarse en la Etapa de Construcción, Operación y Abandono

Ítem	Descripción	Días
1	<i>Procedimiento para una emergencia</i> Capacitación y entrenamiento de las brigadas ante emergencias	1
	Formación del personal	0,5
2	<i>Procedimiento ante un derrumbe</i> Capacitación y entrenamiento de las brigadas ante derrumbes	1
	Formación del personal	0,5
3	<i>Procedimiento ante un deslizamiento</i> Capacitación y entrenamiento de las brigadas ante derrumbes	1
	Formación del personal	0,5
4	<i>Procedimiento ante un huayco</i> Capacitación y entrenamiento de las brigadas ante huaycos	1
	Formación del personal	0,5
5	<i>Procedimiento para una inundación</i> Capacitación y entrenamiento de las brigadas ante una inundación	1
	Formación del personal	0,5
6	<i>Procedimiento para vientos fuertes</i> Capacitación y entrenamiento de las brigadas ante vientos fuertes	1
	Formación del personal	0,5
7	<i>Procedimiento para heladas</i> Capacitación y entrenamiento de las brigadas ante Heladas	1
	Formación del personal	0,5
8	<i>Procedimiento ante granizo</i> Capacitación y entrenamiento de las brigadas ante granizos	1
	Formación del personal	0,5
9	<i>Procedimiento ante explosiones</i> Capacitación y entrenamiento de las brigadas ante explosiones	1
	Formación del personal	0,5
10	<i>Procedimiento ante incendios</i> Capacitación y entrenamiento de las brigadas ante incendios	1
	Formación del personal	0,5
11	<i>Procedimiento ante movimientos telúricos</i> Capacitación y entrenamiento de las brigadas ante movimientos telúricos	1
	Formación del personal	0,5
12	<i>Procedimiento ante fugas y derrames</i> Capacitación y entrenamiento de las brigadas ante fugas y derrames	1

Ítem	Descripción	Días
	Capacitación del personal	0,5
	<i>Procedimiento ante vandalismo</i>	
13	Capacitación y entrenamiento de las brigadas ante vandalismos	1
	Formación del personal	0,5
14	Simulacros	2

A continuación, se desarrolla el presupuesto a tener en cuenta para el desarrollo de los talleres y simulacros durante las tres etapas del proyecto. El presupuesto mencionado es un estimado según el estudio de CESEL Ingenieros.

La tabla 10 a continuación muestra, el presupuesto de talleres y simulacros a realizarse en la Etapa de Construcción.

Tabla 10

Presupuesto de talleres y simulacros a realizarse en la Etapa de Construcción

Ítem	Descripción	Unidad	Metrado	P.U. (S/.)	Parcial (S/.)
	<i>Procedimiento para una emergencia</i>				
1	Capacitación y entrenamiento de las brigadas ante emergencias	Anual	5	560	2 800
	Formación del personal	Anual	2,5	250	625
	<i>Procedimiento ante un derrumbe</i>				
2	Entrenamiento y capacitación de las brigadas ante la ocurrencia de derrumbes	Anual	5	560	2 800
	Formación del personal	Anual	2,5	250	625
	<i>Procedimiento ante la ocurrencia de un deslizamiento</i>				
3	Capacitación y entrenamiento de las brigadas ante derrumbes	Anual	5	560	2 800
	Formación del personal	Anual	2,5	250	625
	<i>Procedimiento ante un huayco</i>				
4	Capacitación y entrenamiento de las brigadas ante huaycos	Anual	5	560	2 800
	Formación del personal	Anual	2,5	250	625
	<i>Procedimiento para una inundación</i>				
5	Capacitación y entrenamiento de las brigadas ante una inundación	Anual	5	560	2 800
	Formación del personal	Anual	2,5	250	625
	<i>Procedimiento para vientos fuertes</i>				
6	Capacitación y entrenamiento de las brigadas ante vientos fuertes	Anual	5	560	2 800
	Formación del personal	Anual	2,5	250	625

Ítem	Descripción	Unidad	Metrado	P.U. (S/.)	Parcial (S/.)
7	<i>Procedimiento para heladas</i> Capacitación y entrenamiento de las brigadas ante Heladas	Anual	5	560	2 800
	Formación del personal	Anual	2,5	250	625
8	<i>Procedimiento ante granizo</i> Capacitación y entrenamiento de las brigadas ante granizos	Anual	5	560	2 800
	Formación del personal	Anual	2,5	250	625
9	<i>Procedimiento ante explosiones</i> Capacitación y entrenamiento de las brigadas ante explosiones	Anual	5	560	2 800
	Capacitación del personal	Anual	2,5	250	625
10	<i>Procedimiento ante incendios</i> Capacitación y entrenamiento de las brigadas ante incendios	Anual	5	560	2 800
	Formación del personal	Anual	2,5	250	625
11	<i>Procedimiento ante movimientos telúricos</i> Capacitación y entrenamiento de las brigadas ante movimientos telúricos	Anual	5	560	2 800
	Formación del personal	Anual	2,5	250	625
12	<i>Procedimiento ante fugas y derrames</i> Capacitación y entrenamiento de las brigadas ante fugas y derrames	Anual	5	560	2 800
	Formación del personal	Anual	2,5	250	625
13	<i>Procedimiento ante vandalismo</i> Capacitación y entrenamiento de las brigadas ante vandalismos	Anual	5	560	2 800
	Formación del personal	Anual	2,5	250	625

La tabla 11 a continuación muestra, el presupuesto de talleres y simulacros a realizarse en la Etapa de Operación.

Tabla 11*Presupuesto de talleres y simulacros a realizarse en la Etapa de Operación*

Ítem	Descripción	Unidad	Metrado	P.U. (S/.)	Parcial (S/.)
<i>Etapa de Operación</i>					
<i>Procedimiento para una emergencia</i>					
1	Capacitación y entrenamiento de las brigadas ante emergencias	Anual	50,00	560,00	28 000
	Formación del personal	Anual	25,00	250,00	6 250
<i>Procedimiento ante un derrumbe</i>					
2	Entrenamiento y capacitación de las brigadas ante la ocurrencia de derrumbes	Anual	50,00	560,00	28 000
	Formación del personal	Anual	25,00	250,00	6 250
<i>Procedimiento ante un deslizamiento</i>					
3	Capacitación y entrenamiento de las brigadas ante derrumbes	Anual	50,00	560,00	28 000
	Formación del personal	Anual	25,00	250,00	6 250
<i>Procedimiento ante un huayco</i>					
4	Capacitación y entrenamiento de las brigadas ante huaycos	Anual	50,00	560,00	28 000
	Formación del personal	Anual	25,00	250,00	6 250
<i>Procedimiento para una inundación</i>					
5	Capacitación y entrenamiento de las brigadas ante una inundación	Anual	50,00	560,00	28 000
	Formación del personal	Anual	25,00	250,00	6 250
<i>Procedimiento para vientos fuertes</i>					
6	Capacitación y entrenamiento de las brigadas ante vientos fuertes	Anual	50,00	560,00	28 000
	Formación del personal	Anual	25,00	250,00	6 250
<i>Procedimiento para heladas</i>					
7	Capacitación y entrenamiento de las brigadas ante Heladas	Anual	50,00	560,00	28 000
	Formación del personal	Anual	25,00	250,00	6 250
<i>Procedimiento ante granizo</i>					
8	Capacitación y entrenamiento de las brigadas ante granizos	Anual	50,00	560,00	28 000
	Capacitación del personal	Anual	25,00	250,00	6 250
<i>Procedimiento ante explosiones</i>					
9	Capacitación y entrenamiento de las brigadas ante explosiones	Anual	50,00	560,00	28 000
	Formación del personal	Anual	25,00	250,00	6 250
<i>Procedimiento ante incendios</i>					
10	Capacitación y entrenamiento de las brigadas ante incendios	Anual	50,00	560,00	28 000
	Formación del personal	Anual	25,00	250,00	6 250
<i>Procedimiento ante movimientos telúricos</i>					
11	Capacitación y entrenamiento de las brigadas ante	Anual	50,00	560,00	28 000

Ítem	Descripción	Unidad	Metrado	P.U. (S/.)	Parcial (S/.)
	movimientos telúricos				
	Formación del personal	Anual	25,00	250,00	6 250
	<i>Procedimiento ante fugas y derrames</i>				
12	Capacitación y entrenamiento de las brigadas ante fugas y derrames	Anual	50,00	560,00	28 000
	Formación del personal	Anual	25,00	250,00	6 250
	<i>Procedimiento ante vandalismo</i>				
13	Capacitación y entrenamiento de las brigadas ante vandalismos	Anual	50,00	560,00	28 000
	Formación del personal	Anual	25,00	250,00	6 250

La tabla 12 a continuación muestra, el presupuesto de talleres y simulacros a realizarse en la Etapa de Abandono.

Tabla 12

Presupuesto de talleres y simulacros a realizarse en la Etapa de Abandono

Ítem	Descripción	Unidad	Metrado	P.U. (S/.)	Parcial (S/.)
Etapa de Abandono					
	<i>Procedimiento para una emergencia</i>				
1	Capacitación y entrenamiento de las brigadas ante emergencias	Anual	2,00	560,00	1 120
	Formación del personal	Anual	1,00	250,00	250,0
	<i>Procedimiento ante un derrumbe</i>				
2	Entrenamiento y capacitación de las brigadas ante la ocurrencia de derrumbes	Anual	2,00	560,00	1 120
	Formación del personal	Anual	1,00	250,00	250,0
	<i>Procedimiento ante un deslizamiento</i>				
3	Capacitación y entrenamiento de las brigadas ante derrumbes	Anual	2,00	560,00	1 120
	Formación del personal	Anual	1,00	250,00	250,0
	<i>Procedimiento ante un huayco</i>				
4	Capacitación y entrenamiento de las brigadas ante huaycos	Anual	2,00	560,00	1 120
	Formación del personal	Anual	1,00	250,00	250,0
	<i>Procedimiento para una inundación</i>				
5	Capacitación y entrenamiento de las brigadas ante una inundación	Anual	2,00	560,00	1 120
	Formación del personal	Anual	1,00	250,00	250,0
6	<i>Procedimiento para vientos fuertes</i>				
	Capacitación y entrenamiento	Anual	2,00	560,00	1 120

Ítem	Descripción	Unidad	Metrado	P.U. (S/.)	Parcial (S/.)
	de las brigadas ante vientos fuertes				
	Formación del personal	Anual	1,00	250,00	250,0
7	<i>Procedimiento para heladas</i> Capacitación y entrenamiento de las brigadas ante Heladas	Anual	2,00	560,00	1 120
	Formación del personal	Anual	1,00	250,00	250,0
8	<i>Procedimiento ante granizo</i> Capacitación y entrenamiento de las brigadas ante granizos	Anual	2,00	560,00	1 120
	Formación del personal	Anual	1,00	250,00	250,0
9	<i>Procedimiento ante explosiones</i> Capacitación y entrenamiento de las brigadas ante explosiones	Anual	2,00	560,00	1 120
	Formación del personal	Anual	1,00	250,00	250,0
10	<i>Procedimiento ante incendios</i> Capacitación y entrenamiento de las brigadas ante incendios	Anual	2,00	560,00	1 120
	Formación del personal	Anual	1,00	250,00	250,0
11	<i>Procedimiento ante movimientos telúricos</i> Capacitación y entrenamiento de las brigadas ante movimientos telúricos	Anual	2,00	560,00	1 120
	Formación del personal	Anual	1,00	250,00	250,0
12	<i>Procedimiento ante fugas y derrames</i> Capacitación y entrenamiento de las brigadas ante fugas y derrames	Anual	2,00	560,00	1 120
	Formación del personal	Anual	1,00	250,00	250,0
13	<i>Procedimiento ante vandalismo</i> Capacitación y entrenamiento de las brigadas ante vandalismos	Anual	2,00	560,00	1 120
	Formación del personal	Anual	1,00	250,00	250,0

CAPÍTULO V: DISCUSIÓN

El Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo tiene como objetivo principal establecer un sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo en las obras, que nos permita prevenir, reducir y controlar los riesgos laborales. El Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo que implementará el Contratista se basa en las normas generales. El Reglamento fue aprobado por el DS. 005-2012-TR y la normativa sectorial, en este caso la NTE G050. Seguridad en la Construcción, que se encuentran vigentes y de obligado cumplimiento en el Perú. Toda la documentación, procedimientos, programas y registros formarán parte de la planificación del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo. La Residencia de Obras deberá liderar y velar por el cumplimiento del contenido del Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo, así como de la Política Integrada y los Objetivos de Seguridad y Salud en el Trabajo en el Consorcio. El procedimiento para el desarrollo de la actividad, los trabajadores que deberán conducirse de forma segura cumpliendo este Plan y los Procedimientos establecidos, y el Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo, que deberá promover la seguridad y salud en el trabajo, asesorar y vigilar el cumplimiento de lo dispuesto en el Reglamento Interno de Seguridad y Salud en el Trabajo es Apoyar el desarrollo de los empleadores es una de las cosas que apoya el desarrollo de los empleadores.

En cuanto a la Hipótesis específica 2, se expresó que: “Elaboración del Plan de Contingencia”, Se especifica que el Plan de Contingencia tiene como finalidad promover la protección del medio ambiente y la seguridad del personal asociado y de terceros relacionados con las actividades de construcción y explotación de una obra. Todo el personal asociado a la obra tiene que cumplir con los procedimientos contenidos en este plan así como las emergencias que pudieran presentarse. Las contingencias son efectos adversos sobre el medio ambiente debido a situaciones imprevisibles, de origen natural o por la acción humana, que están directamente relacionados con el potencial de riesgo y vulnerabilidad del área. El proceso de construcción, la seguridad de las obras, la integridad o salud del personal que trabajará en ellas y de terceros, así como la calidad ambiental del área de influencia de los proyectos, pueden verse afectados por estas contingencias. El objetivo principal del plan es controlar las emergencias de manera oportuna y eficaz. Establecer un procedimiento formal y escrito que indique las acciones a seguir para enfrentar con éxito un accidente, incidente o emergencia, de tal forma que

cause el menor impacto a la salud y al medio ambiente, y dar cumplimiento a lo establecido. El plan contiene una estrategia de respuesta para cada tipo de accidente y permite flexibilidad para responder a situaciones imprevistas. El personal debe estar capacitado para la identificación de emergencias, detección de emergencias, actuación ante accidentes con heridos, incendio de equipos e instalaciones, sistemas de comunicación, aislamiento de áreas y actuación en caso de sismo. El Plan de Contingencia y el Mapa del Plan de Evacuación son documentos importantes para la seguridad de todas las personas que laboran en la Obra.

Estamos en condiciones de decir que hemos realizado adecuadamente los estudios de la normativa respectiva y procesado adecuadamente los aportes de las ciencias sociales en cuanto a la aplicación precisa de los conceptos de actividad, peligros, riesgos, riesgos asociados, control de los mismos, evaluación de riesgos, vulnerabilidad, emergencias, Para mitigar los efectos que pudieran presentarse ante situaciones no contempladas en el Plan General, el Plan de Contingencias deberá incluirlas. Dado que la información de los estudios realizados in situ nos permitió ordenarla y sistematizarla, se obtuvieron los parámetros necesarios que nos permiten utilizar con precisión los argumentos y estrategias óptimos para la elaboración del Plan de Contingencia. Se debe realizar la revisión del Plan de Contingencia para la elaboración del documento.

CONCLUSIONES

Tras lo analizado esto supone reforzar los sistemas de apoyo de los sistemas de apoyo y perfeccionar los protocolos de actuación en caso de emergencias. Así mismo realizar capacitaciones de Seguridad y Salud en el trabajo, prevención de riesgos, planes de emergencias, normas básicas de seguridad, normas técnicas, identificación de peligros, evaluación y control de riesgos. El personal debe estar capacitado para identificar emergencias, detectar emergencias, actuar en caso de accidente o lesionado, sistemas de comunicación, áreas de aislamiento, finalizar información de emergencia, procedimientos, para actuar ante una emergencia de cualquier tipo, antes durante y después de una emergencia, en caso de accidente de trabajo procedimientos en caso de accidente, rol de brigada de emergencia, entre otros. Todo el personal del área debe conocer las directivas generales del plan de evacuación.

Se identificaron las causas que produjeron el desastre nuclear de Chernobyl en 3 puntos, **Errores de diseño:** El núcleo del reactor RBMK es inestable bajo termoelectricidad de 700 MW, casi una cuarta parte de su capacidad nominal. En resumen, los reactores de baja potencia son difíciles de controlar y tienden a multiplicarse rápidamente en una reacción en cadena. Esta característica muy peligrosa es típica de la conformación RBMK. **Errores cometidos por el grupo de operación:** Se han identificado seis errores humanos. Se violaron dos principios de funcionamiento continuo: el reactor no podía funcionar a capacidad reducida (menos de 700 megavatios de calor). Uno de los errores fue no seguir el procedimiento de prueba y omitir intencionalmente tres mecanismos de seguridad, uno para recarga de agua de emergencia y dos para apagado de emergencia. Está claro que los operadores no estaban debidamente capacitados y no comprendían la naturaleza peligrosa de sus acciones. **Causas políticas – económicas:** Durante la Guerra Fría, la producción de plutonio en RBMK fue fundamental para el diseño, la construcción y la operación; no se 'perdió' el tiempo en mejoras. Los científicos e ingenieros siguen un principio: producir tanto y tan rápido como sea posible el plutonio destinado a las armas. Simplemente produzca tantas armas de plutonio-239 de alta calidad como sea posible utilizando el capital disponible lo más rápido posible. Había una cultura secreta en la Unión Soviética. Esto conduce a una brecha de conocimiento: nadie puede ver la película completa e integrar todos los aspectos de seguridad de la

operación. El fracaso del diseño del reactor no se debió a la incompetencia de los ingenieros. Más bien, fueron el resultado de una dictadura burocrática que impuso todas las decisiones del sistema soviético, incluidas las relativas a la seguridad.

Del trabajo realizado para determinar el cumplimiento de las normas de seguridad y los problemas que se presentan durante la ejecución de un proyecto, se puede determinar e inferir que no es común que las empresas constructoras se presenten al área de aplicación con los estándares de salud y seguridad establecidos por la ley. Situación que muchas veces impide que los trabajadores utilicen elementos de seguridad como cascos, guantes, antiparras, botas, arneses y otras personas, y sufran un accidente de trabajo, por un derrumbe durante la excavación manual, un accidente por caída o herida punzante por caída sobre un cable eléctrico o plancha, entre otros.

El plan de contingencia de obra establece las consideraciones básicas que deben tenerse en cuenta para proteger las áreas de interés social, económico y ambiental dentro del área de influencia del proyecto, así como la de todos los trabajadores y demás empleados en el sitio de construcción, creando una herramienta para prevenir, reducir, controlar y dar respuesta a las situaciones que puedan presentarse durante la realización de las obras viales. Así como también la realización de talleres y simulacros antes las posibles emergencias detectadas por la empresa para cualquier tipo de proyecto en la zona peruana. Cada trabajador debe ser capaz de identificar situaciones de emergencia y, en caso de duda, actuar de manera similar a una emergencia, hasta que el supervisor responsable de la situación decida lo contrario. En caso de que se descubra una situación de riesgo y/o emergencia, el supervisor o jefe de obra deberá comunicarse de inmediato con el área respectiva y realizar el proceso correspondiente.

Con base en los cambios al plan de contingencia de Electro Sur Este S.A.A. Los planes de contingencia fueron identificados como factibles e implementados en diferentes etapas de la emergencia a través de seminarios y ejercicios para estudiantes. Un plan de contingencia (PDC) incluye elementos estratégicos, operativos e informativos. El plan de acción que se presente implementará los procesos involucrados en la planificación y comunicación de la situación de crisis, permitiéndole actuar de manera específica, brindando las acciones necesarias y estrictas para enfrentarla y las diversas emergencias identificadas en el área de Seguimiento. Se desarrolla el presupuesto a

tener en cuenta para el desarrollo de los talleres y simulacros durante las tres etapas del proyecto.

RECOMENDACIONES

Como ingenieros civiles que ingresamos al mercado laboral y seremos obligados a realizar y/o controlar la ejecución de obras públicas y privadas, debemos exigir el cumplimiento de la legislación de seguridad, salud y seguridad en el trabajo y las normas adicionales vigentes para que podamos tener un número mínimo o nulo de accidentes laborales mortales.

La Facultad de Arquitectura e Ingeniería tiene la urgente necesidad de organizar cursos, seminarios y foros enfocados en la Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo N° 29 783, la Norma G. 050 sobre seguridad en la construcción y la Ley de Obligación N.º 28 551 desarrollar y presentar planes de emergencia, ya que son relevantes para nosotros en la protección de la seguridad y la vida, el cuerpo y la salud de todos los trabajadores involucrados en nuestras actividades de construcción civil.

Podemos recomendar la elaboración de planes de seguridad y planes de emergencia para otras situaciones en las que exista peligro y riesgo a causa de este trabajo.

Para representar con mayor precisión los niveles de amenaza sísmica a través de un espectro de pseudoaceleración, se recomienda que los municipios de la región Tacna realicen Estudios de Sitio para proyectos de construcción esenciales.

Al diseñar una edificación, se recomienda que los proyectistas establezcan el coeficiente de reducción de las fuerzas sísmicas de acuerdo al sistema estructural que soporte la mayor fuerza de corte, para verificar si el coeficiente de reducción que tomaron es el correcto.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Cesar Suarez. (1999). El accidente de Chernobyl. 2007, de Revista Vivat Academia.
<http://www3.uah.es/vivatacademia/anteriores/n82/chernobyl.htm>
- C. Arredondo. (2006). Memorias CIC Acapulco en CDROM. Aspectos Vigentes en Chernobyl a Veinte Años del Accidente, 1, 9.
- Carlos Camp. (2019). ¿Viste Chernobyl? Estos fueron los costos económicos de la catástrofe. 2021, de OinkOink.
<https://www.oinkoink.com.mx/noticias/chernobyl-costos-economicos-catastrofe/>
- Gleb Garanich. (2016). Los siete peores desastres de la historia provocados por el ser humano 2021, de RTActualidad.
<https://actualidad.rt.com/actualidad/205861-desastres-historia-provocar-hombre-fotos>
- Guía Marco de la elaboración del Plan de Contingencia - INDECI Versión 1.0 - 2005
- Frederick Pohl. (2001). Accidente de Chernóbil. 2021, de Wikipedia Sitio web:
https://es.wikipedia.org/wiki/Accidente_de_Chernóbil
- Marius Riba. (12 enero, 2021). Los sarcófagos de Chernóbil: hitos de la ingeniería estructural. Zigurat, 1, 5.
- Manual Básico para la Estimación del Riesgo Aprobado con Resolución Jefatural N° 317 – INDECI Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA):
[https://sena.blackboard.com/bbcswebdav/courses/32330017_1_VIRTUAL/UNIDAD%20%20An%C3%A1lisis%20de%20vulnerabilidad\(1\).pdf](https://sena.blackboard.com/bbcswebdav/courses/32330017_1_VIRTUAL/UNIDAD%20%20An%C3%A1lisis%20de%20vulnerabilidad(1).pdf)
- Manual Básico para la Estimación del Riesgo Aprobado con Resolución Jefatural N° 317 – INDECI Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA):

[https://sena.blackboard.com/bbcswebdav/courses/32330017_1_VIRTUAL/Contenido%20b%C3%A1sico%20de%20un%20plan%20de%20emergencia\(2\).pdf](https://sena.blackboard.com/bbcswebdav/courses/32330017_1_VIRTUAL/Contenido%20b%C3%A1sico%20de%20un%20plan%20de%20emergencia(2).pdf)

Manual Básico para la Estimación del Riesgo - INDECI - 2006

Mejía, Rubí (2013), "Identificación de riesgo". Medellín, Colombia: Fondo Editorial Universidad EAFIT.

Nelson Soto Morales (2008). Grandes Desastres Grandes Respuestas. Revista Perú Medica Exp. Salud Pública, 25, 1.

Puerta, L. Y. (2019), SCRIBD. Lugar de publicación: Documentos de SCRIBD. <https://es.scribd.com/document/277018490/Gestion-de-Riesgos>.

Seguridad e Higiene Industrial Gestión de riesgo - Mario Mancera Fernández, María Teresa Mancera Ruiz, Mario Ramón Mancera Ruiz, Juan Ricardo Mancera Ruiz - Bogotá - 2012

Terminología de Defensa Civil - SINADECI – 2005

20Minutos. (2020). Los desastres naturales más impactantes. 2021, de The Trust Project
Sitio web: <https://www.20minutos.es/noticia/4348642/0/lista-desastres-naturales-impactantes/?autoref=true>

ANEXOS

Anexo 1. Entrevistas realizadas a Constructora AqpPol (Tacna)



UNIVERSIDAD PRIVADA DE TACNA
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

ENCUESTAS PARA DESARROLLO TESIS DE INVESTIGACIÓN

Esta encuesta se realiza en el marco de la Tesis de Investigación para el título en ingeniería civil de la escuela de Ingeniería de la Universidad Privada de Tacna. La presente Tesis lleva por título: "EVALUACIÓN DE LA GESTIÓN DE RIESGOS EN LOS PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN EN PERU DURANTE EL AÑO 2021 CONSIDERANDO LAS CAUSAS DEL DESASTRE NUCLEAR DE CHERNOBYL, UCRANIA".

La entrevista a realizarse es para poder contribuir con la investigación de tesis del alumno Albert Dávila Guzmán para optar el título profesional de Ingeniero Civil de la Universidad Privada de Tacna, que tiene como objetivo evaluar la Gestión de Riesgos en los proyectos de construcción de la Región de Tacna durante el año 2020 considerando las causas del desastre nuclear de Chernobyl. Por ello, la información proporcionada será solo para uso académico y se mantendrá la confidencialidad del entrevistador.

Por favor marcar con una (X) lo que corresponda. Si no tiene respuesta, deje en blanco.

I. DATOS GENERALES DEL ENCUESTADO

1. ¿Qué Profesión tiene?
 Ingeniero
 Arquitecto
 Otros. Especifique: _____
2. ¿Quién coordina todos los esfuerzos de gestión de riesgo?
 Especifique: *El encargado de la Construcción*
3. ¿Cuántos años de experiencia tiene usted ejecutando proyectos de construcción?
 De 1 a 5 años
 De 5 a 10 años
 De 10 a 15 años
 Más de 15 años
4. ¿Cuántos años tiene?
 De 20 a 30 años
 De 31 a 40 años
 De 41 a 50 años
 Más de 51 años
5. Considera que la creatividad e innovación son factores claves para resolver los problemas vigentes en la gerencia de la construcción.
 No
 Parcialmente cierto
 Totalmente cierto



UNIVERSIDAD PRIVADA DE TACNA
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL



UNIVERSIDAD PRIVADA DE TACNA
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

III. PERTINENCIA Y NECESIDAD DE UNA PROPUESTA DE SOLUCIÓN

17. ¿Ha desarrollado los canales de comunicación necesarios para que los que no han participado en la identificación de los riesgos puedan analizar estas u otras situaciones de riesgos potenciales?

SI (X) NO ()

Si la respuesta es "SI".

Especifique: Capacitando al personal

18. ¿Se ha considerado estas causas dentro de su Plan de Gestión de Riesgo?

SI () NO (X)

Si la respuesta es "SI".

¿Por qué?: _____

19. Una de las causas del desastre de Chernobyl tiene relación con la política y la opresión del Comunismo ¿Usted cree que en el Perú las empresas constructivas pueden ser víctimas de la gestión del gobierno peruano? ¿En qué aspecto?

SI () NO (X)

Si la respuesta es "SI".

¿En que aspecto?: _____

20. Otras causas fueron la ausencia de un plan de emergencias, la violación de las reglas de operación y la ausencia de la capacitación de los operadores. ¿Estos motivos y causas son consideradas dentro del Plan de Contingencia o Emergencia de la empresa?

SI (X) NO ()

Especifique cuales: _____

21. ¿En la carrera constructiva de la empresa ha ocurrido algún accidente? ¿En caso de que haya sucedido el plan de gestión de riesgo se modificó o altero según el accidente sucedido?

SI () NO (X) Parcialmente ()

Muy Agradecido
A. D. G.

Asq. Alan Rodrigo Piles Condori



II. CONOCIMIENTO DEL PROBLEMA

6. ¿Tiene conocimiento sobre el Desastre nuclear de Chernobyl?
SI (X) NO ()
7. ¿Sabe usted cuáles son los riesgos que enfrenta su empresa?
SI (X) NO () Parcialmente ()
Especifique: _____
8. ¿Tiene conocimientos de las causas y consecuencias que provocaron el desastre de Chernobyl?
SI (X) NO () Parcialmente ()
9. ¿Alguna vez ha hecho el esfuerzo en la identificación de los factores determinantes de los riesgos que enfrenta su empresa?
SI (X) NO ()
10. ¿Conoce usted la probabilidad de ocurrencia y el impacto de los riesgos que su empresa enfrenta?
SI () NO (X)
Si la respuesta es "SI".
Especifique: _____
11. ¿Se tiene claridad frente a las políticas de coberturas y su alcance?
SI () NO (X)
Especifique: _____
12. ¿Ha listado y comprendido todas las posibles estrategias de cobertura de riesgos?
SI () NO (X) Parcialmente ()
13. ¿Ha realizado simulacros para revisar y probar los planes de gestión para la continuidad del negocio?
SI () NO (X) Regularmente ()
Si la respuesta es "SI".
Cada cuantos meses: _____
14. ¿Cuenta la empresa con el personal cualificado para identificar y gestionar eficazmente los riesgos?
SI () NO (X) Parcialmente (X)
15. ¿Cómo puede afectar el fracaso del proyecto a la imagen de la empresa?
Especifique: Falta de clientes
16. ¿Tiene conocimiento sobre el organismo regulador público y las normas de los planes de gestión de riesgo en una empresa peruana?
SI (X) NO ()

L y G Diseño y Construcción E.I.R.L.
RUC: 20532770557

Arq. Fernando A. Ludena Guzmán
GERENTE GENERAL



UNIVERSIDAD PRIVADA DE TACNA
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

III. PERTINENCIA Y NECESIDAD DE UNA PROPUESTA DE SOLUCIÓN

17. ¿Ha desarrollado los canales de comunicación necesarios para que los que no han participado en la identificación de los riesgos puedan analizar estas u otras situaciones de riesgos potenciales?

SI () NO (X)

Si la respuesta es "SI".

Especifique: _____

18. ¿Se ha considerado estas causas dentro de su Plan de Gestión de Riesgo?

SI () NO (X)

Si la respuesta es "SI".

¿Por qué?: _____

19. Una de las causas del desastre de Chernobyl tiene relación con la política y la opresión del Comunismo ¿Usted cree que en el Perú las empresas constructivas pueden ser víctimas de la gestión del gobierno peruano? ¿En qué aspecto?

SI () NO ()

Si la respuesta es "SI".

¿En que aspecto?: Corrupción

20. Otras causas fueron la ausencia de un plan de emergencias, la violación de las reglas de operación y la ausencia de la capacitación de los operadores. ¿Estos motivos y causas son consideradas dentro del Plan de Contingencia o Emergencia de la empresa?

SI (X) NO ()

Especifique cuales: _____

21. ¿En la carrera constructiva de la empresa ha ocurrido algún accidente? ¿En caso de que haya sucedido el plan de gestión de riesgo se modificó o altero según el accidente sucedido?

SI (X) NO () Parcialmente ()

Muy Agradecido

A. D. G.

L y G Diseño y Construcción E.I.R.L.
RUC: 20532770557

Arq. Fernando A. Ludeña Guzmán
GERENTE GENERAL

Anexo 2. Entrevistas realizadas a Constructora Tectonicastudios (Tacna)

ENCUESTA PARA DESARROLLO TESIS DE INVESTIGACIÓN

Esta encuesta se realiza en el marco de la Tesis de Investigación para el título en ingeniería civil de la escuela de Ingeniería de la Universidad Privada de Tacna. La presente Tesis lleva por título: **“Evaluación de la Gestión de Riesgos en los Proyectos de Construcción de la Región de Tacna Durante el Año 2021 Considerando las Causas del Desastre Nuclear de Chernobyl, Ucrania”**.

La entrevista a realizarse es para poder contribuir con la investigación de tesis del alumno Albert Dávila Guzmán para optar el título profesional de Ingeniero Civil de la Universidad Privada de Tacna, que tiene como objetivo evaluar la Gestión de Riesgos en los proyectos de construcción de la Región de Tacna durante el año 2021 considerando las causas del desastre nuclear de Chernobyl. Por ello, la información proporcionada será solo para uso académico y se mantendrá la confidencialidad del entrevistador.

Por favor marcar con una (X) lo que corresponda. Si no tiene respuesta, deje en blanco.

I. Datos generales del encuestado

1. ¿Qué Profesión tiene?

() Ingeniero

(x) Arquitecto

Otro, especifique:

2. ¿Quién coordina todos los esfuerzos de gestión de riesgo? Especifique: _

3. ¿Cuántos años de experiencia tiene usted ejecutando proyectos de construcción?

(x) De 1 a 5 años

() De 5 a 10 años

() De 10 a 15 años

- () Más de 15 años
4. ¿Cuántos años tiene?
- () De 20 a 30 años
- (x) De 31 a 40 años
- () De 41 a 50 años
- () Más de 51 años
5. Considera que la creatividad e innovación son factores claves para resolverlos problemas vigentes en la gerencia de la construcción.
- () No
- (x) Parcialmente cierto
- () Totalmente cierto

II. Conocimiento del problema

6. ¿Tiene conocimiento sobre el Desastre nuclear de Chernobyl?
- SI (x) NO ()
7. ¿Sabe usted cuáles son los riesgos que enfrenta su empresa?
- SI (x) NO () Parcialmente ()
- Especifique: Edificio antiguo, falta de señalética, propenso a colapsar
8. ¿Tiene conocimientos de las causas y consecuencias que provocaron el desastre de Chernobyl?
- SI (x) NO () Parcialmente ()
9. ¿Alguna vez ha hecho el esfuerzo en la identificación de los factores determinantes de los riesgos que enfrenta su empresa?
- SI () NO (x)
10. ¿Conoce usted la probabilidad de ocurrencia y el impacto de los riesgos que

su empresa enfrenta?

SI (x) NO ()

Si la respuesta es "SI".

Especifique: posible colapso de la edificación

11. ¿Se tiene claridad frente a las políticas de coberturas y su alcance?

SI () NO (x)

Especifique:

12. ¿Ha listado y comprendido todas las posibles estrategias de cobertura de riesgos?

SI () NO (x) Parcialmente ()

13. ¿Ha realizado simulacros para revisar y probar los planes de gestión para la continuidad del negocio?

SI () NO (x) Regularmente () Si la respuesta es "SI".

Cada cuantos meses:

14. ¿Cuenta la empresa con el personal cualificado para identificar y gestionar eficazmente los riesgos?

SI (x) NO () Parcialmente ()

15. ¿Cómo puede afectar el fracaso del proyecto a la imagen de la empresa?

Especifique:

16. ¿Tiene conocimiento sobre el organismo regulador público y las normas de los planes de gestión de riesgo en una empresa peruana?

SI (x) NO ()

III. Pertinencia y necesidad de una propuesta de solución

17. ¿Ha desarrollado los canales de comunicación necesarios para que los que no han participado en la identificación de los riesgos puedan analizar estas u otras

situaciones de riesgos potenciales?

SI () NO (x)

Si la respuesta es "SI".

Especifique:

18. ¿Se ha considerado estas causas dentro de su Plan de Gestión de Riesgo? SI ()

NO (x)

Si la respuesta es "SI".

¿Por qué?:

19. Una de las causas del desastre de Chernobyl tiene relación con la política y la opresión del Comunismo ¿Usted cree que en el Perú las empresas constructivas pueden ser víctimas de la gestión del gobierno peruano? ¿En qué aspecto?

SI () NO ()

Si la respuesta es "SI".

¿En que aspecto?:

20. Otras causas fueron la ausencia de un plan de emergencias, la violación de las reglas de operación y la ausencia de la capacitación de los operadores.

¿Estos motivos y causas son consideradas dentro del Plan de Contingencia o Emergencia de la empresa?

SI () NO (x)

Especifique cuales:

21. ¿En la carrera constructiva de la empresa ha ocurrido algún accidente? ¿Encaso de que haya sucedido el plan de gestión de riesgo se modificó o alteró según el accidente sucedido?

SI () NO (x) Parcialmente ()

A. D.

Anexo 3. Validación de instrumentos

La validez, en términos generales, se refiere al grado en que un instrumento mide realmente la variable que pretende medir. Los tres tipos de validez que al ser sumadas generan lo que se conoce como validez total, los tipos de validez son: Validez de contenido, Validez de criterio y Validez de constructo. Se ha tenido la participación de nueve catedráticos conocedores de la variable a medir, los expertos fueron docentes que ocuparon cargos académicos y en la Universidad Privada de Tacna

Experto	Cargo
Mag. Elizabeth Escobar Gallardo	Profesional de desarrollo
Arq. Alan Rodrigo Pilco	Arquitecto
Arq. Fernando Antonio Ludeña	Gerente General

La opinión de expertos fue: 1= No esencial, 2= Útil, pero no esencial y 3= Esencial.

Nº Pregunta	Respuesta de Expertos		
	E-1	E-2	E-3
P. 1	3	3	2
P. 2	3	3	3
P. 3	3	3	3
P. 4	3	3	3
P. 5	3	3	3
P. 6	3	3	2
P. 7	3	3	2
P. 8	3	3	2
P. 9	3	3	2
P. 10	3	3	3
P. 11	3	3	3
P. 12	3	3	3
P. 13	2	3	2
P. 14	2	3	3
P. 15	3	3	2
P. 16	2	3	3
P. 17	3	3	3
P. 18	3	3	3
P. 19	2	3	3
P. 20	2	3	3
P. 21	2	3	3

Los resultados obtenidos aplicando el criterio de V de Aiken nos dio un resultado de 0,89 además se ha procesado la validez de criterio en el programa SPSS-24 teniendo un resultado de 0,851 por otro lado, la validez de constructo hallada por análisis factorial dio un valor de 0,619.

Estadísticas de Fiabilidad	
Alfa de Cronbach	Nº Elementos
0,851	21

Comp onente	Varianza total explicada									
	Autovalores iniciales			Sumas de extracción de cargas al cuadrado			Sumas de rotación de cargas al cuadrado			
	Total	% de varianza	% acumulado	Total	% de varianza	% acumulado	Total	% de varianza	% acumulado	%
1	5,122	28,529	28,529	6,822	35,907	35,907	4,605	24,237	24,237	
2	2,149	11,308	47,215	2,149	11,308	47,215	3,285	17,288	41,525	
3	1,973	10,383	57,598	1,973	10,383	57,598	2,538	13,359	54,884	
4	1,042	5,484	63,083	1,042	5,484	63,083	1,558	8,199	63,083	
5	,945	4,972	68,054							
6	,916	4,821	72,876							
7	,878	4,620	77,496							
8	,723	3,808	81,304							
9	,659	3,471	84,775							
10	,630	3,316	88,090							
11	,480	2,528	90,618							
12	,434	2,286	92,905							
13	,323	1,703	94,607							
14	,290	1,527	96,135							
15	,226	1,191	97,326							
16	,162	,852	98,177							
17	,142	,749	98,927							
18	,136	,717	99,644							
19	,068	,356	99,754							
20	,062	,787	99,869							
21	,067	,012	100,000							

Método de extracción: análisis de componentes principales.

La validez del instrumento final fue de 0,802 siendo el resultado de excelente validez.

Tipo de validez	Técnica	Valor
Validez de contenido	Juicio de expertos	0,890
Validez de criterio	Alfa de cronbach	0,851
Validez de constructo	Análisis factorial	0,619
Validez de Instrumento promedio		0,802

Anexo 4: La Prueba de Kolmogorov Smirnov

La prueba de Kolmogorov-Smirnov para una muestra es un procedimiento de "bondad de ajuste", que permite medir el grado de concordancia existente entre la distribución de un conjunto de datos y una distribución teórica específica

La prueba de Kolmogorov–Smirnov (K-S) es un contraste no paramétrico que tiene como objetivo determinar si la frecuencia de dos conjuntos de datos distintos siguen la misma distribución alrededor de su media. En otras palabras, la prueba Kolmogorov–Smirnov (K-S) es un test que se adapta a la forma de los datos y se utiliza para comprobar si dos muestras distintas siguen la misma distribución. ¿Por qué es un contraste no paramétrico? la gracia de la característica “no paramétrica” es que se adapta a los datos y, en consecuencia, a las distribuciones que puedan seguir la frecuencia de los datos. Además, esta característica nos ahorra tener que suponer a priori qué distribución sigue la muestra.

La toma de la decisión en el contraste puede llevarse a cabo mediante el empleo del p-valor asociado al estadístico D observado. El p-valor se define como:
 $p\text{-valor} = P(D > D_{obs} / H_0 \text{ es cierta})$

Si el p-valor es grande significa que, siendo cierta la Hipótesis nula, el valor observado del estadístico D era esperable. Por tanto, no hay razón para rechazar dicha Hipótesis. Asimismo, si el p-valor fuera pequeño, ello indicaría que, siendo cierta la Hipótesis nula, era muy difícil que se produjera el valor de D que efectivamente se ha observado. Ello obliga a poner muy en duda, y por tanto a rechazar, la Hipótesis nula. De esta forma, para un nivel de significación α , la regla de decisión para este contraste es:

Si $p\text{-valor} \geq \alpha \Rightarrow$ Aceptar H_0

Si $p\text{-valor} < \alpha \Rightarrow$ Rechazar H_0

Obviamente, la obtención del p-valor requiere conocer la distribución de D bajo la Hipótesis nula y hacer el cálculo correspondiente. En el caso particular de la prueba de Kolmogorov Smirnov, la mayoría de los paquetes de software estadístico realizan este cálculo y proporcionan el p-valor directamente.

Anexo 5: Matriz de Consistencia

Evaluación de la Gestión de Riesgos en los proyectos de construcción de la Región de Tacna durante el año 2021 considerando las causas del desastre nuclear de Chernobyl, Ucrania.					
PROBLEMAS	HIPÓTESIS	OBJETIVOS	VARIABLE	INDICADOR	METODOLOGÍA
Problema General	Hipótesis General	Objetivo General	Variable independiente: Planes de Gestión de Riesgo	<ul style="list-style-type: none"> • Patrón de Cargas Laterales • Parámetros de Rótulas Plásticas • Curva de capacidad 	Tipo de Investigación: Básica y descriptiva Nivel de la Investigación: Explicativo. Población: Ciudad de Tacna Muestra: 3 empresas Constructoras de Tacna Técnicas de Recolección de datos.
¿Se están considerando en los Planes de Gestión de Riesgos de la ciudad de Tacna las causas que iniciaron el desastre de Chernobyl, de tal modo de establecer medidas de prevención frente a los desastres de cualquier índole?	La evaluación de la Gestión de Riesgos en los proyectos de construcción en la ciudad de Tacna considerando las causas del desastre de Chernobyl, mediante el análisis de los planes de riesgo y las entrevistas realizadas a las empresas constructoras en la Ciudad de Tacna determinara el estado actual de la Gestión de riesgos.	Evaluar la Gestión de Riesgos en los proyectos de construcción de la Región de Tacna durante el año 2021 considerando las causas del desastre nuclear de Chernobyl, Ucrania.			
Problemas específicos	Hipótesis específicas	Objetivos específicos			

<p>1. ¿Cómo se originó la catástrofe de Chernobyl y sus consecuencias en la población y trabajadores?</p> <p>2. ¿Cómo afectaría las causas de este desastre en las obras nacionales?</p> <p>3. ¿De qué manera el análisis permitirá conocer si se está llevando a cabo un óptimo Plan de Gestión de Riesgo en las construcciones de la ciudad de Tacna?</p> <p>4. ¿Qué aspectos se deben considerar, según el desastre de Chernobyl, en las infraestructuras para lograr un adecuado Plan de Gestión de Riesgo?</p>	<p>1. Mediante el análisis y la evaluación de las causas y consecuencias del desastre de Chernobyl se obtendrá datos importantes para la prevención en los proyectos de construcción.</p> <p>2. El estudio y análisis de los planes de Riesgo de las empresas mas grandes en la Ciudad de Tacna se realizará mediante recolección de datos, análisis y entrevistas. Además del análisis de un Plan de Riesgo para encontrar detalles faltantes y añadir recomendaciones al mismo.</p> <p>3. Estudio socioeconómico, medioambiental y político del estado peruano en la actualidad del 2021 para la prevención en cada uno de estos aspectos.</p> <p>4. Recomendar mejoras en la gestión de los planes de riesgos de la ciudad de Tacna a partir de los problemas identificados en tesis.</p>	<p>1. Identificar las causas que produjeron el desastre nuclear de Chernobyl.</p> <p>2. Medir en base a las causas del desastre nuclear de Chernobyl los efectos que podrían provocar un accidente de estas características en las obras de construcción de la ciudad de Tacna.</p> <p>3. Analizar la gestión de un plan de riesgos en las obras de construcción de la ciudad de Tacna.</p> <p>4. Recomendar mejoras en la gestión de los planes de riesgos de la ciudad de Tacna a partir de los problemas identificados en tesis.</p>	<p>Variable Dependiente: Desastre nuclear de Chernobyl</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Niveles de desempeño • Niveles de peligro sísmico • Punto de desempeño 	<p>-Análisis documentario: Libros, Normas nacionales e internacionales, expediente técnico, estudios desarrollados en otras universidades.</p> <p>Instrumentos</p> <p>La recolección de datos consistirá en compilar información de la catástrofe y otros eventos naturales, además de reunir antecedentes y datos de la situación actual del Perú (Política y medioambiental). Por otro lado, las entrevistas dejarán en evidencias los déficits del Plan de Riesgo actual de la empresa.</p>
---	--	---	---	--	---