



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO

FACULTAD DE MECÁNICA ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

**“IMPLEMENTACIÓN DE UN PLAN DE GESTIÓN DE RIESGOS FÍSICOS Y
MECÁNICOS EN EL ÁREA ADMINISTRATIVA Y DE SERVICIOS EN LA
PISCINA DE LA ESPOCH”**

TINOCO ESPINOZA DENNIS JAVIER

TRABAJO DE TITULACIÓN

TIPO: PROYECTOS TÉCNICOS

Previa a la obtención del Título de:

INGENIERO INDUSTRIAL

RIOBAMBA – ECUADOR

2017

**CERTIFICADO DE APROBACIÓN DEL TRABAJO
DE TITULACIÓN**

2016-11-11

Yo recomiendo que el Trabajo de Titulación preparado por:

TINOCO ESPINOZA DENNIS JAVIER

Titulado:

**“IMPLEMENTACIÓN DE UN PLAN DE GESTIÓN DE RIESGOS FÍSICOS Y
MECÁNICOS EN EL ÁREA ADMINISTRATIVA Y DE SERVICIOS EN LA
PISCINA DE LA ESPOCH”**

Sea aceptado como parcial complementación de los requerimientos para el Título de:

INGENIERO INDUSTRIAL

Ing. Carlos Santillán Mariño Mg.
DECANO FAC. DE MECÁNICA

Nosotros coincidimos con esta recomendación:

Ing. Carlos Oswaldo Alvarez Pacheco Mg.
DIRECTOR DE TRABAJO DE TITULACIÓN

Ing. Ángel Rigoberto Guamán Mendoza Mg.
ASESOR DE TRABAJO DE TITULACIÓN

EXAMINACIÓN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

NOMBRE DEL ESTUDIANTE: TINOCO ESPINOZA DENNIS JAVIER

TITULO DEL TRABAJO DE TITULACIÓN: “IMPLEMENTACIÓN DE UN PLAN DE GESTIÓN DE RIESGOS FÍSICOS Y MECÁNICOS EN EL ÁREA ADMINISTRATIVA Y DE SERVICIOS EN LA PISCINA DE LA ESPOCH”

Fecha de examinación: 2017-11-10

RESULTADO DE LA EXAMINACIÓN:

COMITÉ DE EXAMINACIÓN	APRUEBA	NO APRUEBA	FIRMA
Ing. Marco Almendariz Puente PRESIDENTE TRIB.DEFENSA			
Ing. Carlos Alvarez Pacheco Mg. DIRECTOR			
Ing. Ángel Rigoberto Guamán Mendoza ASESOR			

* Más que un voto de no aprobación es razón suficiente para la falla total

RECOMENDACIONES: _____

El Presidente del Tribunal certifica que las condiciones de la defensa se han cumplido.

Ing. Marco Almendáriz Puente.
PRESIDENTE TRIB. DEFENSA

DERECHOS DE AUTORÍA

El Trabajo de Titulación que presento, es original y basado en el proceso de investigación y/o adaptación tecnológica en la Facultad de Mecánica de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. En tal virtud los fundamentos teóricos – científicos, el desarrollo y los resultados son de exclusiva responsabilidad del autor. El patrimonio intelectual le pertenece a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

TINOCO ESPINOZA DENNIS JAVIER

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD

Yo, Tinoco Espinoza Dennis Javier, declaro que el presente trabajo de titulación es de mi autoría y que los resultados del mismo son auténticos y originales. Los textos constantes en el documento que provienen de otra fuente están debidamente citados y referenciados.

Como autor, asumo la responsabilidad legal y académica de los contenidos de este trabajo de titulación.

TINOCO ESPINOZA DENNIS JAVIER
Cédula de identidad: 210058482-6

DEDICATORIA

Dedico este proyecto de titulación a Dios y a mi madre. A Dios porque ha estado conmigo a cada paso que doy, cuidándome y guiándome por el buen camino para continuar y concluir mi carrera, a mi madre, porque siempre estuvo a mi lado brindándome su apoyo y sus consejos para hacer de mí una mejor persona con ejemplo de fortaleza, aguante y perseverancia, depositando su entera confianza en cada reto que se me presentaba sin dudar ni un solo momento en mi inteligencia y capacidad. A mis familiares, amigos y seres importantes que siempre estuvieron velando por mí, en este camino que condujo a la realización de este logro. Los amos con mi vida.

Tinoco Espinoza Dennis Javier

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar, doy infinitamente gracias a Dios, por haberme dado fuerza y valor para culminar esta etapa de mi vida. A mi madre por la confianza y apoyo brindado, que sin duda alguna en el trayecto de mi vida me ha demostrado su amor, corrigiendo mis faltas en mi camino y celebrando mis triunfos en mi vida. A mis hermanos quienes con sus consejos me han ayudado a enfrentar los retos que se me han presentado en mi vida, por ultimo al Ing. Carlos Álvarez Pacheco, y al Ing. Ángel Rigoberto Guamán Mendoza, por toda la colaboración brindada, durante la elaboración de este proyecto.

Tinoco Espinoza Dennis Javier

TABLA DE CONTENIDO

	Pag.
CAPÍTULO I	
1	INTRODUCCIÓN..... 2
1.1	Tema 2
1.2	Antecedentes 2
1.3	Planteamiento del problema..... 3
1.4	Justificación 3
1.4.1	<i>Justificación teórica</i> 3
1.4.2	<i>Justificación metodológica</i>..... 4
1.4.3	<i>Justificación práctica</i> 4
1.5	Objetivos 5
1.5.1	<i>Objetivo general</i>..... 5
1.5.2	<i>Objetivos específicos:</i> 5
CAPÍTULO II	
2	MARCO JURÍDICO..... 6
2.1	Constitución de la República..... 6
2.2	Código del trabajo..... 6
2.3	Decreto ejecutivo 2393 7
2.4	Resolución CD 513: Reglamento del Seguro General de Riesgos del Trabajo..... 9
2.5	Ley orgánica de educación superior 10
2.6	Norma NTE INEN 2898..... 11
2.7	Norma NTE INEN 2929..... 11
CAPÍTULO III	
3	MARCO TEÓRICO 12
3.1	Generalidades de seguridad y salud en el trabajo..... 12
3.1.1	<i>Definición de la seguridad industrial</i> 12
3.1.2	<i>Definición de salud en el trabajo</i> 12
3.1.3	Importancia de la seguridad y salud en el trabajo 13
3.1.4	<i>Objetivo de la seguridad y salud en el trabajo</i> 13

3.2	Sistema de gestión de la seguridad y salud en el trabajo.....	13
3.2.1	<i>Sistemas de gestión de la seguridad y salud en el trabajo según modelo del SASST</i>	13
3.2.2	<i>Gestión administrativa</i>	14
3.2.3	<i>Gestión técnica</i>	15
3.2.4	<i>Mejoramiento continuo</i>	15
3.3	Descripción de accidente/incidente/riesgo.....	16
3.3.1	<i>Accidente</i>	16
3.3.2	<i>Accidente de trabajo</i>	16
3.3.3	<i>Incidente</i>	16
3.3.4	<i>Incidente de trabajo</i>	17
3.3.5	<i>Definición de riesgo.....</i>	17
3.4	Identificación de riesgo	17
3.4.1	<i>Técnicas estandarizadas que faciliten la identificación del riesgo.....</i>	18
3.4.2	<i>Identificación objetiva</i>	19
3.4.3	<i>Identificación subjetiva</i>	19
3.5	Clasificación de los factores de riesgo	20
3.5.1	<i>Físicos</i>	20
3.5.2	<i>Mecánicos</i>	20
3.5.3	<i>Químicos</i>	21
3.5.4	<i>Biológicos.....</i>	21
3.5.5	<i>Ergonómicos</i>	22
3.5.6	<i>Psicosociales</i>	22
3.6	Métodos de evaluación	23
3.6.1	<i>Análisis de métodos de evaluación</i>	23
3.6.2	<i>Normas técnicas</i>	23
3.6.3	<i>Mapa de riesgos</i>	26
3.6.4	<i>Acción preventiva de riesgo</i>	27
3.7	Principios de acción preventiva y correctiva	27
3.7.1	<i>En el diseño</i>	27
3.7.2	<i>En la fuente</i>	27
3.7.3	<i>En el medio de transmisión</i>	27
3.7.4	<i>En el hombre (receptor)</i>	27
3.8	Equipos de protección personal	28

3.8.1	<i>Clasificación de los equipos de protección personal</i>	28
3.8.2	<i>Método de la 5s</i>	29
3.9	Señalética	30
3.9.1	<i>Tipos de señales</i>	30
3.9.2	<i>Sistemas de extinción portantes</i>	31
3.9.3	<i>Acción correctiva</i>	31
3.10	Disposición de piscinas en el Ecuador	31

CAPÍTULO IV

4	MARCO SITUACIONAL	34
4.1	Información general de la piscina de la ESPOCH	34
4.1.1	<i>Antecedentes</i>	34
4.1.2	<i>Misión</i>	35
4.1.3	<i>Visión</i>	35
4.1.4	<i>Beneficios</i>	35
4.1.5	<i>Ubicación geográfica</i>	36
4.1.5.1	<i>Slogan</i>	37
4.1.6	<i>Estructura organizacional</i>	37
4.1.7	<i>Descripción del proceso</i>	37
4.1.8	<i>Distribución de las instalaciones</i>	38
4.1.8.1	<i>Oficina especialista mantenimiento químico</i>	39
4.1.8.2	<i>Vestidores de caballeros</i>	39
4.1.8.3	<i>Vestidor auxiliar de damas</i>	40
4.1.8.4	<i>Duchas de caballeros</i>	40
4.1.8.5	<i>Duchas de damas</i>	41
4.1.8.6	<i>Bodega general</i>	41
4.1.8.7	<i>Cuarto maquina calefón duchas</i>	42
4.1.8.8	<i>Oficina de los conserjes</i>	42
4.1.8.9	<i>Graderío</i>	43
4.1.8.10	<i>Servicios higiénicos damas y caballeros</i>	43
4.1.8.11	<i>Bañera de hidromasaje</i>	44
4.1.8.12	<i>Polar</i>	44
4.1.8.13	<i>Piscina semi olímpica</i>	44
4.1.8.14	<i>Piscina pequeña</i>	45

4.1.8.15	<i>Baño turco</i>	45
4.1.8.16	<i>Baño sauna</i>	46
4.2	Actividades que desempeñan por puesto de trabajo	47
4.2.1.1	<i>Especialista mantenimiento químico</i>	47
4.2.1.2	<i>Conserjes</i>	48
4.2.1.3	<i>Profesores</i>	49
4.2.1.4	<i>Estudiantes</i>	50
4.3	Capacidad de aforo de las instalaciones de la piscina	51
4.4	Análisis situacional de riesgos	52
4.4.1	Evaluación cuantitativa de riesgos	52
4.4.1.1	<i>Cuestionario de chequeo para el control de riesgo de accidente NTP324</i>	53
4.4.1.2	<i>Identificación de riesgos</i>	55
4.4.2	Análisis cualitativo de riesgos físicos y mecánicos	62
4.4.2.1	<i>Resultados de evaluación según la matriz NTP 330</i>	63
4.4.2.2	<i>Tiempo de evacuación situación actual</i>	65
4.5	Análisis de acciones preventivas	67

CAPÍTULO V

5	PROPUESTA DEL PLAN DE GESTIÓN DE RIESGOS FÍSICOS Y MECÁNICOS EN EL ÁREA ADMINISTRATIVA Y DE SERVICIOS EN LA PISCINA DE LA ESPOCH	69
5.1	Propuesta de mitigación de factores de riesgo	69
5.1.1	Técnico mantenimiento químico	69
5.1.1.1	<i>Mitigación de riesgos físicos</i>	69
5.1.1.2	<i>Mitigación de riesgos mecánicos</i>	71
5.1.2	Docentes	72
5.1.2.1	<i>Mitigación de riesgos físicos</i>	72
5.1.2.2	<i>Mitigación de riesgos mecánicos</i>	73
5.1.3	Conserjes	74
5.1.3.1	<i>Mitigación de riesgos físicos</i>	74
5.1.3.2	<i>Mitigación de riesgos mecánicos</i>	75
5.1.4	Estudiantes	77
5.1.4.1	<i>Mitigación de riesgos físicos</i>	77
5.1.4.2	<i>Mitigación de riesgos mecánicos</i>	78

5.2	Utilización de equipos de protección personal	79
5.3	Normas generales de la utilización de las instalaciones	81
5.4	Elaboración del plan de emergencia	83
5.4.1	<i>Programa de ubicación y dimensionamiento de la señalización de seguridad.</i>	83
5.4.1.1	<i>Figuras de seguridad</i>	83
5.4.1.2	<i>Material de las señales de seguridad</i>	84
5.4.1.3	<i>Dimensionamiento para las señales de seguridad</i>	84
5.4.1.4	<i>Propuesta de adquisición del detector de gas y humo</i>	86
5.4.1.5	<i>Propuesta de adquisición de señalética</i>	89
5.4.1.6	<i>Cronograma de implementación</i>	93
5.4.2	<i>Programa de ubicación y señalización de seguridad de los extintores</i>	95
5.4.3	<i>Programa de ubicación y señalización de seguridad de los equipos de primeros auxilios</i>	98
5.4.4	<i>Propuesta de ubicación y señalización de seguridad de los equipos de activación</i>	101
5.4.4.1	<i>Alarma de incendio</i>	101
5.4.4.2	<i>Alarma sonora de incendio</i>	102
5.4.5	<i>Programa de evacuación</i>	104
5.4.5.1	<i>Brigadas de emergencia</i>	104
5.4.5.2	<i>Determinación del tiempo de evacuación.</i>	107
5.4.6	<i>Programa de capacitación</i>	108
5.5	Costos de la implementación	110

CAPÍTULO VI

6	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	112
6.1	Conclusiones	112
6.2	Recomendaciones	113

BIBLIOGRAFÍA

ANEXOS

LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 3-1. Valoración de las consecuencias	24
Tabla 3-2. Valoración de la exposición	25
Tabla 3-3. Valoración de probabilidad	25
Tabla 3-4. Significado de los colores de señalética	30
Tabla 4-1. Simplificación del trabajo.....	38
Tabla 4-2. Capacidad de aforo del personal en la piscina.....	52
Tabla 4-3. Cuestionario de chequeo NTP 324	53
Tabla 4-4. Determinación del nivel de deficiencia.	57
Tabla 4-5. Determinación del nivel de exposición	57
Tabla 4-6. Determinación de niveles de probabilidad.....	58
Tabla 4-7. Interpretación nivel de probabilidad.....	58
Tabla 4-8. Determinación del nivel de consecuencia.	59
Tabla 4-9. Determinación del nivel del riesgo.....	59
Tabla 4-10. Significado del nivel de riesgo	59
Tabla 4-11. Nivel muy deficiente	60
Tabla 4-12. Nivel deficiente	61
Tabla 4-13. Nivel mejorable	61
Tabla 4-14. Nivel de riesgo probabilidad-consecuencia.....	62
Tabla 4-15. Significado nivel de afectación probabilidad-consecuencia.....	62
Tabla 4-16. Acciones que requieren corrección	67
Tabla 5-1. Propuesta de equipos de protección personal.....	80
Tabla 5-2. Propuesta de equipos de protección personal.....	81
Tabla 5-3. Figuras geométricas, colores de seguridad y de contraste para señales	83
Tabla 5-4. Diseño y significado de indicaciones de seguridad.....	84
Tabla 5-5. Formatos de las señales y carteles según la distancia máxima de visualización.	85
Tabla 5-6. Características del detector de gas.....	86
Tabla 5-7. Propuesta de adquisición de señalética según (NTP 399.010-1, 2004).....	89
Tabla 5-8. Elementos mínimos para el botiquín de primeros auxilios	99
Tabla 5-9. Costos de implementación.....	110

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 3-1 Salud en el trabajo.....	12
Figura 3-2. Accidentes de trabajo	16
Figura 3-3. Riesgo laboral	17
Figura 3-4. Riesgos físicos	20
Figura 3-5. Riesgos mecánicos	20
Figura 3-6. Riesgos químicos	21
Figura 3-7. Riesgo biológico.....	21
Figura 3-8. Riesgo ergonómico	22
Figura 3-9. Riesgos psicosociales.....	22
Figura 3-10. Simbología utilizada en el mapa de riesgos	26
Figura 3-11. Equipos de protección personal	28
Figura 3-12. Método las 5s	29
Figura 3-13. Tipos y características de señalética	30
Figura 3-14. Orden y limpieza en piscinas	32
Figura 4-1. Instalaciones interiores de la piscina.....	35
Figura 4-2. Emplazamiento piscina ESPOCH.....	36
Figura 4-3. Distribución de las instalaciones ANEXO A.....	38
Figura 4-4. Oficina Especialista Mantenimiento Químico	39
Figura 4-5. Vestidores hombres.....	39
Figura 4-6. Vestidor auxiliar.....	40
Figura 4-7. Duchas caballeros	40
Figura 4-8. Duchas damas	41
Figura 4-9. Bodega general.....	41
Figura 4-10. Cuarto maquina calefón duchas	42
Figura 4-11. Oficina conserjes.....	42
Figura 4-12. Graderío	43
Figura 4-13. Servicios higiénicos damas y caballeros.....	43
Figura 4-14. Bañera hidromasaje.....	44
Figura 4-15. Polar	44
Figura 4-16. Piscina semi olímpica	45
Figura 4-17. Piscina pequeña.....	45

Figura 4-18. Baño turco	46
Figura 4-19. Baño sauna	46
Figura 4-20. Especialista Mantenimiento Químico	48
Figura 4-21. Conserje	49
Figura 4-22. Profesores de la piscina de la ESPOCH.....	50
Figura 4-23. Estudiantes de la piscina de la ESPOCH	51
Figura 4-24. Estimación actual para el tiempo de evacuación	66
Figura 5-1. Material plástico para señalética	84
Figura 5-2. Dimensiones para interior-oficinas	85
Figura 5-3. Altura visual promedio de una persona adulta.....	86
Figura 5-4. Ilustración del detector de humo.....	88
Figura 5-5. Disposición de la señalética. Ver anexo H.....	92
Figura 5-6. Cronograma de implementación.	94
Figura 5-7. Ubicación del extintor	96
Figura 5-8. Ubicación del extintor-cuarto de máquinas	96
Figura 5-9. Distribucion de los extintores.	97
Figura 5-10. Medidas de propuesta de ubicación del extintor.....	98
Figura 5-11. Disposición de la ubicación del botiquín de primeros auxilios.	101
Figura 5-12. Alarma de incendio	102
Figura 5-13. Pulsador de alarma	102
Figura 5-14. Alarma sonora de incendio con luz estroboscópica	103
Figura 5-15. Ubicación de alarmas contra incendios.....	104
Figura 5-17. Protocolo de actuación en caso de incendio	107

LISTA DE GRÁFICOS

	Pág.
Grafico 3-1. Dirección administrativa	14
Grafico 3-2. Gestión técnica	15
Grafico 3-3. Identificación del riesgo	18
Grafico 3-4. Relación probabilidad consecuencia.	23
Grafico 4-1. Estructura organizacional	37
Grafico 4-2. Estimación del cuestionario de chequeo. Grafico	55
Grafico 4-3. Relación probabilidad consecuencia.	56
Grafico 4-4. Resultados evaluación de riesgos-Especialista Químico.....	63
Grafico 4-5. Resultados evaluación de riesgos-Conserjes	63
Grafico 4-6. Resultados evaluación de riesgos-Profesores	64
Grafico 4-7. Resultados evaluación de riesgos-Estudiantes	64
Grafico 5-1. Nivel jerárquico de la brigada de emergencia	105
Grafico 5-2. Comparativo del tiempo de evacuación anterior y el tiempo del plan de evacuación de la propuesta.	108

LISTA DE ABREVIATURAS

NTE	Norma Técnica Ecuatoriana
NTP	Norma Técnica Peruana
NC	Nivel de Consecuencia
ND	Nivel de Deficiencia
NE	Nivel de Exposición
NP	Nivel de Probabilidad
NR	Nivel de Riesgo
OIT	Organización Internacional de Trabajadores
OMS	Organización Mundial de la Salud
OSHA	Administración de Salud y Seguridad Profesional (Occupational Safety Health Administration)
PQS	Polvo químico seco
SART	Sistema de Auditorias de Riesgos de Trabajo
SASST	Sistema de Administración de la Seguridad y Salud en el Trabajo
SSL	Seguridad y Salud Laboral
SSO	Seguridad y Salud Ocupacional
EPI	Equipo de Protección Individual
EPI's	Equipos de Protección Individuales
EPP	Equipo de Protección Personal
GTC	Guía Técnica Colombiana
IESS	Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social
If	Índice de Frecuencia
Ig	Índice de Gravedad
INEN	Instituto Ecuatoriano de Normalización
INSHT	Instituto Nacional de Seguridad e Higiene del Trabajo
ISO	Organización Internacional de Normalización (International Organization for Standardization)

LISTA DE ANEXOS

- Anexo A.** Identificación de las instalaciones.
- Anexo B.** Distribución de las instalaciones.
- Anexo C.** Identificación inicial de riesgos de trabajo.
- Anexo D.** Identificación de riesgos Especialista mantenimiento químico.
- Anexo E.** Matriz identificación de riesgos personal de apoyo (conserjes)
- Anexo F.** Matriz identificación de riesgos profesores.
- Anexo G.** Matriz identificación de riesgos estudiantes.
- Anexo H.** Disposición de señalética.
- Anexo I.** Guía de inspección de riesgos.
- Anexo J.** Guía de inspección de riesgos y servicios.
- Anexo K.** Guía de inspección botiquines.
- Anexo L.** Guía de inspección extintores
- Anexo M.** Ruta de evacuación para evacuación de emergencia
- Anexo N.** Ruta de evacuación.
- Anexo O.** Implementación del equipo de primeros auxilios.
- Anexo P.** Implementación de señalética equipo de extinción.
- Anexo Q.** Implementación de detectores de humo.
- Anexo R.** Implementación de detectores de gas.
- Anexo S.** Implementación de luces de emergencia.
- Anexo T.** Implementación de luces de emergencia.
- Anexo U.** Reubicación de cilindros de duchas de calefones.
- Anexo V.** Ubicación de la sirena de emergencia.
- Anexo W.** Ubicación de señalética.
- Anexo X.** Implementación en las instalaciones.

RESUMEN

La presente investigación tiene como objetivo evaluar y gestionar los riesgos físicos y mecánicos, cuya probabilidad sea considerable o generen riesgo de accidente al personal administrativo y de servicio de la piscina de la ESPOCH. La evaluación de riesgos se realiza de manera cualitativa y cuantitativa, con el apoyo de matrices de la Norma NTP 330, partiendo de los resultados de la investigación de campo se procedió a evaluar los riesgos en cada uno de los puestos de trabajo. Se realizó las ponderaciones y se determinó el grado de peligrosidad en: bajo, medio y alto descrito en la matriz de riesgos. Finalmente realizado el análisis de los riesgos, se determinó que los riesgos físicos y mecánicos son los más significativos encontrados en la piscina de la ESPOCH. En el contexto teórico se utiliza el método de razonamiento deductivo, y la investigación de campo para la elaboración de la gestión de riesgos. El presente estudio se realiza siguiendo los procesos recomendados norma NTP 330 para la identificación de riesgos de trabajo, y la NTP 324 que es un apoyo para la identificación de riesgo de trabajo mediante cuestionarios de chequeo y estableciendo que, los riesgos más significativos son los físicos y mecánicos. Por ello se sugiere ejecutar las siguientes acciones de mitigación: utilizar equipos de protección personal para las manos, pies y protección del cuerpo, para los trabajadores de mantenimiento de la piscina. Se realizó la implementación de la respectiva señalética, reubicación de cilindros de GLP usados para calentar los calefones de las duchas, equipos de primeros auxilios y elementos de activación de emergencia, beneficiando a todos los ocupantes de las instalaciones.

PALABRAS CLAVE: <CONDICIONES DE TRABAJO>, <EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL (EPP)>, <GESTIÓN PREVENTIVA>, <SEGURIDAD Y SALUD LABORAL>, < NORMA TÉCNICA PERUANA (NTP)>.

ABSTRACT

The objective of this research is to evaluate and manage the physical and mechanical risks, which are likely to be considerable or generate a risk of accidents to the administrative and service personnel of the ESPOCH pool. The risk assessment is carried out qualitatively and quantitatively, with the support of matrixes of the NTP 330 standard, based on the results of a field investigation, the risk in each one of the work posts were evaluated. Weights were performed and the degree of danger in: low, medium and high described in the risk matrix was determined. Finally, after analyzing the risk, it was determined that the physical and mechanical risks are the most significant found in the ESPOCH pool. In the theoretical context, the deductive reasoning method is used, and the field research for the elaboration of risk management. The present study is carried out following the recommended processes, standard NTP 330 for the identification of work risks, and NTP 324, which is a support for the identification of work risk by means of check-up questionnaires. Establishing that, the most significant risks are physical and mechanical. Therefore, it is suggested to carry out the following mitigation actions: use personal protective equipment for the hands, feet and body protection for the maintenance workers of the pool. The implementation of the respective signage, relocation of GLP cylinders used to heat the showers heaters, first aid equipment and emergency activation elements, benefiting all occupants of the facilities was carried out.

KEY WORDS: <WORKING CONDITIONS>, <PERSONAL PROTECTIVE EQUIPMENT. (PPE)>, <PREVENTIVE MANAGEMENT>, <WORK HEALTH AND SAFETY>, <PERUVIAN TECHNICAL REGULATIONS (NTP)>

CAPÍTULO I

1 INTRODUCCIÓN

1.1 Tema

Implementación de un plan de gestión de riesgos físicos y mecánicos en el área administrativa y de servicios en la piscina de la ESPOCH.

1.2 Antecedentes

Con la revolución industrial se da los inicios a la seguridad industrial, no obstante, su nacimiento no fue de manera simultánea a pesar de las condiciones de trabajo con las que se laboraba y es a partir del año 1850, con la creación de las primeras instalaciones gubernamentales en seguridad que la seguridad industrial alcanza un importante desarrollo, que se sostiene en la creación de la Asociación Internacional de Protección de los Trabajadores con sede central en Polonia.

En la actualidad la OIT (Organización Internacional de Trabajadores), constituye el organismo regulador de los principios relativos a la seguridad del trabajador desde una visión más integral y adecuada.

Así también nuestro país a través de varios organismos como son: el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social, el Ministerio del Trabajo entre otros, dan observancia al cumplimiento de normas de Seguridad y Salud en el Trabajo a empresas tanto privadas como públicas, siendo la Seguridad y Salud Ocupacional una herramienta fundamental e indispensable para mejorar las condiciones de trabajo de una organización, previniendo, controlando accidentes y enfermedades laborales, eliminando o disminuyendo factores de riesgo que puedan afectar la integridad física, social y psicológica de los trabajadores.

El Ecuador siendo un país en vías de desarrollo, existen estadísticas de accidentabilidad que concibe pérdidas irre recuperables tanto en el sector privado como en el público, las

pérdidas humanas y materiales, disminuyendo la economía de las empresas e incrementan sus costos operacionales, por tal motivo se establecen normas y se imponen reglamentos para disminuir riesgos de trabajo y mejorar sus condiciones.

La exigencia de los organismos de control en el Ecuador como: el Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo – Consejo Directivo 513, da cumplimiento legal a todos los reglamentos e instructivos parcialmente controlados a fin de precautelar la seguridad y salud de todos los trabajadores, los cuales tienen como derecho gozar de buena salud en cada uno de los puestos de trabajo seleccionados. Por tanto, la prevención de riesgos laborales, exige una actuación que dé cumplimiento formal a un conjunto predeterminado de deberes y obligaciones empresariales para la prevención de riesgos y la inmediata corrección a situaciones de riesgo de trabajo.

Las Universidades y Escuelas Politécnicas en Ecuador han evolucionado en gran medida al desarrollo educativo, en particular, con la implementación de varias unidades de apoyo académico hacia los estudiantes. Uno de ellos es la piscina politécnica que cuenta con los servicios de hidromasaje, sauna, turco entre otros destinados al fortalecimiento teórico práctico en la formación de profesionales de excelente nivel.

Las tendencias presentes exigen que estas entidades sean eficientes y competitivas, para lo cual se debe realizar de manera adecuada los sistemas de Seguridad Industrial e Higiene Laboral con el propósito de tener un ambiente laboral seguro para los estudiantes y docentes.

1.3 Planteamiento del problema

Según la Ley 6909 del 18 de abril de 1969, expedida por el Congreso Nacional publicada por el registro Oficial N°, 173 del 7 de mayo de 1969, se crea el Instituto Superior Tecnológico de Chimborazo, iniciando sus labores académicas el 2 de mayo de 1972. En cuya creación consta la creación Facultad de Ingeniería Mecánica.

El cambio de denominación a Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, se produce mediante Ley No. 1223 del 29 de octubre de 1973 publicada en el Registro Oficial N° 425 del 6 de noviembre del mismo año. El 7 de septiembre de 1995, en base a ello, y de acuerdo a la necesidad de servidores y estudiantes politécnicos se crea también los servicios politécnicos o unidades de apoyo, siendo uno de ellos la piscina de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

La piscina de la ESPOCH, no cuenta con un plan de control de riesgos y gestión de los mismos, lo que genera un ambiente laboral peligroso debido a que en las áreas de servicio existen obstáculos en el piso, ya que existe deficiencia de orden y limpieza lo cual podría provocar accidentes o lesiones.

En cuanto al mantenimiento de la piscina utilizan sustancias nocivas; los trabajadores no utilizan elementos de protección personal y las instalaciones eléctricas se encuentran en mal estado. También esta unidad de apoyo académico no cuenta con señalética tanto: obligatorias, de advertencia, de prohibición e informativas en las áreas de servicio alguno.

Por lo cual es necesario realizar un análisis a la gestión de riesgos físicos y mecánicos en el área administrativa y de servicio, y realizar la implementación de señalética de la piscina de la ESPOCH, ya que al implementar procedimientos, controles y evaluaciones de los riesgos físicos y mecánicos se precautelará la salud física de las personas que demandan este servicio, además se cumpliría con los estándares y normativas preestablecidas en la legislación nacional.

1.4 Justificación

1.4.1 *Justificación teórica*

El presente trabajo de investigación se justifica completamente la formación del ingeniero industrial, que cuenta con el conocimiento suficiente para la realización de la identificación de riesgos físicos y mecánicos según la norma NTP 330, existe la normativa legal ecuatoriana en los aspectos de seguridad industrial.

La implementación de la señalética se realiza siguiendo las recomendaciones de la Constitución y de igual manera la resolución CD 513 del IESS Art. 55. Mecanismos de la Prevención de Riesgos del Trabajo.

1.4.2 *Justificación metodológica*

Inicialmente se procede a realizar la investigación bibliográfica para identificar la legislación Nacional y en consecuencia el marco teórico. La investigación utilizará esta modalidad porque se acudirá a fuentes bibliográficas con información secundaria obtenidas en libros, revistas, publicaciones, folletos; así como fuentes de información primaria obtenidas en documentos legítimos y confiables.

Investigación de campo, porque el investigador visita al lugar en donde se producen los hechos para recabar información sobre el problema investigado. Se realiza la inspección en sitio, se observa y se asimilan los diferentes procesos que se desarrollan en el área administrativa y de servicio de la piscina de la ESPOCH.

Como herramientas metodológicas se utiliza la guía de observación, registro fotográfico, videos, procedimientos, grabaciones y elaboración de planos.

Para la identificación de riesgos físicos y mecánicos se utiliza la norma NTP 330, con lo cual se realiza la gestión de riesgos, se analiza en base a la normativa NTE INEN – ISO 3864 con la cual se decide la señalética adecuada para la piscina de la ESPOCH.

1.4.3 *Justificación práctica*

El presente trabajo de titulación se justifica en la práctica ya que mediante la implementación del sistema de gestión de riesgos físicos y mecánicos se mejorará la seguridad de los estudiantes, docentes y visitantes, del centro de apoyo, en este caso de la piscina de la ESPOCH.

1.5 Objetivos

1.5.1 *Objetivo general*

Elaborar la gestión de riesgos físicos y mecánicos en base a la norma NTP 330, en el área administrativa y de servicios en la piscina de la ESPOCH.

1.5.2 *Objetivos específicos:*

- Elaborar una investigación técnica para identificar, analizar y cuantificar los riesgos mecánicos presentes en el área administrativa y de servicios en la piscina de la ESPOCH, de acuerdo con la norma NTP 330.
- Realizar el sistema de gestión de riesgos físicos y mecánicos de las instalaciones de la piscina de la ESPOCH.
- Realizar la implementación de la señalética en el área administrativa y de servicios en la piscina de la ESPOCH.

CAPÍTULO II

2 MARCO JURÍDICO

2.1 Constitución de la República

Capítulo sexto (Trabajo y producción)

Sección tercera

Formas de trabajo y su retribución.

“Art. 326.- El derecho al trabajo se sustenta en los siguientes principios.

5. Toda persona tendrá derecho a desarrollar sus labores en un ambiente adecuado y propicio, que garantice su salud, integridad, seguridad, higiene y bienestar.

6. Toda persona rehabilitada después de un accidente de trabajo o enfermedad, tendrá derecho a ser reintegrada al trabajo y a mantener la relación laboral, de acuerdo con la ley”. (ASAMBLEA NACIONAL, 2008)

2.2 Código del trabajo

TÍTULO I

Del contrato individual de trabajo

Capítulo III

De los efectos del contrato de trabajo

“Art. 38.- Riesgos provenientes del trabajo.

Los riesgos provenientes del trabajo son de cargo del empleador y cuando, a consecuencia de ellos, el trabajador sufre daño personal. Estará en la obligación de indemnizarle de acuerdo con las disposiciones de este Código. Siempre que tal

beneficio no le sea concedido por el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social”. (CONGRESO NACIONAL, 2005).

2.3 Decreto ejecutivo 2393

Título I

DISPOSICIONES GENERALES

Art. 11.- Obligaciones de los empleadores.

“Son obligaciones generales de los personeros de las entidades y empresas públicas y privadas, las siguientes:

2. Adoptar las medidas necesarias para la prevención de los riesgos que puedan afectar a la salud y al bienestar de los trabajadores en los lugares de trabajo de su responsabilidad.

5. Entregar gratuitamente a sus trabajadores vestido adecuado para el trabajo y los medios de protección personal y colectiva necesarios.” (IESS, 1986)

Título VI

Protección personal

Art. 175.- Disposiciones generales.

1. “La utilización de los medios de protección personal tendrá carácter obligatorio en los siguientes casos:

- a. Cuando no sea viable o posible el empleo de medios de protección colectiva.
- b. Simultáneamente con éstos cuando no garanticen una total protección frente a los riesgos profesionales.

2. La protección personal no exime en ningún caso de la obligación de emplear medios preventivos de carácter colectivo.

3. Sin perjuicio de su eficacia los medios de protección personal permitirán, en lo posible, la realización del trabajo sin molestias innecesarias para quien lo ejecute y sin disminución de su rendimiento, no entrañando en sí mismos otros riesgos”. (IESS, 1986)

4. “El empleador estará obligado a:

- a. Suministrar a sus trabajadores los medios de uso obligatorios para protegerles de los riesgos profesionales inherentes al trabajo que desempeñan.
- b. Proporcionar a sus trabajadores los accesorios necesarios para la correcta conservación de los medios de protección personal, o disponer de un servicio encargado de la mencionada conservación.
- c. Renovar oportunamente los medios de protección personal, o sus componentes, de acuerdo con sus respectivas características y necesidades.
- d. Instruir a sus trabajadores sobre el correcto uso y conservación de los medios de protección personal, sometiéndose al entrenamiento preciso y dándole a conocer sus aplicaciones y limitaciones.
- e. Determinar los lugares y puestos de trabajo en los que sea obligatorio el uso de algún medio de protección personal.

5. El trabajador está obligado a:

- a. Utilizar en su trabajo los medios de protección personal, conforme a las instrucciones dictadas por la empresa.
- b. Hacer uso correcto de los mismos, no introduciendo en ellos ningún tipo de reforma o modificación.
- c. Atender a una perfecta conservación de sus medios de protección personal, prohibiéndose su empleo fuera de las horas de trabajo.

d. Comunicar a su inmediato superior o al Comité de Seguridad o al Departamento de Seguridad e Higiene, si lo hubiere, las deficiencias que observe en el estado o funcionamiento de los medios de protección, la carencia de los mismos o las sugerencias para su mejoramiento funcional”. (IESS, 1986)

7. Los medios de protección personal a utilizar deberán seleccionarse de entre los normalizados u homologados por el INEN y en su defecto se exigirá que cumplan todos los requisitos del presente título”. (IESS, 1986)

2.4 Resolución CD 513: Reglamento del Seguro General de Riesgos del Trabajo

CAPÍTULO II: De las Enfermedades profesionales u ocupacionales

Art. 6.- Enfermedades profesionales u ocupacionales

“Son afecciones crónicas, causadas de una manera directa por el ejercicio de la profesión u ocupación que realiza el trabajador y como resultado de la exposición a factores de riesgos, que producen o no incapacidad laboral” (Consejo Directivo del IESS, 2016)

Art. 9.- Factores de Riesgo de las Enfermedades Profesionales u Ocupacionales

“Se consideran factores de riesgos específicos que entrañan el riesgo de enfermedad profesional u ocupacional, y que ocasionan efectos a los asegurados, los siguientes: químico, físico, biológico, ergonómico y psicosocial.” (Consejo Directivo del IESS, 2016)

Art. 53.- Principios de la acción preventiva

“En Materia de riesgos del trabajo la acción preventiva se fundamenta en los siguientes principios:

- a. Planificación para la prevención, integrando a ella la técnica, la organización del trabajo, las condiciones de trabajo, relaciones sociales y la influencia de los factores ambientales;
- b. Identificación de peligros, medición, evaluación y control de los riesgos en los ambientes laborales;
- c. Adopción de medidas de control, que prioricen la protección colectiva a la individual.
- d. Información, formación, capacitación y adiestramiento a los trabajadores en el desarrollo seguro de sus actividades;
- e. Asignación de las tareas en función de las capacidades de los trabajadores;
- f. Vigilancia de la salud de los trabajadores en relación a los factores de riesgos identificados”. (Consejo Directivo del IESS, 2016)

Art. 55.- Mecanismos de la prevención de riesgos del trabajo.

“Las empresas deberán implementar mecanismos de prevención de Riesgos del Trabajo, como medio de cumplimiento obligatorio de las normas legales o reglamentarias, haciendo énfasis en lo referente a la acción técnica que incluye: identificación de peligros y factores de riesgo”. (Consejo Directivo del IESS, 2016)

2.5 Ley orgánica de educación superior

Art.17.- De los programas y cursos de vinculación con la sociedad.

“El reglamento de Régimen Académico normara lo relacionado con los programas y cursos de vinculación con la sociedad, así como los cursos de vinculación continua, tomando en cuenta las características de la institución de educación superior, sus carreras y programas y las necesidades del desarrollo nacional, regional y local”. (PRESIDENTE CONSTITUCIONAL , 2010)

2.6 Norma NTE INEN 2898

4.7.2 Prevención de riesgos y accidentes

“La dirección del establecimiento debe definir los recursos materiales y humanos debidamente formados, necesarios para ofrecer el máximo nivel de prevención de riesgos y accidentes.” (INEN, 2009, pág. 9)

“Con el objeto de alcanzar los niveles más altos de seguridad y salud, el establecimiento debe adoptar medidas para la identificación, evaluación y control de los posibles riesgos. Se debe asegurar la idoneidad y seguridad de los aparatos y máquinas puestas a disposición de los trabajadores y clientes, incluyendo éstos en las labores de mantenimiento correspondiente.” (INEN, 2009, pág. 9)

2.7 Norma NTE INEN 2929

4.2.3 Definición de servicios

“El balneario debe definir con claridad los servicios puestos a disposición de los clientes con sus correspondientes tarifas actualizadas, pudiendo establecer diferentes precios. Además, debe facilitar información sobre el grado de accesibilidad universal que presentan dichos servicios en caso de que el cliente lo solicite.” (INEN, 2014, pág. 10)

“Los balnearios que brinden algún servicio incluido en esta norma, deben cumplir:

- Los requisitos genéricos establecidos para dicho servicio.
- Para los servicios no incluidos en esta norma y prestados por el balneario (spas, gimnasios, salones de juego, peluquería, tiendas, custodia de bienes, etc.), la dirección debe identificar y definir requisitos de prestación diferenciados con indicación de las tarifas vigentes.
- Si parte de los servicios del balneario son de utilización gratuita, deben exponerse las tarifas correspondientes o al menos indicar dónde se puede obtener información sobre las mismas.
- Todos los servicios prestados por el balneario deben estar identificados en un lugar claramente visible o en los documentos (directorío de servicios) disponibles en las habitaciones.” (INEN, 2014)

CAPÍTULO III

3 MARCO TEÓRICO

3.1 Generalidades de seguridad y salud en el trabajo

3.1.1 *Definición de la seguridad industrial*

Es un conjunto de actividades interdisciplinaria que se encarga de hacer que los riesgos se minimicen en las industrias, equiparando los riesgos de trabajo mediante la aplicación de medidas normativas y correctivas. (GARCÍA LOMBEIDA ÁNGEL GEOVANNY & Rodríguez Panta Miguel Ángel, 2012, pág. 31)

3.1.2 *Definición de salud en el trabajo*

Es la condición física y psicológica que da como resultado de los riesgos que el trabajador se expone cuando realiza su proceso específico laboral. Además, es un proceso que está enfatizado en reconocer y controlar los factores de riesgo en el entorno. (MARIA ADIELA MARIN BLANDON & Maria Eugenia Pico Merchan, 2012, pág. 16)



Figura 3-1 Salud en el trabajo

Fuente: <https://goo.gl/WxmnXV>

3.1.3 *Importancia de la seguridad y salud en el trabajo*

La seguridad industrial es importante porque se dedica a la prevención de los accidentes de trabajo utilizando medidas técnicas, organizacionales y humanas, con la finalidad de salvaguardar la potencia laboral y ser más productivos. (MARIA ADIELA MARIN BLANDON & Maria Eugenia Pico Merchan, 2012, pág. 18)

La salud en el trabajo es importante debido a que ayuda a corregir la salud en cada uno de los trabajadores y minimiza la accidentabilidad y las enfermedades de los mismos. (INFORMAPYMES, 2013, pág. 2)

3.1.4 *Objetivo de la seguridad y salud en el trabajo*

El objetivo de la seguridad industrial es prevenir los accidentes laborales, como consecuencia de las actividades de producción. (CHILLAGANA, 2013, pág. 47)

Mientras que el objetivo de la salud laboral es mejorar y proteger la calidad de vida, resguardando la salud de los trabajadores para así poder perfeccionar las condiciones de trabajo con el fin de minimizar los riesgos a enfermedades en el trabajo. (MARIA ADIELA MARIN BLANDON & Maria Eugenia Pico Merchan, 2012, pág. 21)

3.2 Sistema de gestión de la seguridad y salud en el trabajo.

3.2.1 *Sistemas de gestión de la seguridad y salud en el trabajo según modelo del SASST*

Es un sistema desarrollado por el instituto ecuatoriano de seguridad social (IESS) para la administración de la seguridad y la salud en el trabajo, mediante el Seguro General de riesgos del trabajo. (CHILLAGANA, 2013, pág. 26)

El IESS promueve la implementación del SASST con la finalidad de incorporar en todas las empresas acciones preventivas sistemáticas, proporcionando herramientas y

técnicas el sistema normativo, el SASST verifica el cumplimiento de la normativa legal vigente. (CHILLAGANA, 2013, pág. 27)

Sus objetivos se establecen en:

Implementar socializando y asesorando la implementación de este modelo.

Prevenir los riesgos generando una cultura sociocultural. Este modelo de asesoría del SASST, es aplicado como un plan de asesoramiento sea de empleadores y trabajadores. (CHILLAGANA, 2013, pág. 12)

Algunos elementos del SASST son:

- La gestión administrativa
- La gestión del talento humano
- La gestión técnica
- Procesos productivos

3.2.2 *Gestión administrativa*

- Misión

“Brindar con eficiencia productos y servicios de apoyo logístico en la entrega oportuna de equipos, materiales, suministros demandados por las diferentes unidades y procesos”. (CHILLAGANA, 2013, pág. 14)

Dicho órgano administrativo está representado por el Director Administrativo que gestiona a través de: Servicios institucionales, proveeduría y bodega. (CHILLAGANA, 2013, pág. 14)

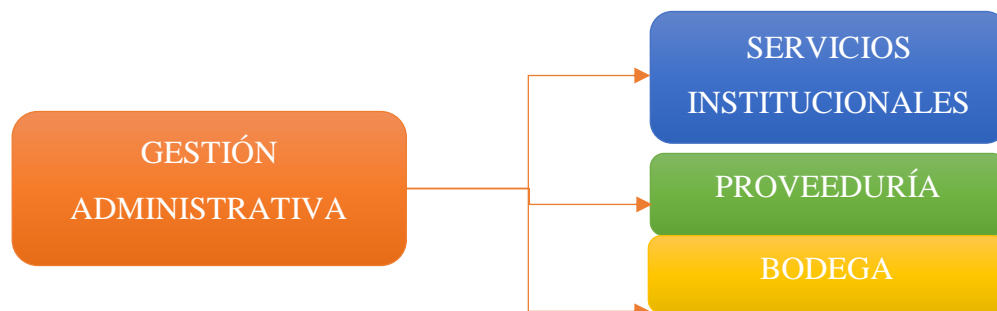


Grafico 3-1 Dirección administrativa

Fuente: Autor

3.2.3 Gestión técnica

Son herramientas y métodos de un sistema que permiten identificar, cuantificar, conocer, medir y evaluar los riesgos del trabajo para implantar acciones correctivas para disminuir las pérdidas de la empresa. (MANUELA NATALI CAMARGO MARTINEZ & Hector Andres Torres Alta, 2013, pág. 11)

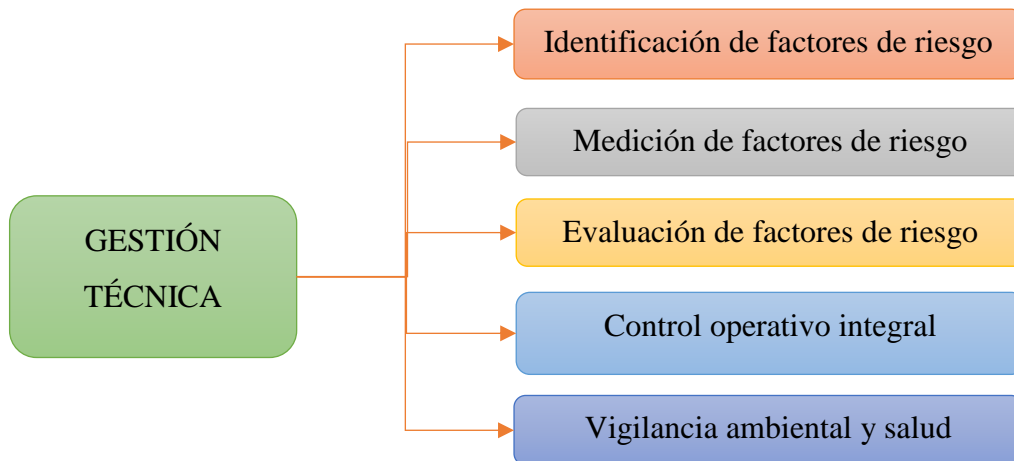


Grafico 3-2. Gestión técnica
Fuente: Autor

- Misión

“Contribuir a que el proceso sea más eficiente y eficaz, a través de la optimización y automatización de sus procesos, el uso adecuado de los recursos informáticos y la utilización de información clara, confiable y oportuna” (CHILLAGANA, 2013, pág. 34).

3.2.4 Mejoramiento continuo

Es un proceso que nos permite fortalecer el sistema de gestión en el área de seguridad industrial, con la finalidad de obtener un desempeño del sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional mejorada acordes a las políticas de seguridad de la Institución. (MARIA MARGARITA CABRERA GARCES & Edelbeto Rolando Cando Sanchez, 2014, pág. 30)

3.3 Descripción de accidente/incidente/riesgo

3.3.1 *Accidente*

Es un suceso imprevisto que ocasiona al trabajador una lesión corporal como consecuencia del trabajo que realiza. (GARCÍA LOMBEIDA ÁNGEL GEOVANNY & Rodríguez Panta Miguel Ángel, 2012, pág. 39)

3.3.2 *Accidente de trabajo*

Son aquellos accidentes que sufre el trabajador durante el desempeño de sus funciones y desarrollo de su trabajo. (GARCÍA LOMBEIDA ÁNGEL GEOVANNY & Rodríguez Panta Miguel Ángel, 2012, pág. 39)



Figura 3-2. Accidentes de trabajo

Fuente: <https://goo.gl/muCmmw>

3.3.3 *Incidente*

“Es aquello que interfiere en el transcurso normal de una situación o una actividad”. Por esta situación es que a los incidentes laborales se los suele denominar casi accidentes o accidentes blancos, ya que no llegan a producir una concreta lesión o enfermedad en el trabajador como sí sucede en el caso de los accidentes laborales de una determinada institución. (CHILLAGANA, 2013)

3.3.4 *Incidente de trabajo*

Es un suceso que no produce ningún daño al trabajador, pero podría sufrir daños si las condiciones fueran diferentes. (GARCÍA LOMBEIDA ÁNGEL GEOVANNY & Rodríguez Panta Miguel Ángel, 2012, pág. 39)

3.3.5 *Definición de riesgo*

Son aquellas enfermedades profesionales o accidentes laborales a los que los trabajadores están expuestos en sus distintas áreas de trabajo. (GARCÍA LOMBEIDA ÁNGEL GEOVANNY & Rodríguez Panta Miguel Ángel, 2012)

Para cada peligro detectado se debe estimar un riesgo, dependiendo la severidad del daño y la probabilidad con la que ocurra. (GONZALES CAROL & Inche Jorge, 2004, pág. 36)



Figura 3-3. Riesgo laboral
Fuente: (NTE -ISO 3864-1, 2013)

3.4 Identificación de riesgo

Se analiza los riesgos con la finalidad de colaborar en los procesos de identificación de peligros.

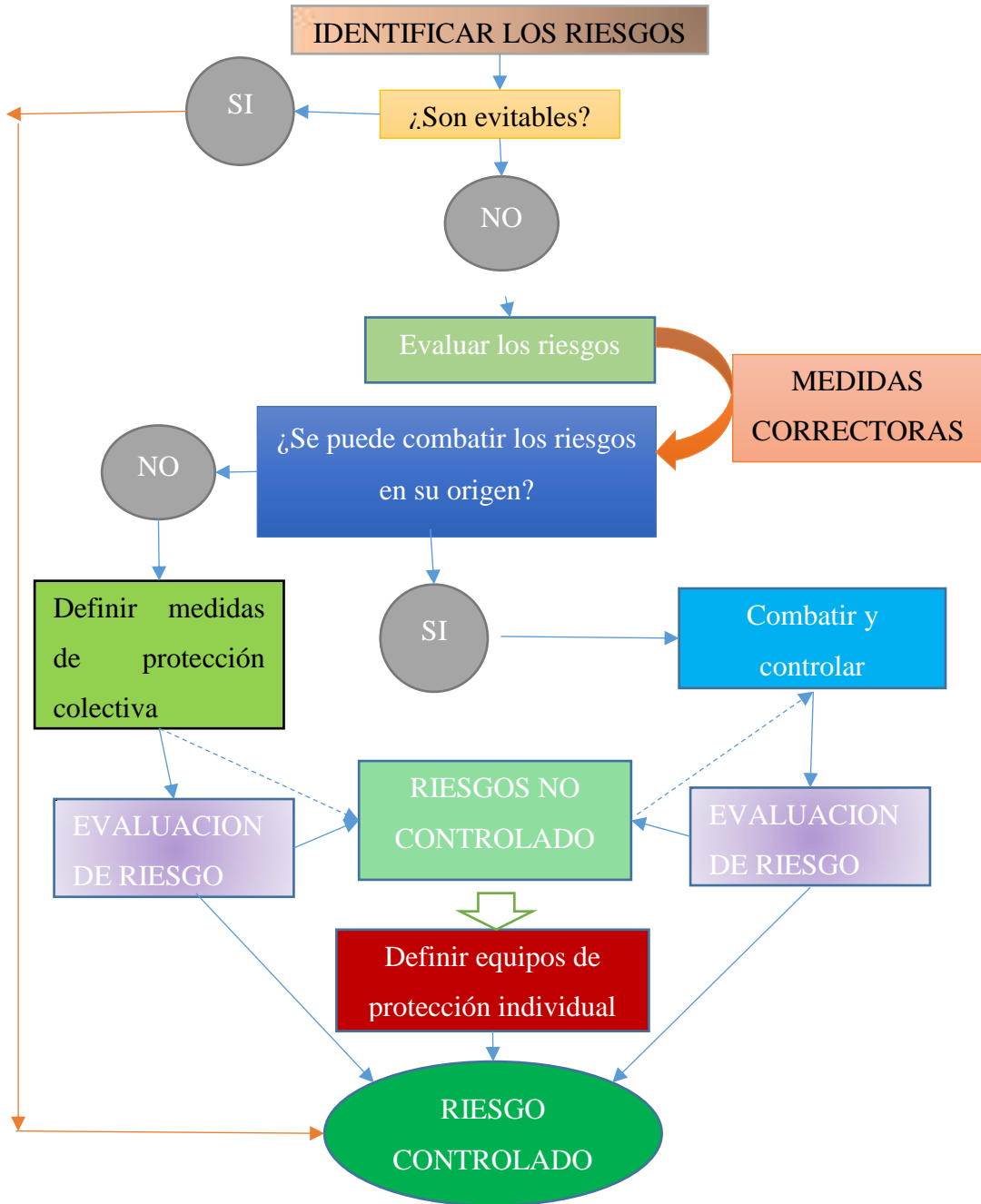


Grafico 3-3. Identificación del riesgo
Fuente: Autor

3.4.1 Técnicas estandarizadas que faciliten la identificación del riesgo

Para empezar una acción preventiva se debe evaluar los riesgos debido a que las decisiones se podrán adoptar tomando en cuenta la información obtenida de la evaluación. La evaluación de riesgos es un proceso donde se evalúa los riesgos que

puede pasar en relación a la salud y seguridad de los trabajadores. (MANUELA NATALI CAMARGO MARTINEZ & Hector Andres Torres Alta, 2013, pág. 39)

Según la decisión del Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el trabajo 584, Art, 11 literal b, que habla acerca de la identificación de riesgos laborales en la empresa se tiene dos tipos de identificación.

3.4.2 *Identificación objetiva*

Dentro de la identificación objetiva tenemos la identificación cualitativa de riesgos laborales y la identificación cuantitativa de riesgos laborales.

- Identificación cualitativa de riesgo laboral.

Es un método que se utiliza para caracterizar y tipificar los riesgos laborales en una empresa, calificando los factores de riesgo mediante el mapa de riesgos utilizado por la empresa. (GARCÍA LOMBEIDA ÁNGEL GEOVANNY & Rodriguez Panta Miguel Ángel, 2012, pág. 54)

- Identificación cualitativa de riesgo laboral.

Se considera cualquier actividad realizada por el ser humano expuesta a diferentes riesgos influyendo en los resultados finales. (GARCÍA LOMBEIDA ÁNGEL GEOVANNY & Rodriguez Panta Miguel Ángel, 2012, pág. 54)

3.4.3 *Identificación subjetiva*

La identificación subjetiva de riesgos se fundamenta en la valoración de riesgos utilizando el método de probabilidad de ocurrencias. (CHILLAGANA, 2013, pág. 28)

3.5 Clasificación de los factores de riesgo

3.5.1 Físicos

Son el intercambio de energía violento entre el medio ambiente y las personas, siendo en una proporción mayor a la que las personas son capaces de soportar, el origen viene del mismo entorno de trabajo, por ejemplo la humedad, el calor, el frío, el ruido, la iluminación, las presiones, estos ocasionan daños a los trabajadores. (CHILLAGANA, 2013, pág. 16)



Figura 3-4. Riesgos físicos
Fuente: (NTE -ISO 3864-1, 2013)

3.5.2 Mecánicos

Es el conjunto de factores físicos que puede contraer un trabajador debido a una acción mecánica ya sea por máquinas, o materiales a trabajar (CHILLAGANA, 2013, pág. 18)



Figura 3-5. Riesgos mecánicos
Fuente: <https://goo.gl/CPXCTg>

3.5.3 Químicos

Su origen está en el manejo de agentes químicos, sustancias químicas que se representan en el ambiente de trabajo de distintas maneras, como por ejemplo alergias, asfixias, entre otras. (GARCÍA LOMBEIDA ÁNGEL GEOVANNY & Rodríguez Panta Miguel Ángel, 2012)

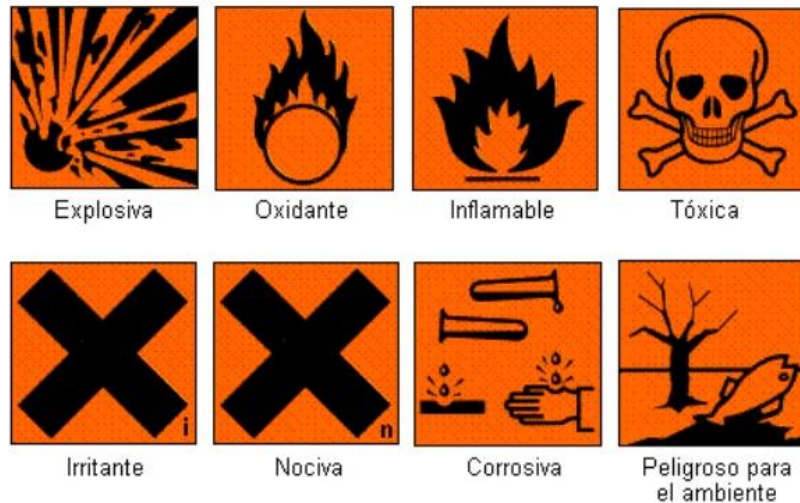


Figura 3-6. Riesgos químicos
Fuente: <https://goo.gl/rmiRDp>

3.5.4 Biológicos

Son aquellos contaminantes biológicos que afectan el medio ambiente provocando infecciones o alergias. Estos riesgos pueden ser: cultivos de células y microorganismos, se consideran organismos infecciosos. (CHILLAGANA, 2013, pág. 23)



Figura 3-7. Riesgo biológico
Fuente: <https://goo.gl/DnKjkq>

3.5.5 Ergonómicos

Este riesgo está relacionado con aquellos actos involucrados en las actividades que realiza el ser humano, además está relacionado con el medio donde trabaja el hombre, a este puede ocasionar deformaciones a ciertas partes del cuerpo por realizar mayores esfuerzos de lo normal. (CHILLAGANA, 2013, pág. 24)

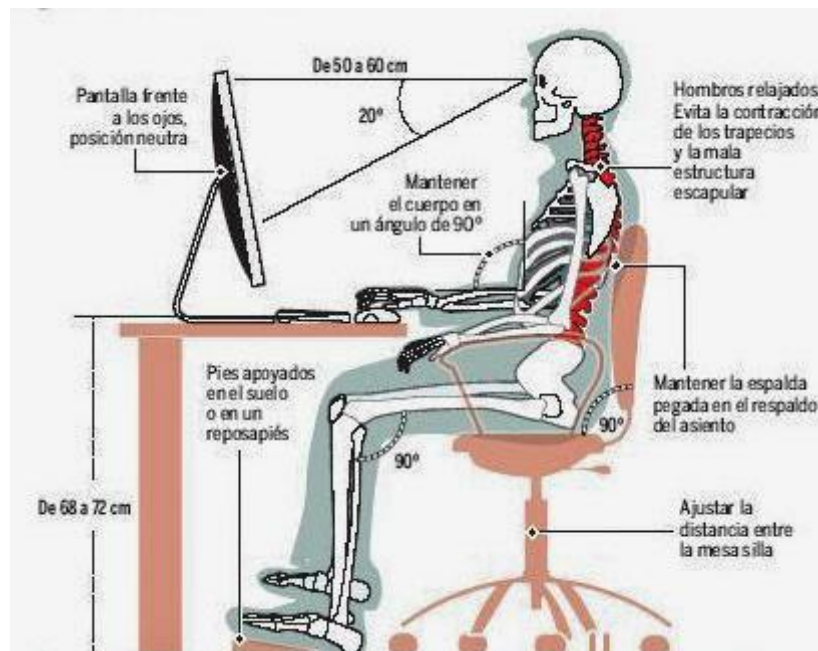


Figura 3-8. Riesgo ergonómico
Fuente: (HERNANDEZ, 2015)

3.5.6 Psicosociales

Estos riesgos provocan en los trabajadores depresión, debido a la cantidad excesiva de trabajo o el clima laboral. (CHILLAGANA, 2013, pág. 25)



Figura 3-9. Riesgos psicosociales
Fuente: (VAN & GARCÍA, 2012)

3.6 Métodos de evaluación

3.6.1 Análisis de métodos de evaluación

El método de evaluación según la norma técnica NTP 330 que permite evaluar los riesgos a partir de la verificación y control de las posibles deficiencias de la zona de trabajo. La información que aporta este método bajo la norma NTP330 es orientativa, y el nivel de probabilidad de accidente que aporta el método a partir de la ausencia detectada, con el nivel de probabilidad estimable, las consecuencias se establece en el análisis de los factores. Así, se presenta el "nivel de riesgo", "nivel de probabilidad" y "nivel de consecuencias".

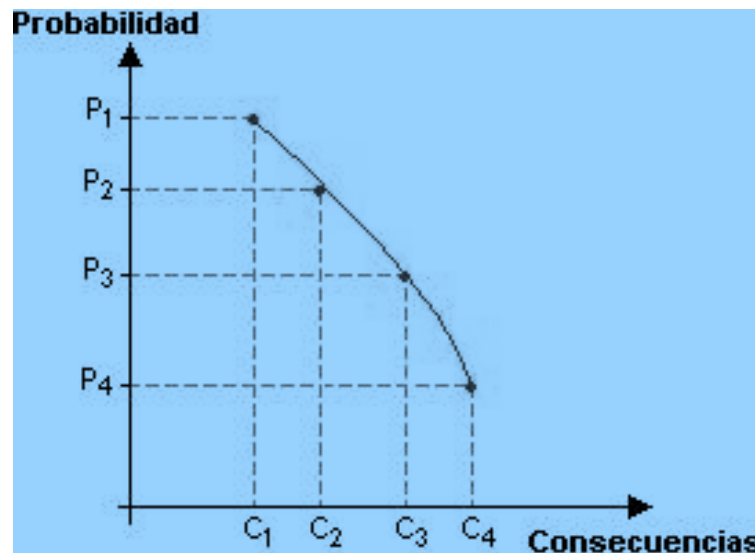


Gráfico 3-4. Relación probabilidad consecuencia.

Fuente: (MATRIZ NTP 330)

Es un área multidisciplinaria que se encarga de minimizar los accidentes en la industria, identificando y previniendo riesgos de trabajo controlando con una correcta gestión mediante medidas normativas y correctivas. (VAN & GARCÍA, 2012, pág. 85)

3.6.2 Normas técnicas

La dirección de Riesgos de Trabajo del Ecuador recomienda utilizar el método de William Fine para determinar los riesgos mecánicos, se designa la fórmula de la

Magnitud del Riesgo o grado de peligrosidad. (GARCÍA LOMBEIDA ÁNGEL GEOVANNY & Rodríguez Panta Miguel Ángel, 2012, pág. 22)

GP: Grado de Peligro

C: Consecuencias

E: Exposición

P: Probabilidad

a.- Grado de peligro

Este es determinado mediante una observación de campo y se calcula mediante una evaluación numérica, tomando en cuenta la consecuencia de un posible accidente, la exposición a la causa y la probabilidad de que ocurra el accidente.

b.- Consecuencia

Son aquellos resultados probables de un riesgo laboral, tomando en cuenta los daños personales y materiales. Para categorizar se utilizará la siguiente tabla:

Tabla 3-1. Valoración de las consecuencias

CONSECUENCIA	VALOR
1 Catástrofe: Numerosas Muertes(Mayor a 1 000 000)	100
2 Varias muertes: dalos desde 500 000 a 1 000 000	50
3 Muerte: daños de 100 000 a 5000	25
4 Lesiones extremadamente graves: Invalidez permanente	15
5 lesiones con baja	5
6 pequeñas heridas	1

Fuente: <http://relacioneslaborales.gob.ec>

c.- Exposición

Es la frecuencia con la que se presenta un riesgo hasta su ausencia, para categorizar se debe utilizar una tabla que indicara los valores según la frecuencia. (GARCÍA LOMBEIDA ÁNGEL GEOVANNY & Rodríguez Panta Miguel Ángel, 2012, pág. 23)

Tabla 3-2. Valoración de la exposición

EXPOSICIÓN	VALOR
1 Continuamente, muchas veces al día	10
2 Frecuentemente, una vez por día	6
3 Ocasionalmente una vez por semana	3
4 Irregularmente de una vez al mes a una vez al año	3
5 Raramente	1
6 Remotamente posible	0.5

Fuente: <http://relacioneslaborales.gob.ec>

d.- Probabilidad

Es la probabilidad de que la consecuencia del accidente siga completa una vez presentada la situación del riesgo, para categorizar se utiliza la siguiente tabla.

Tabla 3-3. Valoración de probabilidad

EXPOSICIÓN	VALOR
1 Lo más probable si se presenta el riesgo	10
2 Completamente posible	6
3 Seria consecuencia o consecuencia rara	3
4 Consecuencia remotamente posible	1
5 Extremadamente remota	0.5
6 Prácticamente imposible	0.1

Fuente: <http://relacioneslaborales.gob.ec>

3.6.3 Mapa de riesgos

Es una representación gráfica que indica el nivel de exposición ya sea alto, medio o bajo utilizando símbolos de uso general conforme a la documentación recopilada y a los factores de riesgo presentes, facilitando el control a través de programas de prevención. (CHILLAGANA, 2013, pág. 28)

El mapa de riesgos permite realizar actividades de localización, control y seguimiento a los agentes generadores de riesgo que pueden ocasionar en los trabajadores accidentes o enfermedades profesionales. (CHILLAGANA, 2013, pág. 28)

Cuatro son los principios en los que se basa el mapa de riesgos

La nocividad del trabajo se elimina no se paga.

El control de la salud de los trabajadores no delega en nadie.

Aquellos trabajadores que deciden sobre las condiciones ambientales laborales son lo más interesados.

El ambiente laboral donde se desempeñan los trabajadores debe estar vinculado con el conocimiento de cada uno. (CHILLAGANA, 2013, pág. 28)



Figura 3-10. Simbología utilizada en el mapa de riesgos

Fuente: <https://goo.gl/Cwc3Jx>

3.6.4 *Acción preventiva de riesgo*

Es un plan preventivo que evita o controla el tener accidentes de trabajo o enfermedades profesionales, tomando en cuenta las precauciones necesarias para que se ejecute una tarea de manera eficiente. (CHILLAGANA, 2013, pág. 31)

3.7 Principios de acción preventiva y correctiva

En la siguiente propuesta de gestión preventiva, son actividades que hacen que los riesgos deben ser jerarquizados desde los más bajos para poder eliminarlos. (SANCHEZ, 2006, pág. 14)

3.7.1 *En el diseño*

En el diseño permite apoyar a la gestión, información, comunicación e investigación. (CHILLAGANA, 2013, pág. 31)

3.7.2 *En la fuente*

Se debe eliminar los riesgos con la sustitución de acciones y control del área donde se genera para poder así eliminar la fuente (CHILLAGANA, 2013, pág. 31)

3.7.3 *En el medio de transmisión*

Se elimina los riesgos en el medio de transmisión utilizando acciones de control y protección interpuestas entre el trabajador y el área donde se genera. (CHILLAGANA, 2013, pág. 31)

3.7.4 *En el hombre (receptor)*

El riesgo se controla mediante mecanismos que evitan el contacto entre el trabajador, capacitación y adiestramiento. (CHILLAGANA, 2013, pág. 31)

3.8 Equipos de protección personal

Son todos los dispositivos, accesorios y vestimenta que un trabajador emplea para protegerse contra posibles lesiones, para así salvaguardar la seguridad del trabajador y su integridad física. (MANUELA NATALI CAMARGO MARTINEZ & Hector Andres Torres Alta, 2013, pág. 29)



Figura 3-11. Equipos de protección personal

Fuente: <http://google.com/EPPs>

3.8.1 Clasificación de los equipos de protección personal

Se puede utilizar protección de acuerdo a las actividades que realice el trabajador. Para proteger la cabeza se puede utilizar casco de seguridad, cascos de protección contra choques. Para la protección del oído se puede utilizar protectores auditivos tipo tapones, protectores auditivos desechables o tipo orejeras, dependientes del nivel o apartados de intercomunicación. Para proteger los ojos y la cara se puede utilizar gafas de montura ya sea universal o integral. Para proteger las manos y brazo se pueden utilizar guantes contra agresiones de origen térmico, mecánico o eléctrico. Para proteger los pies se utiliza calzado de seguridad, de trabajo. (MANUELA NATALI CAMARGO MARTINEZ & Hector Andres Torres Alta, 2013)

Los equipos de protección personal tienen algunas categorías:

La primera categoría está destinada a proteger al usuario en sí, la categoría dos está destinada a proteger contra los riesgos ya sea de grado medio o elevado y la tercera categoría son aquellos que protegen contra riesgos mortales o que tengan riesgos

irreversibles. (MANUELA NATALI CAMARGO MARTINEZ & Hector Andres Torres Alta, 2013)

3.8.2 Método de la 5s

Destaca la actuación de los trabajadores con la empresa, buscando un ambiente de trabajo apto brindando calidad total en los trabajos. (MANUELA NATALI CAMARGO MARTINEZ & Hector Andres Torres Alta, 2013)



Figura 3-12. Método las 5s
Fuente: <http://google.com/9S>

Objetivos y beneficios de las 5s

Algunos objetivos de las 5s son:

- Mejorar la organización en los puntos de trabajo facilitando las actividades en los laboratorios
- Fomentar la disciplina creando buenos hábitos en los trabajadores para eliminar los accidentes de trabajo.

3.9 Señalética

Se consideran herramientas de apoyo que ayuden a disminuir los riesgos en una empresa, una vez determinada una zona riesgosa se procede a ubicar en el mapa de riesgos y luego a ubicar la señalética. (MARIA MARGARITA CABRERA GARCES & Edelbeto Rolando Cando Sanchez, 2014)

Tabla 3-4. Significado de los colores de señalética

COLOR DE SEGURIDAD	SIGNIFICADO	INDICACIONES
ROJO	Parada Prohibición	Señales de parada Señales de prohibición Señalización, localización
AMARILLO	Advertencia de peligro Delimitación de áreas	Señalización de riesgos, umbrales, o
VERDE	Situación de seguridad de primeros auxilios	Señalización de pasillos, y salidas de socorro.
AZUL	Obligación indicaciones	Obligación de usar protección personal

Fuente: (NTE -ISO 3864-1, 2013)

3.9.1 Tipos de señales

CLASES DE SEÑALES	CARACTERÍSTICAS	FUNCIÓN
PROHIBICIÓN	 Fondo circular con una banda transversal roja.	Prohibición de una acción susceptible de provocar un riesgo.
CONTRA INCENDIOS	 Fondo rojo	Elementos contra incendios.
OBLIGACIÓN	 Forma circular con fondo azul. ES OBLIGATORIO EL USO DE CASCO Y GUANTES	Descripción de una acción obligatoria.
PRECAUCIÓN	 Forma triangular y fondo amarillo. PELIGRO MATERIAS INFLAMABLES	Advierte un peligro.
INFORMACIÓN	 Forma rectangular o cuadrada y fondo verde o azul. SALIDA	Proporciona información para casos de emergencia.

Figura 3-13. Tipos y características de señalética

Fuente: (NTE -ISO 3864-1, 2013)

3.9.2 *Sistemas de extinción portantes*

Son aquellas herramientas que pueden ser trasladadas con facilidad de un lugar a otro como, por ejemplo; extintores. Las características de un extintor es que está formado por un gas inerte como es el CO₂. (MARIA MARGARITA CABRERA GARCES & Edelbeto Rolando Cando Sanchez, 2014, pág. 32)

3.9.3 *Acción correctiva*

Es la acción que permite eliminar la causa de una o no conformidad detectada o de alguna otra situación. Esta acción no puede ser tomada sin haber determinado la causa del problema. La eficacia y extensión de dicha acción depende de la identificación de la causa disminuyendo así problemas. (MARIA MARGARITA CABRERA GARCES & Edelbeto Rolando Cando Sanchez, 2014, pág. 30)

Es decir, significa corregir y prevenir los problemas que puedan ocurrir.

Un área multidisciplinaria encargada de minimizar los riesgos en la industria, puesto que parte de toda actividad industrial que tiene peligros inherentes que necesitan de una correcta gestión. (HERNANDEZ, 2015, pág. 34)

3.10 Disposición de piscinas en el Ecuador

El titular de la piscina deberá disponer de un protocolo de autocontrol específico de la piscina, que siempre estará en la propia piscina a disposición del personal de mantenimiento y de la autoridad que le compete, debiendo actualizarlo con la frecuencia necesaria para cada caso. Este protocolo de autocontrol deberá contemplar, al menos, los siguientes aspectos:

- Tratamiento del agua de cada vaso.
- Control del agua.

- Mantenimiento de la piscina.
- Limpieza y desinfección.
- Seguridad y buenas prácticas.
- Plan de control de plagas.
- Gestión de proveedores y servicios.



Figura 3-14. Orden y limpieza en piscinas

Fuente: <https://goo.gl/vfGJez>

CAPÍTULO IV

4 MARCO SITUACIONAL

4.1 Información general de la piscina de la ESPOCH

4.1.1 *Antecedentes*

La piscina empieza a construir en el año 1983 en la administración del Ing. Norberto Maldonado Rivera como Rector de la ESPOCH. Se inició los trabajos en base a mingas de estudiantes, empleados, trabajadores y profesores. En estas mingas también se colaboraba con cementos, ladrillos, bloque.

Luego que se concluyó la construcción se procede a la instalación de los equipos y maquinarias es así por ejemplo que los calderos son de procedencia cuencana, los mismos que en ese entonces funcionaban con combustible diésel, contando también con los servicios de piscinas de niños y piscina semi-olímpica, baño turco, baño sauna, y duchas de agua fría. En el año 1991 la piscina se abre al público para entonces se cuenta con el administrador y al mismo tiempo técnico de mantenimiento químico, una recaudadora, un responsable de canastilla y un conserje.

Se construye un hidromasaje de 8 hidro jet y luego de 15 hidro Jets y un baño polar, además se amplió el servicio para atención los días sábados y domingos.

Cuenta con piscina semi-olímpica con agua temperada, y tiene los siguientes servicios:

- Hidromasaje
- Baños turco y sauna
- Duchas de agua caliente



Figura 4-1. Instalaciones interiores de la piscina

Fuente: Autor

4.1.2 Misión

Brindar servicios de calidad hacia los estudiantes que acuden a nuestra unidad de apoyo académica para ayudar al desarrollo y mejoramiento de las cualidades físicas, técnicas, tácticas, psicológicas.

4.1.3 Visión

Alcanzar la excelencia en nuestros servicios con infraestructura y equipamiento moderno para contribuir a la formación profesional de los estudiantes que acuden a esta unidad de apoyo profesional.

4.1.4 Beneficios

Al usar las instalaciones de la piscina se obtienen los siguientes beneficios:

- **SEGURIDAD:** Agua tratada químicamente con regularidad.
- **HIGIENE:** Control técnico riguroso para garantizar salud de las personas.
- **ATENCIÓN:** Garantizada por una institución de educación superior y buen trato.

4.1.5 Ubicación geográfica

Se ubica en la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, en la ciudad de Riobamba, su actividad principal es motivar al deporte y ayudar a la vinculación de las personas del establecimiento educativo, enfocado en el personal administrativo, y las personas que adquieren el servicio de las instalaciones.

ENTIDAD:	Escuela Superior Politécnica de Chimborazo
NOMBRE:	Instalaciones de Piscina
PAÍS:	Ecuador
REGIÓN:	Sierra (Centro)
PROVINCIA:	Chimborazo
CANTÓN:	Riobamba
DIRECCIÓN:	Panamericana Sur km 1 1/2
ACTIVIDAD:	Educación.
Email:	piscina@esPOCH.edu.ec

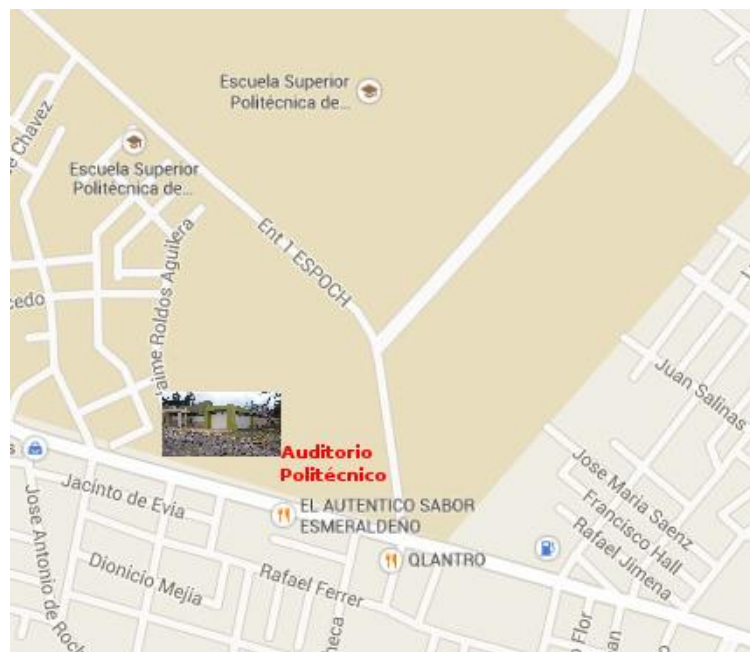


Figura 4-2. Emplazamiento piscina ESPOCH

Fuente: Autor

4.1.5.1 *Slogan*

“¡Piscina Politécnica...! Seguridad y cordial atención al servicio de la Educación”

4.1.6 *Estructura organizacional*

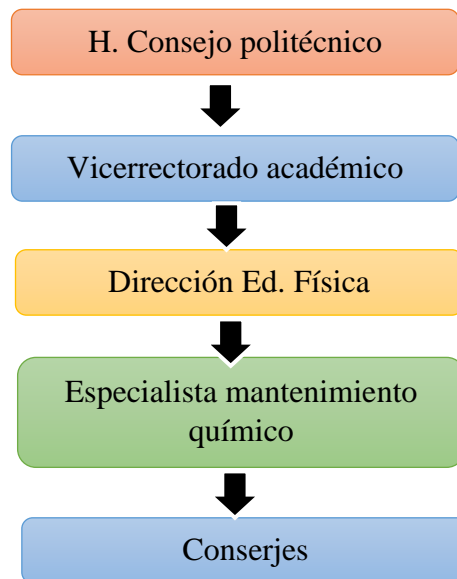


Grafico 4-1. Estructura organizacional
Fuente: Autor

4.1.7 *Descripción del proceso*

El análisis del proceso se realiza con la finalidad de aumentar la productividad de las actividades de enseñanza, eliminando todos los desperdicios de tiempo, servicio y esfuerzo. El diagrama de actividades, ayuda a evidenciar la descripción del proceso de la manipulación de equipos o la descripción del proceso de servicio, en el cual se representa todas las actividades de un trabajo o proceso de forma sistemática. Por ende, el diagrama de actividades del proceso es muy válido para primeras fases de la investigación y cualificación de los riesgos existentes en las instalaciones de la piscina de la ESPOCH.

El diagrama de actividades procura hacer más fácil y lucrativa cada tarea, aumentando la calidad de los productos o servicio, de un determinado número de actividades que se

realicen, y optimizar el proceso con los mismos recursos u obtener “lo mismo con menos”.

La investigación de la ingeniería de métodos se enfoca en dos áreas básicas de desarrollo que son las mencionadas a continuación:

Tabla 4-1. Simplificación del trabajo

Simplificación de trabajo	Medida de trabajo
Ésta área contiene el procedimiento sistemático de sujetar todas las operaciones (directas e indirectas) de un trabajo transmitido a un análisis meticulado, con el objeto de introducir perfeccionamientos que permitan que el trabajo que se realice más fácilmente, en menor tiempo y más eficiente.	Esta parte advierte el levantamiento del trabajo, es decir, conocer con qué condiciones, bajo que métodos y en qué tiempo se está ejecutando un trabajo dado, con el objeto de balancear cargas de trabajo, establecer las características propias de cada actividad.

Fuente: (NAPAN, 2015)

4.1.8 Distribución de las instalaciones

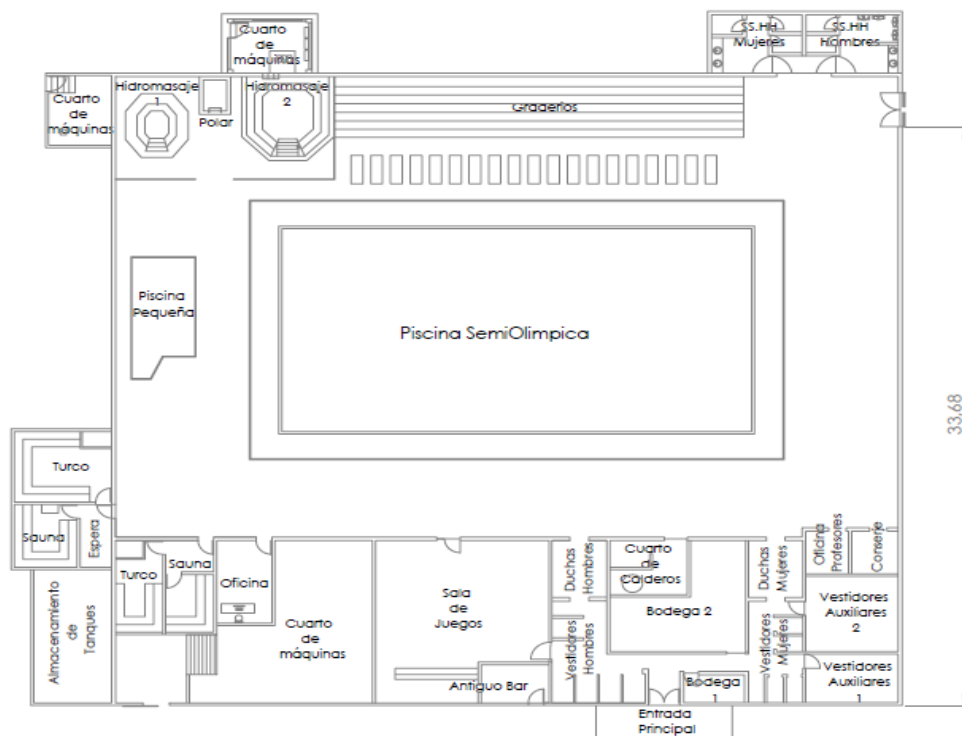


Figura 4-3. Distribución de las instalaciones ANEXO A

Fuente: Autor

4.1.8.1 *Oficina especialista mantenimiento químico*

- En esta oficina se realizan actividades esenciales para la piscina, así como: cálculos para la dosificación para los productos químicos, y recopilación de datos de compras de consumos y saldos de productos químicos controlados de los laboratorios de la ESPOCH.



Figura 4-4. Oficina Especialista Mantenimiento Químico
Fuente: Autor

4.1.8.2 *Vestidores de caballeros*

Los vestidores de caballeros se encuentran al lado izquierdo del ingreso principal y cuenta con cabinas individuales, un espejo para la utilización general, con espacios suficiente para vestir una persona por cabina, las puertas son de aluminio, las cuales facilitan el acceso.



Figura 4-5. Vestidores hombres
Fuente: Autor

4.1.8.3 *Vestidor auxiliar de damas*

Este tipo de vestidor en ocasiones suelen funcionar como complemento a los vestidores individuales, y ayudan como vestidores de grupos, etc.



Figura 4-6. Vestidor auxiliar

Fuente: Autor

4.1.8.4 *Duchas de caballeros*

Las duchas de caballeros están instaladas en la pared, el suelo es antideslizante y con pendiente suficiente dirigidas hacia un desagüe, y no dispone de aristas para no dañar los pies de los estudiantes, todas las duchas están provistas de un rociador de agua regulable, la grifería dispone de un mezclador de A.C. – A.F. Las duchas de caballeros se conectan directamente con la piscina y sus respectivos servicios.



Figura 4-7. Duchas caballeros

Fuente: Autor

4.1.8.5 *Duchas de damas*

Las duchas de damas están dispuestas de manera similar a la de los caballeros. El suelo es antideslizante y con pendiente suficiente dirigidas hacia un desagüe. Las duchas de damas se enlazan directamente con la piscina y sus respectivos servicios.



Figura 4-8. Duchas damas

Fuente: Autor

4.1.8.6 *Bodega general*

Este espacio esta designado para almacenar artículos o cosas de la piscina, bien pudiera ser algún tipo de artículos de importancia.



Figura 4-9. Bodega general

Fuente: Autor

4.1.8.7 *Cuarto maquina calefón duchas*

Es un área destinada a maquinas que se dedican al calentamiento del agua de las duchas de hombres y mujeres, el mismo que requiere de señalización para identificar las maquinas.



Figura 4-10. Cuarto maquina calefón duchas
Fuente: Autor

4.1.8.8 *Oficina de los conserjes*

Esta área es destinada para el descanso de los colaboradores de mantenimiento de la piscina, el mismo se puede evidenciar que se encuentra ordenado y organizado de manera correcta.



Figura 4-11. Oficina conserjes
Fuente: Autor

4.1.8.9 Graderío

El graderío se dispone en la parte posterior de las instalaciones su estructura es de madera y por su forma es de fácil limpieza, en el cual se ubican los estudiantes para visualizar las actividades que se realizan en el vaso de la piscina, cuando el graderío está mojado, existe riesgo de resbalar al subir o bajar en el mismo.



Figura 4-12. Graderío

Fuente: Autor

4.1.8.10 Servicios higiénicos damas y caballeros

Los servicios higiénicos para la utilización de damas y caballeros se encuentran ubicados junto al graderío; consta con un espejo en la parte de ingreso de los mismos, y posee elementos principales para el aseo de los estudiantes, así como: inodoro, lavabo, espejo y urinarios para caballeros.

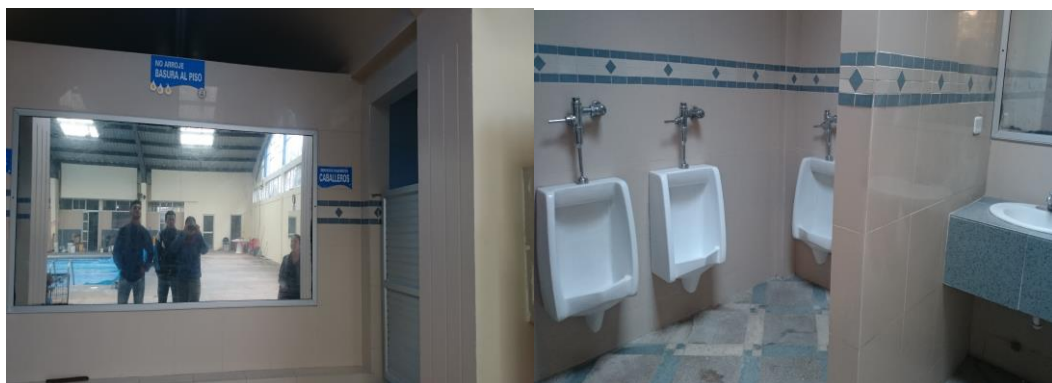


Figura 4-13. Servicios higiénicos damas y caballeros

Fuente: Autor

4.1.8.11 *Bañera de hidromasaje*

Una bañera de hidromasajes no es similar que una piscina, puesto que posee una superficie menor y su agua está sometida a un control de la temperatura, su apariencia es similar a una tina con agua caliente provista de varias tomas de llenado y vaciado.



Figura 4-14. Bañera hidromasaje

Fuente: Autor

4.1.8.12 *Polar*

La piscina polar es preferida por quienes buscan templar y reactivar su cuerpo, debido a que su temperatura oscila por 0°, se encuentra junto al vaso del baño de hidromasaje.



Figura 4-15. Polar

Fuente: Autor

4.1.8.13 *Piscina semi olímpica*

Esta piscina se utiliza para entrenamiento y competencia de élite de los estudiantes de la ESPOCH, cuenta con todas las características técnicas necesarias y mantenimiento respectivo para la utilización de la misma.



Figura 4-16. Piscina semi olímpica
Fuente: Autor

4.1.8.14 *Piscina pequeña*

Esta piscina se utilizaba anteriormente para la diversión de niños los niños y sus primeros pasos en el agua, debido a sus dimensiones y características, es ideal para ello, la misma tiene una resbaladera para la interacción de la misma.

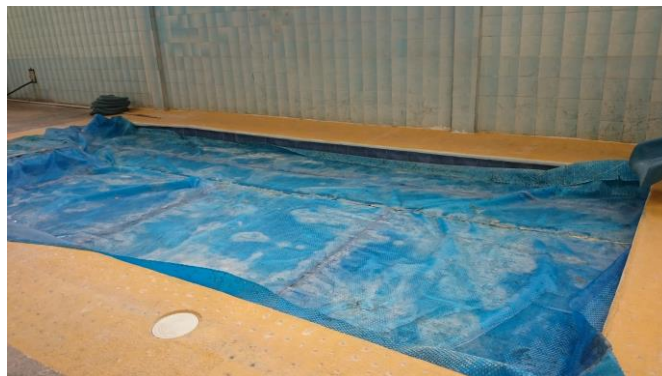


Figura 4-17. Piscina pequeña
Fuente: Autor

4.1.8.15 *Baño turco*

El baño turco o hammam presenta una similitud con el sauna, la diferencia es que su humedad es la característica que este denota, este calor húmedo se suministra con vapor de agua. Cabe recalcar que la temperatura no es uniforme, ya que oscila entre los 25 y los 50 grados según la altura (en el suelo 20-25 grados, a metro y medio unos 40 grados y otros 50 grados a la altura de la cabeza), a 1,70 metros aproximadamente. Los baños turcos se alternan con baños de agua fría.



Figura 4-18. Baño turco
Fuente: Autor

4.1.8.16 *Baño sauna*

Un baño sauna está dispuesto por una habitación de madera en la cual se toma un baño de vapor seco, es un lugar cerrado con una estufa de madera, la cual acumula calor, se vierte encima una gran cantidad de agua para producir una nube de calor. El baño sauna posee una humedad que oscila entre el 3 y el 20%, consiguiendo de esta manera una temperatura un poco elevada entre 80 a 90°C de medida promedio.



Figura 4-19. Baño sauna
Fuente: Autor

4.2 Actividades que desempeñan por puesto de trabajo

4.2.1.1 Especialista mantenimiento químico

Las actividades que realiza el Especialista de Mantenimiento Químico son las siguientes:

- Análisis del agua de la piscina de niños y semi olimpica.
- Cálculos para la dosificación para los productos químicos.
- Control de temperatura de las dos piscinas.
- Control estadístico de consumos de productos químicos y GLP.
- Control de equipos y maquinarias.
- Aporte técnico para los señores estudiantes que realizan prácticas pre profesionales.
- Aporte técnico para los señores estudiantes que realizan sus trabajos de titulación.
- Realización de informes técnicos.
- Representación técnica de los 17 laboratorios, bodega, unidades de la ESPOCH para SETED.
- Autorización para la adquisición de productos químicos controlados para todas las facultades.
- Autorizaciones y seguimiento para la adquisición de productos químicos controlados en la realización de trabajos de titulación de los estudiantes.
- Asistir a los eventos programados por la SETED.
- Realización de informes mensuales de los movimientos de los productos químicos controlados.

- Recopilación de datos de compras de consumos y saldos de productos químicos controlados de los laboratorios de la ESPOCH.
- Ampliaciones e inclusiones de cupos de productos químicos controlados.
- Trámites para calificación de la ESPOCH ante la SETED.
- Seguimiento para el uso de productos químicos controlados por ser precursores de la cocaína.

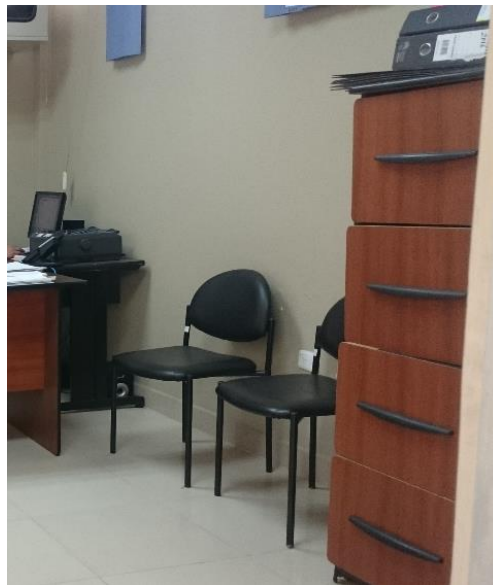


Figura 4-20. Especialista Mantenimiento Químico
Fuente: Autor

4.2.1.2 *Conserjes*

Las actividades que realizan los conserjes en el interior de la piscina son las siguientes:

- Limpieza de la piscina, cepillado y aspirado.
- Servicio de plomería.
- Limpieza de las duchas camerinos y vestidores
- Jardinería.
- Lavado de los skimmer.

- Carpintería.
- Mantenimiento de la piscina.
- Revisión de equipos de la piscina.
- Carga de gas para los calderos para calentar el agua.
- Revisión de los calefones de la ducha.
- Lavado de arena.



Figura 4-21. Conserje

Fuente: Autor

4.2.1.3 Profesores

Las actividades que realizan los profesores al ingresar a la piscina son las siguientes:

- Docente llega a la piscina e ingresan hacia las gradas de la misma.
- Realizan una charla introductoria sobre la clase que se va a realizar de 5 minutos.

- Realiza calentamiento de los estudiantes de 15 a 20 minutos.
- Se dirige al vestidor y se cambia y ducha entre 10 a 15 min.
- Los estudiantes y docente ingresan al agua e imparte la actividad las directrices de la clase por 60 min.
- Sale del agua y se dirige hacia el vestidor y se ducha y cambia



Figura 4-22. Profesores de la piscina de la ESPOCH

Fuente: <https://goo.gl/T8TXt2>

4.2.1.4 *Estudiantes*

Las actividades que realizan los estudiantes al ingresar a la piscina son las siguientes:

- Los estudiantes llegan a la piscina e ingresan hacia las gradas de la misma.
- Una vez llega el docente realizan una charla introductoria sobre la clase que se va a realizar de 5 minutos.
- Calientan entre 15 y 20 minutos
- Los estudiantes proceden a los vestidores para ponerse el traje de baño
- En los vestidores cogen una canasta eh ingresan al vestidor

- Pasan unos 10 min cambiándose en los vestidores
- De ahí se duchan entre 5 min
- Salen de las duchas se dirigen hacia las gradas donde dejan las canastas con su ropa
- Ingresan al agua
- Pasan 60 minutos en el agua, luego salen de la misma.
- Cogen su canasta y se dirigen a los vestidores
- Se cambian entre 5 a 10 min, y seguidamente se retiran de las instalaciones.



Figura 4-23. Estudiantes de la piscina de la ESPOCH

Fuente: Autor

4.3 Capacidad de aforo de las instalaciones de la piscina

La instalación de la piscina de la ESPOCH en el área de administración y servicio, a continuación, se muestra el número de integrantes máximo que conforman las instalaciones.

Se han considerado todas las áreas están ocupadas, el promedio de estudiantes por curso se considera 25 dividido el 50% en hombres y el restante en mujeres, y la capacidad se muestra a continuación:

Tabla 4-2. Capacidad de aforo del personal en la piscina.

PERSONAL	Hombres	Mujeres
Estudiantes	12	13
Docentes	2	1
Conserje	2	0
E. M. Químico	1	0
Hidromasaje		
Baño hidromasaje 1	15	
Baño hidromasaje 2	7	
Baño polar	1	
Sauna		
Baño sauna 1 (P)	15	
Baño sauna 2 (G)	10	
Turco		
Baño turco 1 (P)	20	
Baño turco 2 (G)	15	
Piscina		
Piscina Semi olímpica	150	
Piscina pequeña	10	
Graderío		
Graderío	200	

Fuente: Autor

De acuerdo al análisis de la capacidad de aforo de las instalaciones de la piscina de la ESPOCH, tiene un aforo total de 474 personas aproximadamente, tomando en cuenta las áreas complementarias a la piscina se considera un aforo de 500 personas.

4.4 Análisis situacional de riesgos

4.4.1 Evaluación cuantitativa de riesgos

La importancia de la evolución cuantitativa de riesgos de trabajo está enfocada en la seguridad integrada, y enfocada en el análisis de las condiciones de sus puestos de trabajo, de manera generalizada los cuestionarios de chequeo que son una herramienta

de verificación de estándares de una diversidad de situaciones, así como para el seguimiento y control del estado de los equipos o servicios del establecimiento.

4.4.1.1 Cuestionario de chequeo para el control de riesgo de accidente NTP324

El trabajo de evaluación de riesgos que se realiza con cuestionarios de chequeo, ayuda a identificar las situaciones de riesgo a través de la comprensión específica de sus factores de riesgo y su procedimiento a tratar.

Tabla 4-3. Cuestionario de chequeo NTP 324

CUESTIONARIO DE CHEQUEO			
N	Agente material	SI	NO
1	Ha existido caída de personas a distinto nivel.		x
2	Ha existido caída de personas al mismo nivel.	x	
3	El suelo es Irregular y uniforme, se encuentra en buen estado.		x
4	Existen objetos en el piso, lo cual ocasionen tropiezos.		x
5	El suelo se mantiene limpio y externo de sustancias resbaladizas.		x
6	Han existido tropiezos contra objetos inmóviles.		x
7	El nivel de iluminación es suficiente.	x	
8	Existen cambios elevados de temperatura.		x
9	El ruido se presente en el establecimiento es superior a 85 Db.		x
10	El personal para la puesta a punto, el mantenimiento y la limpieza de las instalaciones de las piscinas deberá contar con el certificado que le capacite para el desempeño de esta actividad	x	

Fuente: (NTP 324, 1991)

Tabla 4-4. (Continúa) Cuestionario de chequeo NTP 324

11	La ventilacion es suficiente	x	
12	Las instalaciones electricas se mantienen en buen estado.		x
13	El agua del vaso está libre de organismos patógenos y de sustancias en una cantidad o concentración que pueda suponer un riesgo para la salud humana.	x	
14	Se usan equipos de protección personal adecuados para prevenir los riesgos para la salud y garantizar la salubridad de las instalaciones.		x

Fuente: (NTP 324, 1991)

En base a la normativa NTP 324, se valora los siguientes términos:

- Se valorará la situación como **MUY DEFICIENTE** cuando se haya respondido **NO** a una o más de las cuestiones: 7,12,13
- Se valorará a la situación como **DEFICIENTE** cuando no siendo muy deficiente, se haya respondido negativamente a las cuestiones:3,10,11,14
- Se valorará la situación como **MEJORABLE** cuando no siendo muy deficiente ni deficiente se haya respondido negativamente a la cuestión: 1,2
- Se valorará la situación como **ACEPTABLE** en los demás casos.

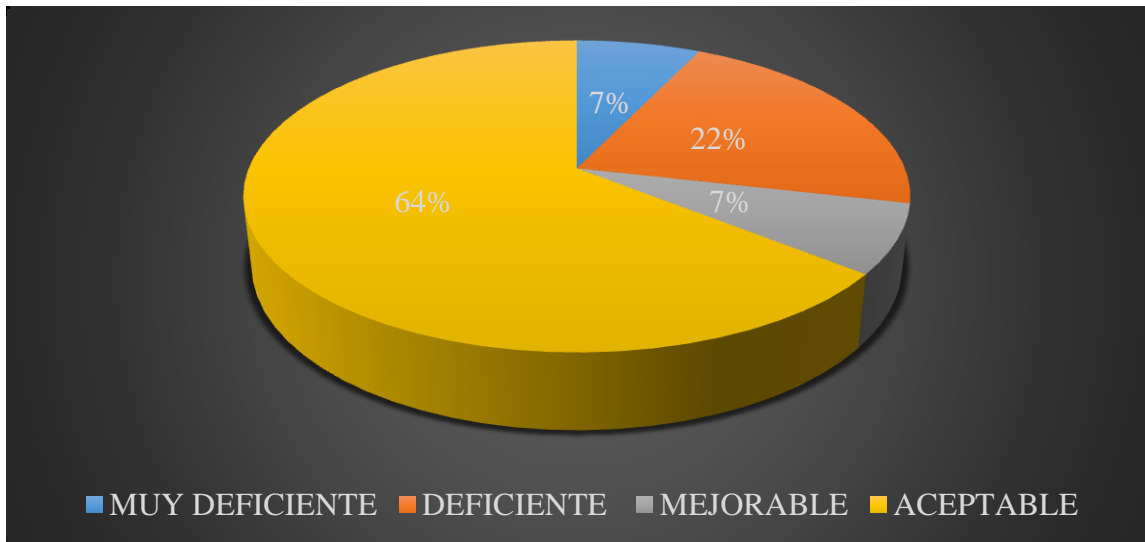


Gráfico 4-2. Estimación del cuestionario de chequeo. Gráfico

Fuente: Autor

Análisis e Interpretación:

El presente análisis de situaciones de riesgo mediante el modelo cuestionario de chequeo NTP324, se presenta la identificación porcentual de la afectación de riesgos de trabajo, que se ha realizado en la piscina de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, en el cual se evidencia un 7 % como MUY DEFICIENTE, 22% DEFICIENTE, 7% MEJORABLE Y 64% ACEPTABLE, para lo cual en la identificación de riesgos no se analiza el criterio de ACEPTABLE. Se puede identificar en forma cuantitativa que el nivel de riesgo es mejorable y se debe generar la gestión para la reducción del mismo y ayudar a la mejora continua del mismo.

4.4.1.2 Identificación de riesgos

Cualificación o estimación cualitativa del riesgo según la normativa de método NTP 330.

El método de evaluación según la norma técnica NTP 330 que consiste en evaluar los riesgos a partir de la verificación y el control de las posibles deficiencias de la situación o evento que se realice en el sitio de trabajo.

La información que aporta el presente método bajo la norma NTP330 es orientativa, y el nivel de probabilidad de accidente que aporta el método a partir de la ausencia detectada, con el nivel de probabilidad estimable, las consecuencias se establece en el análisis de los elementos que lo integran. Así, se presenta el "nivel de riesgo", "nivel de probabilidad" y "nivel de consecuencias". (MATRIZ NTP 330)

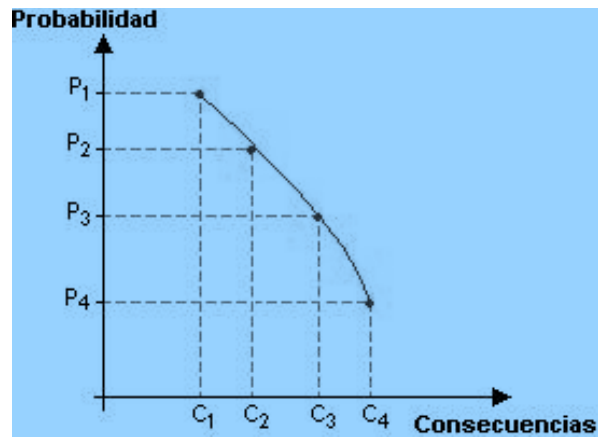


Gráfico 4-3. Relación probabilidad consecuencia.
Fuente: (MATRIZ NTP 330)

Para evaluar el nivel del riesgo (NR), se debe determinar:

En donde

$$NR = NP \times NC \quad (1)$$

NP = Nivel de probabilidad

NC = Nivel de consecuencia

A su vez, para determinar NP se requiere:

En donde:

$$NP = ND \times NE \quad (2)$$

ND = Nivel de deficiencia

NE = Nivel de exposición

Para determinar el ND se puede utilizar la tabla a continuación:

Tabla 4-5. Determinación del nivel de deficiencia.

Nivel de deficiencia	Valor de ND	Significado
Muy deficiente (MD)	10	Se han detectado factores de riesgo significativos que determinan como muy posible la generación de fallos. El conjunto de medidas preventivas existentes respecto al riesgo resulta ineficaz.
Deficiente (D)	6	Se ha detectado algún factor de riesgo significativo que precisa ser corregido. La eficacia del conjunto de medidas preventivas existentes se ve reducida de forma apreciable.
Mejorable (M)	2	Se ha detectado factores de riesgo de menor importancia. La eficacia del conjunto de medidas preventivas existentes respecto al riesgo no se ve reducida de forma apreciable.
Aceptable (B)	No se asigna valor	No se ha detectado anomalías destacables alguna. El riesgo está controlado. No se valora.

Fuente: (MATRIZ NTP 330)

Para determinar el NE se podrá aplicar los criterios de la tabla 9.

Tabla 4-6. Determinación del nivel de exposición

Nivel de exposición	Valor de NE	Significado
Continuada (EC)	4	Continuamente. Varias veces en su jornada laboral con un tiempo prolongado.
Frecuente (EF)	3	Varias veces en su jornada laboral, aunque sea con tiempos cortos.
Ocasional (EO)	2	Alguna vez en su jornada laboral y con periodo corto de tiempo.
Esporádica (EE)	1	Irregularmente.

Fuente: (MATRIZ NTP 330)

Para determinar el NP se combinan los resultados del tabla 10

Tabla 4-7. Determinación de nivele de probabilidad.

Nivel de Probabilidad		Nivel de exposición (NE)			
		4	3	2	1
Nivel de deficiencia (ND)	10	MA - 40	MA - 30	A - 20	A - 10
	6	MA - 24	A - 18	A - 12	M - 6
	2	M - 8	M - 6	B - 4	B - 2

Fuente: (MATRIZ NTP 330)

El resultado de la tabla anterior se interpreta de acuerdo con el significado que aparece en el Tabla 11.

Tabla 4-8. Interpretación nivel de probabilidad.

Nivel de probabilidad	Valor de NP	Significado
Muy Alto (MA)	Entre 40 y 24	Situación deficiente con exposición continuada, o muy deficiente con exposición frecuente. Normalmente la materialización del riesgo ocurre con frecuencia.
Alto (A)	Entre 20 y 10	Situación deficiente con exposición frecuente u ocasional, o bien situación muy deficiente con exposición ocasional i esporádica. La materialización de Riesgo es posible que suceda varias veces en la vida laboral.
Medio (M)	Entre 8 y 6	Situación deficiente con exposición esporádica, o bien situación mejorable con exposición continúa o frecuente. Es posible que suceda el daño alguna vez.
Bajo (B)	Entre 4 y 2	Situación mejorable con exposición ocasional o esporádica, o situación sin anomalía destacable con cualquier nivel de exposición. No es esperable que se materialice el riesgo, aunque pueda ser concebible.

Fuente: (MATRIZ NTP 330)

Se determina el nivel de consecuencia según los parámetros de la tabla 12.

Tabla 4-9. Determinación del nivel de consecuencia.

Nivel de consecuencia	NC	Significado	
		Daños personales	Daños materiales
Mortal o Catastrófico (M)	100	1 muerto o mas	Dstrucción total del sistema(difícil renovarlo)
Muy Grave (MG)	60	Lesiones graves que pueden ser irreparables.	Dstrucción parcial del sistema(compleja y costosa la reparación)
Grave (G)	25	Lesiones con incapacidad laboral transitoria(ILT)	Se requiere paro de proceso para efectuar la reparación.
Leve (L)	10	Pequeñas lesiones que no requieren hospitalización	Reparable sin necesidad de paro del proceso.

Fuente: (MATRIZ NTP 330)

Los resultados de la tabla 11 se combinan y se relacionan en la tabla 12 para obtener el nivel de riesgo, el cual se interpreta de acuerdo al Tabla 13.

Tabla 4-10. Determinación del nivel del riesgo.

Nivel de riesgo NR = NP x NC		Nivel de probabilidad(NP)			
		40 – 24	20 – 10	8 – 6	4 – 2
Nivel de consecuencia (NC)	100	I 4000-2400	I 2000-1200	I 800-600	II 400-200
	60	I 2400-1440	I 1200-600	II 480-360	II 240 III 120
	25	I 1000-600	II 500-250	II 200-150	III 100-50
	10	II 400-240	II 200 III 100	III 80-60	III 40 IV 20

Fuente: (MATRIZ NTP 330)

A continuación, se muestra el significado del nivel de riesgo y su intervención.

Tabla 4-11. Significado del nivel de riesgo

Nivel de riesgo y de intervención	Valor de NR	Significado
I	4000-600	Situación crítica. Corrección urgente.
II	500-150	Corregir y adoptar medidas de control.
III	120-40	Mejorar si es posible. Sería conveniente justificar la intervención y su rentabilidad.
IV	20	No intervenir, salvo que un análisis más preciso lo justifique.

Fuente: (MATRIZ NTP 330)

Al aplicar el cuestionario de chequeo NTP 324 se han detectado las siguientes deficiencias:

- No se utilizan los equipos de protección personal que implican al trabajar en la piscina de la ESPOCH.
- Los requerimientos de iluminación y limpieza de equipos se encuentran en buenas condiciones.
- Las instalaciones eléctricas, pese a que sus instalaciones están en reparación, por ello es necesario su identificación y señalización respectiva.
- El piso no es regular y uniforme por ende se debe tener cuidado en el momento de circular por el interior de las instalaciones.
- Por la determinación del piso en sus diferentes áreas se pueden realizar caídas o tropiezos al mismo nivel, o distinto nivel en el caso del vaso de la piscina.

Análisis de estimación cualitativa de los riesgos de mayor significación.

Nivel Muy deficiente:

Tabla 4-12. Nivel muy deficiente

Nivel de deficiencia	ND	NE	NP	NC	NR	NI	Significado
Muy deficiente	10 (Muy deficiente) (Ítems 7, 12,13)	1 (Esporádica)	10 (Alta)	10 (leve)	100	III	Mejorar si es posible. Sería conveniente justificar la intervención

Fuente: (NTP 324, 1991)
Realizado por: Autor.

Se sugiere optar medidas de control y correctivas en las instalaciones eléctricas, pese a que sus instalaciones están en reparación, por ello es necesario su identificación y señalización respectiva.

Nivel deficiente:

Tabla 4-13. Nivel deficiente

Nivel de deficiencia	ND	NE	NP	NC	NR	NI	Significado
Deficiente	6 (Deficiente) (Ítems 3, 10,11,14)	1 (Ocasional)	6 (Media)	10 (leve)	60	III	Mejorar si es posible. Sería conveniente justificar la intervención

Fuente: (NTP 324, 1991)
Realizado por: Autor.

El piso no es regular y uniforme por ende se debe tener cuidado en el momento de circular por el interior de las instalaciones, y realizar la señalización de dichos espacios irregulares. Y se recomienda a los operarios y conserjes utilizar el EPP correspondiente.

Nivel Mejorable:

Tabla 4-14. Nivel mejorable

Nivel de deficiencia	ND	NE	NP	NC	NR	NI	Significado
Mejorable	2 (Mejorable) (Ítems 1, 2)	1 (Esporádica)	2 (Bajo)	10 (leve)	20	IV	No intervenir, salvo que un análisis más preciso lo justifique.

Fuente: (NTP 324, 1991)
Realizado por: Autor.

Por la determinación del piso en sus diferentes áreas se pueden realizar caídas o tropiezos al mismo nivel, o distinto nivel en el caso del vaso de la piscina.

4.4.2 Análisis cualitativo de riesgos físicos y mecánicos

En la identificación cualitativa de riesgos se hace necesaria la aplicación de la matriz de estimación del riesgo - método NTP 330 por lugar de trabajo.

La estimación de los riesgos se hace de la siguiente forma: se da una estimación de TRIVIAL, TOLERABLE, MODERADO, IMPORTANTE e INTOLERABLE, conservando el mencionado orden, siendo el TRIVIAL el de menor afectación e INTOLERABLE el de mayor significancia. Estos datos son primordiales para determinar la prioridad en la gestión de riesgos, mediante la siguiente tabla:

Tabla 4-15. Nivel de riesgo probabilidad-consecuencia.

		Consecuencias		
		Ligeramente Dañino	Dañino	Extremadamente Dañino
Probabilidad	Baja	Riesgo trivial T	Riesgo tolerable TO	Riesgo moderado MO
	Media	Riesgo tolerable TO	Riesgo moderado MO	Riesgo importante I
	Alta	Riesgo moderado MO	Riesgo importante I	Riesgo intolerable IN

Fuente: (Evaluación de riesgos laborales)

Tabla 4-16. Significado nivel de afectación probabilidad-consecuencia.

Riesgo	Acción y temporización
Trivial (T)	No se requiere acción específica
Tolerable (TO)	No se necesita mejorar la acción preventiva. Sin embargo se deben considerar soluciones más rentables o mejoras que no supongan una carga económica importante. Se requieren comprobaciones periódicas para asegurar que se mantiene la eficacia de las medidas de control.
Moderado (M)	Se deben hacer esfuerzos para reducir el riesgo, determinando las inversiones precisas. Las medidas para reducir el riesgo deben implantarse en un período determinado. Cuando el riesgo moderado esta asociado con consecuencias extremadamente dañinas, se precisará una acción posterior para establecer, con más precisión, la probabilidad de daño como base para determinar la necesidad de mejora de las medidas de control.
Importante (I)	No debe comenzarse el trabajo hasta que se haya reducido el riesgo. Puede que se precisen recursos considerables para controlar el riesgo. Cuando el riesgo corresponda a un trabajo que se está realizando, debe remediarse el problema en un tiempo inferior al de los riesgos moderados.
Intolerable (IN)	No debe comenzar ni continuar el trabajo hasta que se reduzca el riesgo. Si no es posible reducir el riesgo, incluso con recursos ilimitados, debe prohibirse el trabajo.

Fuente: (Evaluación de riesgos laborales)

4.4.2.1 Resultados de evaluación según la matriz NTP 330

La valoración de riesgos se realiza con énfasis en los riesgos físicos y mecánicos para las personas que asisten a las piscinas de la ESPOCH; estos son: profesores, estudiantes, conserjes y Especialista mantenimiento químico.

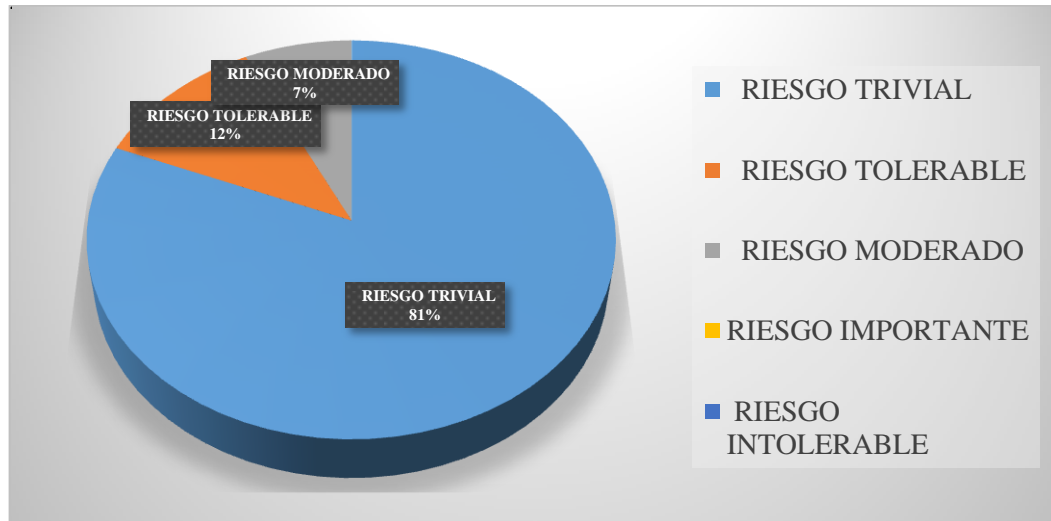


Gráfico 4-4. Resultados evaluación de riesgos-Especialista Químico

Fuente: Autor.

Los resultados del análisis de riesgos físicos y mecánicos (ANEXO D), y su afectación es la siguiente: riesgo trivial un 81%, riesgo tolerable un 12% y riesgo moderado un 7%, para los cuales se deben tomar acciones de acuerdo al nivel de significancia de acuerdo a la tabla 19, nivel de afectación probabilidad-consecuencia.

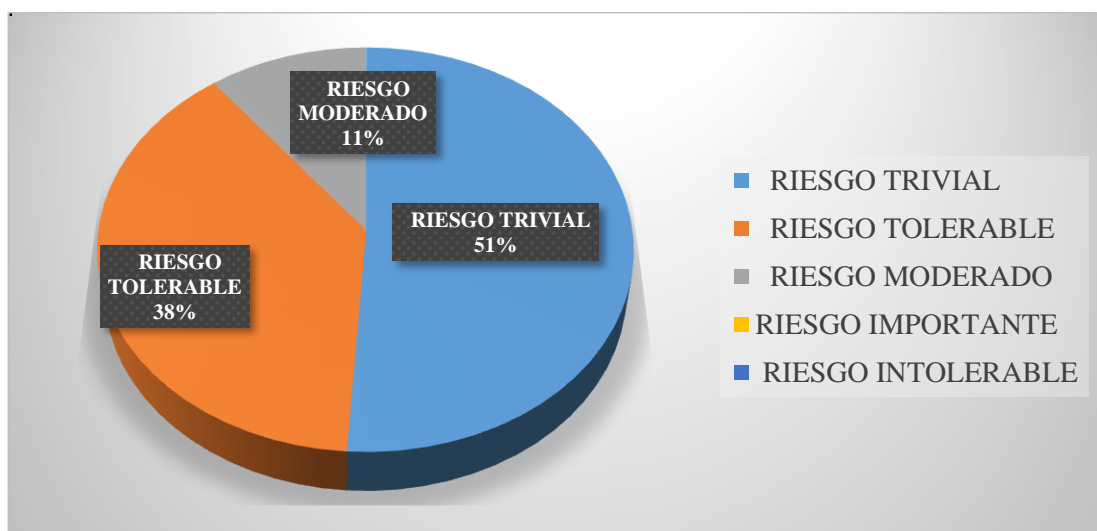


Gráfico 4-5. Resultados evaluación de riesgos-Conserjes

Fuente: Autor.

Los resultados del análisis de riesgos físicos y mecánicos (ANEXO E), y su afectación es la siguiente: riesgo trivial un 51%, riesgo tolerable un 38% y riesgo moderado un 11%, para los cuales se deben tomar acciones de acuerdo al nivel de significancia de acuerdo a la tabla 19, nivel de afectación probabilidad-consecuencia.

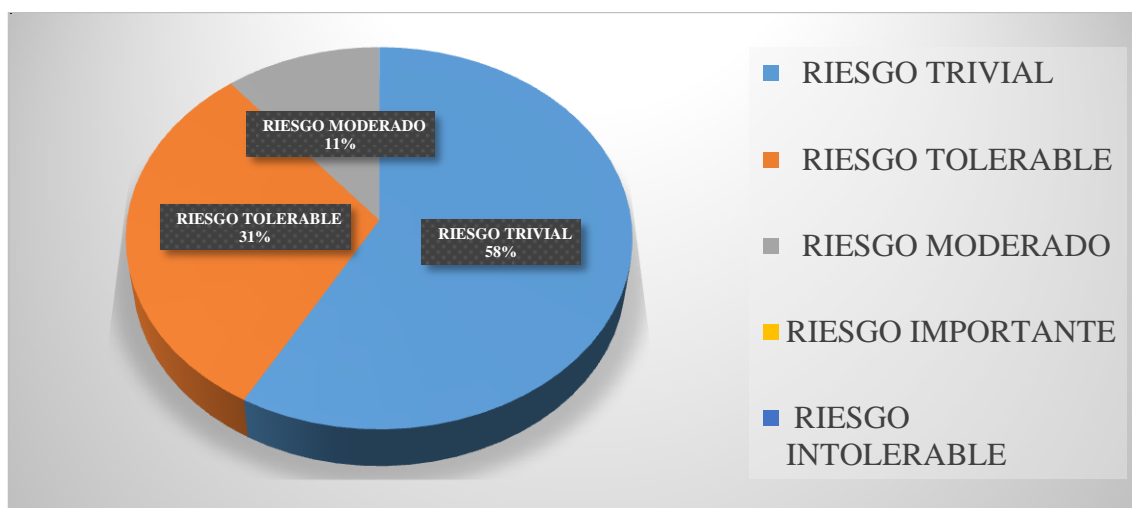


Gráfico 4-6. Resultados evaluación de riesgos-Profesores

Fuente: Autor.

Los resultados del análisis de riesgos físicos y mecánicos (ANEXO F), y su afectación es la siguiente: riesgo trivial un 54%, riesgo tolerable un 35% y riesgo moderado un 11%, para los cuales se deben tomar acciones de acuerdo al nivel de significancia de acuerdo a la tabla 19, nivel de afectación probabilidad-consecuencia.

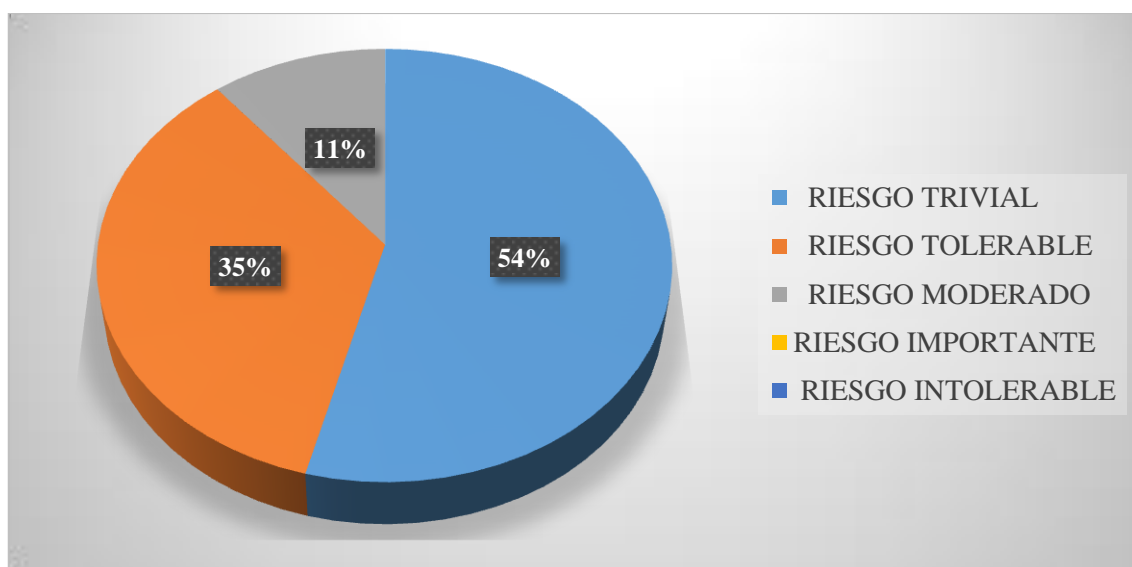


Gráfico 4-7. Resultados evaluación de riesgos-Estudiantes

Fuente: Autor.

Los resultados del análisis de riesgos físicos y químicos (ANEXO G), y su afectación es la siguiente: riesgo trivial un 54%, riesgo tolerable un 35% y riesgo moderado un 11%, para los cuales se deben tomar acciones de acuerdo al nivel de significancia de acuerdo a la tabla 19, nivel de afectación probabilidad-consecuencia.

4.4.2.2 *Tiempo de evacuación situación actual*

Los análisis del tiempo de evacuación de la situación actual se analizan los tiempos estimados de evacuación del establecimiento sin considerar sistemas de detección automática. Y se determina con la siguiente formula:

$$T_E = T_d + T_a + T_p + T_{pe} \quad (3)$$

Dónde:

TE: Tiempo total de evacuación

Td: Tiempo de detección.

Ta: Tiempo de alarma.

Tp: Tiempo de retardo

Tpe: Tiempo propio de evacuación.

En vista de que no existe un sistema de detección automático, se adoptará para este valor un tiempo de 10 minutos, el cual será resultado de la detección por parte del personal que labora en las instalaciones de la piscina.

El tiempo de alarma para la notificación del riesgo no deberá sobrepasar el minuto.

El tiempo de retardo varía dependiendo de si el personal está debidamente capacitado, en caso de ser así, éste puede adoptar el valor de 1 minuto, caso contrario este puede extenderse a 5 minutos, en el análisis respectivo se considera un valor de 5 minutos.

El tiempo de evacuación radica directamente en el tiempo que requiere una persona en trasladarse desde el punto más alejado de la instalación hasta el punto de salida más cercano, en éste caso desde el hidromasaje 2 hacia la salida principal. Y se estima aproximadamente 55 metros, por ende, se requiere un tiempo propio de evacuación es aproximadamente de 55 segundos.

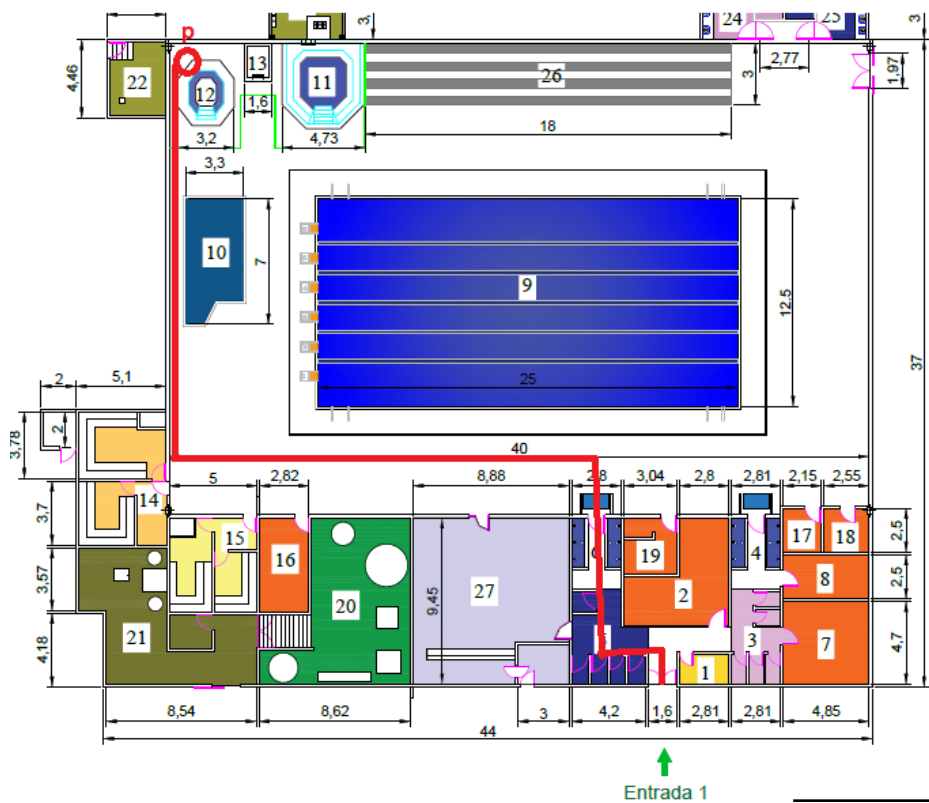


Figura 4-24. Estimación actual para el tiempo de evacuación
Fuente: Autor.

Determinación del tiempo total de evacuación:

$$T_E = T_d + T_a + T_p + T_{pe}$$

$$T_E = 10min + 1min + 5min + 55seg$$

$$T_E = 16 \text{ min } 55seg$$




$$T_E \approx 17min$$

El tiempo total para que el personal evacue las instalaciones es de 17 min aproximadamente.

4.5 Análisis de acciones preventivas





Con las sugerencias de la cualificación de riesgos es preciso corregir y adoptar medidas de control y en lo posible mejorar el sistema ya que, sería conveniente la intervención para reducir los riesgos significativos que se encontraron evaluando con la norma NTP 330, enfocado en el nivel de significación de riesgos físico y mecánicos, determinando los cambios efectivos y las medidas para reducir el riesgo deben implantarse en un período determinado.

Tabla 4-17. Acciones que requieren corrección

N°	Actividad	Descripción
1		Los cilindros de gas del calefón de duchas se encuentran en el mismo cuarto, por lo cual significa un riesgo potencial.
2		No existe señalética en el piso en el caldero de duchas, para identificar el riesgo térmico presente.
3		Existen obstáculos en el piso lo cual implica un riesgo significativo de tropiezos en el mismo.

Fuente. Autor

Tabla 4-18. (Continua) Acciones que requieren corrección

4		<p>El tablero de control eléctrico, no se encuentra identificado, el cual es un riesgo eléctrico indirecto, en la oficina del Técnico de mantenimiento Químico.</p>
5		<p>No existe señalética adecuada para la evacuación y circulación de estudiantes e instructores.</p>
6		<p>Los materiales e instrumentos necesarios para la limpieza y mantenimiento de las instalaciones no se encuentran en una bodega específica.</p>
7		<p>No existe señalética de seguridad e informativa en las instalaciones.</p>

Fuente. Autor

Por el análisis realizado anteriormente es relevante y de mucha importancia realizar la “Implementación de un plan de gestión de riesgos físicos y mecánicos en el área administrativa y de servicios en la piscina de la ESPOCH.”

CAPÍTULO V

5 PROPUESTA DEL PLAN DE GESTIÓN DE RIESGOS FÍSICOS Y MECÁNICOS EN EL ÁREA ADMINISTRATIVA Y DE SERVICIOS EN LA PISCINA DE LA ESPOCH.

Mediante el análisis de la situación actual en el capítulo anterior se determina la necesidad urgente de soluciones inmediatas y prácticas que contribuyan a mejorar la situación de los estudiantes, docentes, técnico especialista químico y conserjes, en sus respectivos ambientes de trabajo para lo cual el objetivo de este capítulo es el de proporcionar una guía de seguridad a seguir, además de la implementación de señalética y realizar las recomendaciones y sugerencias de cambio.

5.1 Propuesta de mitigación de factores de riesgo

5.1.1 Técnico mantenimiento químico

5.1.1.1 Mitigación de riesgos físicos

- a. Contactos eléctricos indirectos. - En el área de la oficina del técnico de mantenimiento químico, se encuentra el tablero de control y mando de las máquinas que se utilizan en la gestión de la piscina, y no se encuentra debidamente identificada, no cuenta con la respectiva señalización, por lo cual se describen a continuación las siguientes medidas preventivas:
 - Según la Instrucción Complementaria, apartado 2, del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, es reglamentado establecer sistemas de protección contra contactos indirectos, para las instalaciones que trabajen con tensiones superiores a los 50 V., agrupándose en dos clases: Clase A y Clase B.

SISTEMAS DE PROTECCIÓN CLASE A.- Es el mecanismo que se utiliza para eliminar o disminuir el riesgo haciendo que los contactos no sean peligrosos e impedir los contactos simultáneos entre las masas y los elementos conductores.

SISTEMAS DE PROTECCIÓN CLASE B.- Es el mecanismo que se utiliza para la puesta de las masas directamente a tierra o a neutro, y, conjuntamente, en la dotación de un dispositivo de corte automático que dé lugar a la desconexión de las instalaciones en mal estado con el fin de evitar la aparición de tensiones de contacto peligrosas.

b. Contactos térmicos. - En el área determinada como cuarto de máquinas donde el técnico de mantenimiento químico acude a realizar inspecciones de funcionamiento, en su gran mayoría representan un riesgo significativo por la emanación de calor de las mismas, las cuales no se encuentran debidamente identificadas, no cuenta con la respectiva señalización, por lo cual se describen a continuación las siguientes medidas preventivas:

- Según el “REAL DECRETO 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y Salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.” Se recomienda utilizar el equipo de protección personal adecuado para realizar labores de inspección a maquinaria o mantenimiento de las mismas.

c. Explosiones. - En el área de calderos para duchas se utilizan material explosivo GLP, el cual representa un riesgo potencial al momento de realizar inspecciones o mantenimiento de las mismas, por ende, se debe tener las siguientes precauciones:

- Según la NTP 294: Explosiones B (II): medidas preventivas, se debe tener en óptimas condiciones las válvulas de seguridad para alivio de presiones, así como los discos de ruptura, y verificar su respectiva señalización, en este caso se recomienda reubicar el material explosivo.

5.1.1.2 *Mitigación de riesgos mecánicos*

- a. Caída de personas al mismo nivel. - Es un riesgo generado por no utilizar calzado de seguridad, alrededor de la piscina, y en sus ingresos ya que el agua se dispersa por las instalaciones de toda la piscina la cual puede originar lesiones en el Especialista de Mantenimiento Químico, y de acuerdo a la norma OSHAS 18000:1, a continuación, se presentan las siguientes causas de accidentes:
- Uso de calzado inadecuado, como por ejemplo zapatillas deportivas
 - Transportar con las manos unas cajas o materiales de características similares.
 - Trabajar con el calzado desatado.
 - Contenedores fuera de sitio, obstaculizando el paso
 - Suelos resbaladizos
- b. Caída de objetos o cargas en manipulación. - De acuerdo con el reglamento de seguridad y salud en el trabajo, del ministerio del trabajo se recomienda que:
- En la manipulación manual de cargas el técnico de mantenimiento debe conocer y utilizar las recomendaciones conocidas sobre posturas y movimientos (mantener la espalda recta, apoyar los pies firmemente etc.)
 - A ser posibles deberá disponer de un sistema adecuado de agarre.
- c. Pisada sobre objetos. – De acuerdo con el reglamento de seguridad y salud en el trabajo, del ministerio del trabajo se recomienda que:
- Retirar cualquier objeto que pueda estar presente en las áreas de trabajo, en este caso en las áreas de mantenimiento.
 - Uso de calzado de seguridad con plantilla antiperforante o similares.
- d. Choque contra objetos inmóviles. – De acuerdo con el reglamento de seguridad y salud en el trabajo, del ministerio del trabajo se recomienda que:

- Mantener libre de obstáculos las zonas de paso en el interior de la piscina y el cuarto de máquinas, respectivamente.
- No circular fuera de las zonas establecidas

5.1.2 Docentes

5.1.2.1 Mitigación de riesgos físicos

- a. Temperatura baja. – Los docentes están sometidos a temperaturas bajas al momento de ingresar al vaso de la piscina, debido a que la temperatura del cuerpo está entre los 37 C°, en comparación con la temperatura de la piscina esta entre los 22 y 28 C°, por lo cual existe un descenso en la temperatura, aunque no es significativo ya que se debe extremar su análisis cuando el valor es inferior a 15 C°, pero se debe tener las siguientes medidas preventivas:
 - La falta de confort, de temperatura ocasiona distracción y puede reducir la concentración de los docentes,
 - No es aconsejable mantener tiempos prolongados en el interior del vaso de la piscina, y al estar afuera del mismo y si la temperatura ambiente es baja, debe mantener cubierto el cuerpo para reducir riesgos ocasionados por la desconcentración de los mismos.
- b. Iluminación. – En la mayoría del espacio de las instalaciones cuenta con una buena iluminación, pero en las áreas de sauna y turco, en ocasiones la iluminación es mínima por ende se genera un riesgo módico en cuanto a la iluminación, por lo cual se describen a continuación las siguientes medidas preventivas:
 - Se debe utilizar lámparas de iluminación suficientes para cada área, donde no se pueda aprovechar la iluminación natural que ofrecen las instalaciones.

5.1.2.2 *Mitigación de riesgos mecánicos*

- a. Caída de personas a distinto nivel. – De acuerdo a las OSHAS 18000:1, se puede generar riesgo o caídas a distinto nivel, en el interior de las instalaciones en las áreas del vaso de la piscina y el graderío que por su disposición podría originarse caídas a distinto nivel, por ende, se debe tener las siguientes precauciones:
- Respetar la señalización de advertencia del riesgo de caída que se dispone en el centro.
 - Debido a la situación resbaladiza del piso del graderío tomar las debidas precauciones al subir y al bajar de las caminatas.
- b. Caída de personas al mismo nivel. - Es un riesgo generado por no utilizar calzado, alrededor de la piscina, y en el ingreso existen áreas resbaladizas, a continuación, se presentan las siguientes recomendaciones:
- Uso de calzado, como por ejemplo sandalias o zapatillas deportivas.
 - No correr por partes cercanas al vaso de la piscina y en lugares que el piso se encuentre resbaloso.
 - Respetar la señalización de advertencia del riesgo de caída que se dispone en el centro.
- c. Caída de objetos o cargas en manipulación. - De acuerdo con el reglamento de seguridad y salud en el trabajo, del ministerio del trabajo se recomienda que:
- Mantener organización y limpieza con los objetos en manipulación (organización en los materiales de apoyo para nadar).
 - A ser posibles deberá disponer de un sistema adecuado de agarre y sujeción en sus extremos.
- d. Pisada sobre objetos. – De acuerdo con el reglamento de seguridad y salud en el trabajo, del ministerio del trabajo se recomienda que:

- Retirar los objetos que se utilizan en el interior del vaso de la piscina así como tablas de flotación u objetos similares que pueda estar presente en las instalaciones.
 - Uso de calzado, como por ejemplo sandalias o zapatillas deportivas.
- e. Choque contra objetos inmóviles. – De acuerdo con el reglamento de seguridad y salud en el trabajo, del ministerio del trabajo se recomienda que:
- Mantener libre de obstáculos las zonas de paso en el interior de la piscina.
 - No circular fuera de las zonas establecidas para los instructores del establecimiento.

5.1.3 Conserjes

5.1.3.1 Mitigación de riesgos físicos

- a. Contactos eléctricos indirectos. – Los conserjes en este caso también, realizan labores de mantenimiento por lo cual están expuestos a este tipo de contactos eléctricos por lo que manipulan tableros de control, reposición de lámparas, etc. Y las mismas que no cuentan con la respectiva señalización, por lo cual se describen a continuación las siguientes medidas preventivas:
- Según la Instrucción Complementaria MIE BT 021, apartado 2, del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, es reglamentado establecer sistemas de protección contra contactos indirectos, para las instalaciones que trabajen con tensiones superiores a los 50 V., agrupándose en dos clases: Clase A y Clase B.
 - La corriente a tierra producida por un solo defecto franco, debe hacer actuar el dispositivo de corte en un tiempo no superior a 5 segundos.
 - La masa a tierra no permanecerá con respecto a una toma de tierra eléctricamente distinta, a un potencial superior, en valor eficaz, a: 24 V por ser un establecimiento húmedo.

b. Contactos térmicos. – Debido al contacto directo con las maquinas donde se realiza el mantenimiento y debido al tiempo de exposición de los trabajadores, y las presentes maquinas exhiben un riesgo significativo por la emanación de calor, las cuales no se encuentran debidamente identificadas, no cuenta con la respectiva señalización, por lo cual se describen a continuación las siguientes medidas preventivas:

- Según el “REAL DECRETO 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y Salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.” Se recomienda utilizar el equipo de protección personal adecuado para realizar labores de mantenimiento de las mismas.
- Realizar el mantenimiento de máquinas, iniciando con la desconexión de las máquinas, y seguidamente esperando la dispersión de calor de las mismas.

c. Explosiones. - En el área de calderos para duchas se utilizan material explosivo cilindros GLP, el cual representa un riesgo potencial al momento de realizar labores de mantenimiento de las mismas, por ende, se debe tener las siguientes precauciones:

- Según la NTP 294: Explosiones B (II): medidas preventivas, se debe tener en óptimas condiciones las válvulas de seguridad para alivio de presiones, así como los discos de ruptura, y verificar su respectiva señalización, en este caso se recomienda reubicar el material explosivo, para prever siniestros.
- Se recomienda reubicar los cilindros de gas, para disminuir y eliminar e riesgo de explosión.

5.1.3.2 *Mitigación de riesgos mecánicos*

a. Caída de personas al mismo nivel. - Es un riesgo generado por no utilizar calzado de seguridad, alrededor de la piscina, y en el ingreso, y el espacio de

cuarto de máquinas ya que se encuentran a distinto nivel y cuenta con muros y espacio a desnivel, lo cual puede originar lesiones en los conserjes, y de acuerdo a la norma OSHAS 18000:1, a continuación, se presentan las siguientes causas de accidentes:

- Uso de calzado inadecuado, como por ejemplo zapatillas deportivas
 - Transportar con las manos unas cajas o materiales de características similares.
 - Trabajar con el calzado dañado.
 - Contenedores fuera de sitio, obstaculizando el paso.
 - Suelos resbaladizos ocasionados por fugas de agua.
- b. Caída de objetos o cargas en manipulación. - De acuerdo con el reglamento de seguridad y salud en el trabajo, del ministerio del trabajo se recomienda que:
- En la manipulación manual de cargas las personas encargadas deben conocer y utilizar las herramientas, de manera adecuada, y mantener posturas y movimientos adecuados (mantener la espalda recta, apoyar los pies firmemente etc.)
 - Mantener organización y limpieza con los objetos en manipulación.
 - A ser posibles deberá disponer de un sistema adecuado de agarre.
- c. Pisada sobre objetos. – De acuerdo con el reglamento de seguridad y salud en el trabajo, del ministerio del trabajo se recomienda que:
- Retirar cualquier objeto que pueda estar presente en las áreas de trabajo, en este caso en las áreas que se realicen labores de mantenimiento.
 - Uso de calzado de seguridad con plantilla antiperforante o similares.
- d. Choque contra objetos inmóviles. – De acuerdo con el reglamento de seguridad y salud en el trabajo, del ministerio del trabajo se recomienda que:

- Mantener libre de obstáculos las zonas de paso en el interior de la piscina y el cuarto de máquinas, oficina, vías de circulación y acceso respectivamente.
- No circular fuera de las zonas establecidas.

5.1.4 Estudiantes

5.1.4.1 Mitigación de riesgos físicos

- a. Temperatura baja. – Los estudiantes están sometidos a temperaturas bajas al momento de ingresar al vaso de la piscina, debido a que la temperatura del cuerpo está entre los 37 C°, en comparación con la temperatura de la piscina esta entre los 22 y 28 C°, por lo cual existe un descenso en la temperatura por lo cual, se debe tener las siguientes medidas preventivas:
 - La falta de confort, de temperatura ocasiona distracción y puede reducir la concentración de los estudiantes.
 - Mantener la concentración y de ninguna manera iniciar riñas o eventos dañinos para las personas que se encuentran en el interior de las instalaciones de la piscina de la ESPOCH.
 - No es aconsejable mantener tiempos prolongados en el interior del vaso de la piscina, al estar afuera del mismo y si la temperatura ambiente es baja, debe mantener cubierto el cuerpo para reducir riesgos ocasionados por la desconcentración de los mismos.
- b. Iluminación. – En la mayoría del espacio de las instalaciones cuenta con una buena iluminación, pero en las áreas de sauna y turco, en ocasiones la iluminación es mínima por ende se genera un riesgo módico en cuanto a la iluminación, por lo cual se describen a continuación las siguientes medidas provisorias:

- Se debe utilizar lámparas de iluminación suficientes para cada área, donde no se pueda aprovechar la iluminación natural que ofrecen las instalaciones.
- No iniciar riñas o eventos dañinos para las personas que se encuentran en el interior de lugares con poca iluminación de la piscina de la ESPOCH.

5.1.4.2 *Mitigación de riesgos mecánicos*

- a. Caída de personas a distinto nivel. – De acuerdo a las OSHAS 18000:1, se puede generar riesgo o caídas a distinto nivel, en el interior de las instalaciones en las áreas del vaso de la piscina y el graderío que por su disposición podría originarse caídas a distinto nivel, por ende, se debe tener las siguientes precauciones:
 - Respetar la señalización de advertencia del riesgo de caída que se dispone en el centro y cuidar el buen estado de las mismas.
 - Debido a la situación resbaladiza del piso del graderío tomar las debidas precauciones al subir y al bajar de las gradas del mismo.
- b. Caída de personas al mismo nivel. - Es un riesgo generado por no utilizar calzado, alrededor de la piscina, y en el ingreso existen áreas resbaladizas, a continuación, se presentan las siguientes recomendaciones:
 - Uso de calzado, como por ejemplo sandalias o zapatillas deportivas.
 - No correr por partes cercanas al vaso de la piscina y en lugares que el piso se encuentre resbaloso.
 - Respetar la señalización de advertencia del riesgo de caída que se dispone en el centro.
- c. Caída de objetos o cargas en manipulación. - De acuerdo con el reglamento de seguridad y salud en el trabajo, del ministerio del trabajo se recomienda que:

- Mantener organización y limpieza con los objetos en manipulación (organización en los materiales de apoyo para nadar).
 - A ser posibles deberá disponer de un sistema adecuado de agarre y sujeción en sus extremos.
- d. Pisada sobre objetos. – De acuerdo con el reglamento de seguridad y salud en el trabajo, del ministerio del trabajo se recomienda que:
- Retirar los objetos que se utilizan en el interior del vaso de la piscina, así como tablas de flotación u objetos similares que pueda estar presente en las instalaciones.
 - Uso de calzado, como por ejemplo sandalias o zapatillas deportivas.
- e. Choque contra objetos inmóviles. – De acuerdo con el reglamento de seguridad y salud en el trabajo, del ministerio del trabajo se recomienda que:
- Mantener libre de obstáculos las zonas de paso en el interior de la piscina.
 - No circular fuera de las zonas establecidas por los instructores del establecimiento.

“La correcta señalización de un establecimiento puede incluso salvar vidas, de ahí la importancia de usarla en las empresas. La disposición de la señalización debe ser asertiva para observar los puntos visuales y optimizar la relación de espacio, distribución de elementos dentro de ambientes industriales y empresariales.” (Ministerio de Relaciones Laborales NT-21, 2013)

5.2 Utilización de equipos de protección personal.

Es aquel dispositivo físico que protege a las personas de apoyo, docentes, estudiantes, etc. frente a los riesgos que pueden presentarse en las actividades laborales para

prevenir la ocurrencia de accidentes y daños personales en el interior de las instalaciones de la piscina de la ESPOCH.

El compromiso es entregar equipos de protección personal (EPP) cómodos y bien diseñados que de alguna manera proporcionen la protección más efectiva. Cuando se adquiere los EPP de Salud y Seguridad Ocupacional, las personas se sentirán más seguras y confiadas a la hora de efectuar sus trabajos.

A los colaboradores del establecimiento (conserjes) se recomienda la utilización del siguiente equipo de protección personal.

Tabla 5-1. Propuesta de equipos de protección personal.

Equipo	Descripción	Imagen	Ctd	Norma Aplicada
Equipo de protección para manos	Material: Látex de nitrilo sintético. texturizado en los dedos; puño enrollado		3	Certificado conforme a “protección para manos OSHA 21”
Calzado de seguridad	Características: Suela antideslizamiento, resistente al agua, flexibilidad		2	Certificado conforme a la norma ASTM 2412 – 2413
Protección para el cuerpo	Material: Poliéster. Características: color azul, mangas desprendibles.		2	Certificado conforme a “protección del cuerpo. Decreto 2393 Art 176. “

Fuente: Autor

A los estudiantes y profesores del establecimiento se recomienda la utilización del siguiente equipo de protección personal.

Tabla 5-2. Propuesta de equipos de protección personal.

Equipo	Descripción	Imagen	Ctd	Norma Aplicada
Traje de baño	Material: materiales de extremada flotabilidad (poliuretano), para aerodinámicos y resistentes.		3	Certificado conforme a “Reglamento de utilización de las piscinas- julio de 1999”
Gorro de baño	Características: silicona, latex o lycra, que se usa en modo de recreo y en natación competitiva.		2	Certificado conforme a “Reglamento de utilización de las piscinas- julio de 1999”
Gafas de baño	Características: selladas para evitar que el agua, gafas de agua suecas, se utilizan para competición. Sellado de silicona y lente de plástico de policarbonato (PC)		2	Certificado conforme a “Reglamento de utilización de las piscinas- julio de 1999”
Calzado deportivo para piscinas	Características: antideslizante para utilizar en cualquier superficie, ideal para estar cómodo en al agua.			Certificado conforme a “Reglamento de utilización de las piscinas- julio de 1999”

Fuente: Autor

5.3 Normas generales de la utilización de las instalaciones.

Prohibiciones

- No se pueden entrar objetos de cristal o de cualquier otro material que se pueda romper.
- No se pueden entrar animales, excepto casos especiales como los perros guía o similares.
- No se permite fumar en toda la instalación de la piscina.

- No se puede comer en toda la instalación de la piscina de la ESPOCH.

Comportamiento

- Se debe respetar a los demás estudiantes.
- Se debe hacer un buen uso de la instalación y del material deportivo.
- Se debe hacer uso de los servicios higiénicos.
- Respetar los horarios de los cursos establecidos y aforo respectivo.

Higiene y salud

- Evitar el contacto directo de los pies con el suelo.
- Es necesario secarse bien tras la ducha para evitar infecciones.

Normas hidromasaje

Es obligatorio

- Ducharse y secarse bien antes de hacer uso.
- Llevar bañador y gorro de baño.
- Es aconsejable, hacer primero la actividad física y después ingresar al hidromasaje.

Está prohibido

- Hacer más de 8-10 minutos de hidromasaje.
- Utilizar jabón o cualquier otro tipo de cosmético.

Las normas de la utilización del sauna

No utilizar cualquier tipo de ropa o bañador dificultaría la evaporación del sudor y plantearía problemas de higiene. La recomendación del tiempo de permanencia en el sauna debe durar entre la 1 hora y media y 2 horas, y debe contener de 2 a 3 fases.

5.4 Elaboración del plan de emergencia

5.4.1 Programa de ubicación y dimensionamiento de la señalización de seguridad.

En la piscina de la ESPOCH debe existir señalética vertical para garantizar la seguridad de las personas, mediante colores y figuras geométricas según la norma NTE INEN-ISO 3864-1: 2013,

“La correcta señalización de un establecimiento puede incluso salvar vidas, de ahí la importancia de usarla en las empresas. La disposición de la señalización debe ser asertiva para observar los puntos visuales y optimizar la relación de espacio, distribución de elementos dentro de ambientes industriales y empresariales.” (Ministerio de Relaciones Laborales NT-21, 2013)

5.4.1.1 Figuras de seguridad





Las figuras de seguridad son fruto de la combinación de formas geométricas y colores, a las que se les agrega un símbolo o pictograma y se les da un significado determinado relacionado con la seguridad y salud en un determinado ambiente. En el Ecuador la norma NTE INEN ISO 3864-1 es en la que se detalla el uso, color y dimensionamiento de la señalética, lo que se resume en la siguiente tabla:

Tabla 5-3. Figuras geométricas, colores de seguridad y de contraste para señales

Figura geométrica	Significado	Color de seguridad	Color de contraste al color de seguridad	Color del símbolo gráfico
	Prohibición	Rojo	Blanco	Negro
	Acción obligatoria	Azul	Blanco	Blanco
	Precaución	Amarillo	Negro	Negro
	Condición segura	Verde	Blanco	Blanco
	Equipo contra incendios	Rojo	Blanco	Blanco

Fuente: (NTE INEN ISO 3864-1, 2013)

Tabla 5-4. Diseño y significado de indicaciones de seguridad.

Diseño	Combinación de Colores	Significado	
	Amarillo y contraste negro	Lugares de peligro y obstáculos donde existe el riesgo de que la gente se golpee, se caiga	Alertar de peligros potenciales
	Rojo y contraste blanco		Prohibir la entrada
	Azul y contraste blanco	Indicar una condición obligatoria	
	Verde y contraste blanco	Indicar una condición segura	

Fuente: (ISO, 2011)

5.4.1.2 *Material de las señales de seguridad*

Las señales de seguridad se elaboran de un tipo de material resistente a golpes, las inclemencias del tiempo y los factores ambientales, ello depende de la necesidad de implementación en ambientes para interiores o exteriores, respectivamente, en nuestro caso es señalética para interiores y se puede realizar en un material sintético, así como: plástico o vinil, que sería lo óptimo para interiores debido a que existen factores ambientales que afectarían el material de la señalética.



Figura 5-1. Material plástico para señalética

Fuente: Autor

5.4.1.3 *Dimensionamiento para las señales de seguridad*

El dimensionamiento de la señalética se realiza según la norma NTP 399.010-1-2004, para identificar los formatos de las señales y carteles de seguridad requeridos,

dependiendo de la longitud desde la cual las personas visualizan la señal de seguridad o se tendrá que leer el mensaje del cartel de seguridad, de acuerdo a la siguiente tabla.

Tabla 5-5. Formatos de las señales y carteles según la distancia máxima de visualización.

DISTANCIA (m)	CIRCULAR (diámetro en cm)	TRIANGULAR (lado en cm)	CUADRANGULAR (lado en cm)	RECTANGULAR		
				1 a 3 (lado menor en cm)	1 a 3 (lado menor en cm)	2 a 3 (lado menor en cm)
De 0 10	20	20	20	20x40	20x60	20x30
+ de 10 a 15	30	30	30	30x60	30x90	30x45
+ de 15 a 20	40	40	40	40x80	40x120	40x60

Fuente: (NTP 399.010-1, 2004)

En el dimensionamiento de la señalética interior para la piscina, la distancia de visualización de las oficinas, cuarto de máquinas, vestidores y el espacio abierto fuera de vaso de la piscina no alcanza una distancia mayor por ende se utilizará señalética rectangular de 20x30 cm.



Figura 5-2. Dimensiones para interior-oficinas

Fuente: (NTP 399.010-1, 2004)

La altura a la cual se debe ubicar la señalética en el establecimiento es acorde a la altura media de visualización. El promedio de altura visual de persona adulta es de 1,6 m.

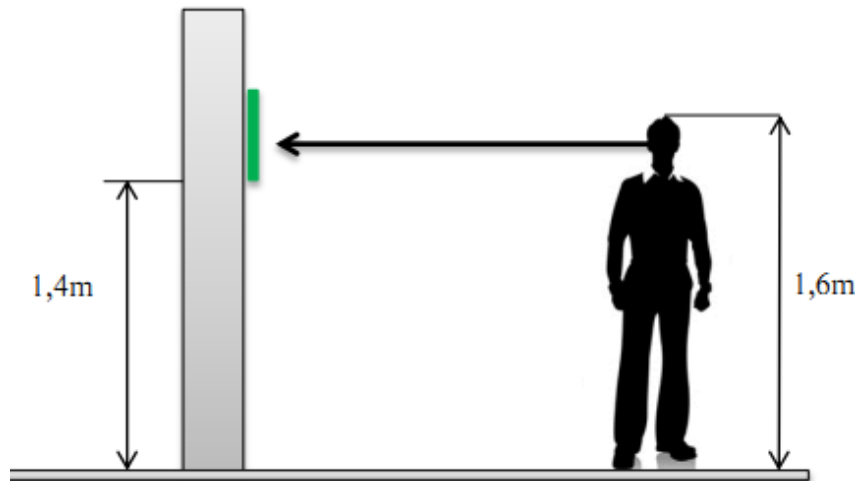


Figura 5-3. Altura visual promedio de una persona adulta

Fuente: <https://goo.gl/xkbMvb>

5.4.1.4 Propuesta de adquisición del detector de gas y humo

A) Detector de gas

Tabla 5-6. Características del detector de gas.

Características	Ilustración
<p>Tipo PREDEXE LX-GS</p>	
<p>Especificaciones Fuente de alimentación: 100-240V / AC Frecuencia de la energía: 50 / 60Hz Carga nominal: <2W Detectar gas: GLP, gas natural, gas de ciudad Concentración de alarma: 3% LEL ~ 20% LEL Volumen de alarma: mayor igual a 85db Ambiente de trabajo: -10 * C ~ + 40 * C Humedad de trabajo: < 97% RH</p>	

Fuente: Autor

Operación de la alarma

Conectado, el indicador de alimentación (verde) permanece encendido, y se activa con un pitido (el indicador de alarma parpadea dos veces).

El tubo digital muestra y cerca de 4 minutos muestra la concentración, entonces comienza el modo de detección de alarma.

Se utiliza la bomba para suministrar el gas volátil de alcohol a través del tubo al detector de gas GS, asegúrese de que el tubo está a la derecha al sensor de gas.

Cuando el tubo digital dice que la concentración es 0, 1, 2, el indicador de estado está apagado.

Cuando el tubo digital dice que la concentración está por encima de 3, el indicador de estado está en rojo y el indicador de alarma parpadea, cuando dice 3, 4, 5, alarma con el pitido de sonido lentamente y cuando dice 6, 7, 8, 9, El pitido rápido.

Para las recomendaciones de los lugares de instalación y su uso leer el manual de usuario e instalación.

B) Detector de humo

Esta unidad está diseñada para proporcionar una advertencia oportuna si se instala, mantiene y ubica donde el humo pueda llegar a ella, y donde todos los residentes puedan oírla, tal como se describe en el manual de usuario.

Esta unidad no detectará gases, calor ni llamas.

No puede impedir ni apagar incendios.

Recomendaciones

Es importante probar esta unidad todas las semanas para cerciorarse de que funcione correctamente. Presione y mantenga el botón de prueba de la cubierta hasta que la alarma suene (la unidad puede continuar alarmando por unos segundos después de que suelte el botón de prueba).

Asegúrese de que está recibiendo voltaje, y vuelva a probarla. Si continua sin alarmar, reemplácela de inmediato.

Durante la prueba, se escucha un patrón de sonido repetido y fuerte de 3 sonidos, pausa, 3 sonidos, pausa.

Vida útil del detector

Los detectores de humo tienen una vida útil limitada. Esta unidad se deberá reemplazar de inmediato si no funciona correctamente. Se recomienda le substituye un detector del humo después de 10 años. Anote la fecha de adquisición en el espacio proporcionado en la parte posterior de la unidad (detector de humo).







Figura 5-4. Ilustración del detector de humo.

Fuente: Autor

5.4.1.5 Propuesta de adquisición de señalética








De acuerdo a criterios establecidos en citados anteriores se procede a realizar la propuesta para la adquisición de señalética para la piscina de la ESPOCH, a criterios de la norma NTP 399.010-1.

Tabla 5-7. Propuesta de adquisición de señalética según (NTP 399.010-1, 2004)

Matriz de elementos de adquisición de señalética					
Ítem	Imagen	Señalética	Cantidad	Dimensión	Norma Aplicada
Prohibición					
1		Prohibido el ingreso	6	20x30	NTP 399.010-1 (2004, Segunda Edición)
2		Prohibido fumar	3	20x30	NTP 399.010-1 (2004, Segunda Edición)
3		Prohibido tirar objetos al suelo	3	20x30	NTP 399.010-1 (2004, Segunda Edición)
4		Prohibido el ingreso con alimentos	3	20x30	NTP 399.010-1 (2004, Segunda Edición)
5		Prohibido correr	3	20x30	NTP 399.010-1 (2004, Segunda Edición)
6		Prohibido escupir	3	20x30	NTP 399.010-1 (2004, Segunda Edición)




Fuente: Autor

Tabla 27. (Continúa) Propuesta de adquisición de señalética según (NTP 399.010-1, 2004).

Ítem	Imagen	Señalética	Cantidad	Dimensión	Norma Aplicada
Advertencia					
1		Riesgo Eléctrico	5	20x30	NTP 399.010-1 (2004, Segunda Edición)
2		Peligro térmico	5	20x30	NTP 399.010-1 (2004, Segunda Edición)
3		Peligro de explosión	4	20x30	NTP 399.010-1 (2004, Segunda Edición)
4		Riesgo de corrosión	1	20x30	NTP 399.010-1 (2004, Segunda Edición)
Ítem	Imagen	Señalética	Cantidad	Dimensión	Norma Aplicada
Obligatoriedad					
1		Combinado de equipo de protección obligatorio	1	40x60	NTP 399.010-1 (2004, Segunda Edición)
2		Obligado ducharse	2	20x30	NTP 399.010-1 (2004, Segunda Edición)
3		Obligado traje de baño	2	20x30	NTP 399.010-1 (2004, Segunda Edición)

Fuente: Autor

Tabla 27. (Continúa) Propuesta de adquisición de señalética según (NTP 399.010-1, 2004).

4		Obligado gorro y gafas de baño	2	20x30	NTP 399.010-1 (2004, Segunda Edición)
5		Arrojar basura	2	20x30	NTP 399.010-1 (2004, Segunda Edición)
6		Ingreso a la piscina	4	20x30	NTP 399.010-1 (2004, Segunda Edición)
Equipo contra Incendio					
1		Extintor	8	20x30	NTP 399.010-1 (2004, Segunda Edición)
2		Alarma contra incendio	1	20x30	NTP 399.010-1 (2004, Segunda Edición)
3		Números de emergencia	3	20x30	NTP 399.010-1 (2004, Segunda Edición)
4		Zona de detectores de humo	2	20x30	NTP 399.010-1 (2004, Segunda Edición)
Evacuación y emergencia					
1		Salida	2	20x30	NTP 399.010-1 (2004, Segunda Edición)
2		Salida	2	20x30	NTP 399.010-1 (2004, Segunda Edición)

Fuente: Autor

Tabla 27. (Continúa) Propuesta de adquisición de señalética según (NTP 399.010-1, 2004).

3		Salida	1	20x30	NTP 399.010-1 (2004, Segunda Edición)
4		Salida de emergencia	3	20x30	NTP 399.010-1 (2004, Segunda Edición)
5		Salida	3	30x15	NTP 399.010-1 (2004, Segunda Edición)
6		Botiquín primeros auxilios	1	20x30	NTP 399.010-1 (2004, Segunda Edición)
7		Punto de Reunión	1	40x60	NTP 399.010-1 (2004, Segunda Edición)
8		Vía de evacuación	1	20x30	NTP 399.010-1 (2004, Segunda Edición)

Fuente: Autor

La señalética vertical se ubica de acuerdo a la disposición de las áreas en las cuales están distribuidos en todos los espacios de las instalaciones de la piscina.



Figura 5-5. Disposición de la señalética. Ver anexo H

Fuente: Autor

5.4.1.6 *Cronograma de implementación*

Se presenta el siguiente cronograma para realizar la implementación de la señalética en las áreas anteriormente estipuladas en la piscina de la ESPOCH, incluyendo la reubicación de los extintores y cinta vertical, reubicación de los cilindros de gas de los calefones para las duchas, ubicación del botiquín de primeros auxilios, detectores de humo, detector de gas, pulsador de emergencia, alarma sonara luces estroboscópicas y luz de emergencia, con las siguientes actividades:

1. Dibujar un diagrama de los lugares que se va a ubicar la señalética
2. Comprar la señalética
3. Ubicar las señales de prohibición
4. Ubicar las señales de obligación
5. Ubicar las señales de advertencia
6. Ubicar las señales de salvamiento y seguridad
7. Revisión y complementos generales
8. Reubicación de los extintores en toda la instalación
9. Implementación de la señalética vertical cinta de extintor
10. Implementación punto de encuentro
11. Reubicación de los cilindros de gas de los calefones para las duchas
12. Ubicaciones del botiquín de primeros auxilios con sus elementos
13. Implementación de detectores de humo
14. Implementación del detector de gas
15. Implementación de pulsador de emergencia, alarma sonara luces estroboscópicas, luz de emergencia.
16. Implementación del mapa de evacuación

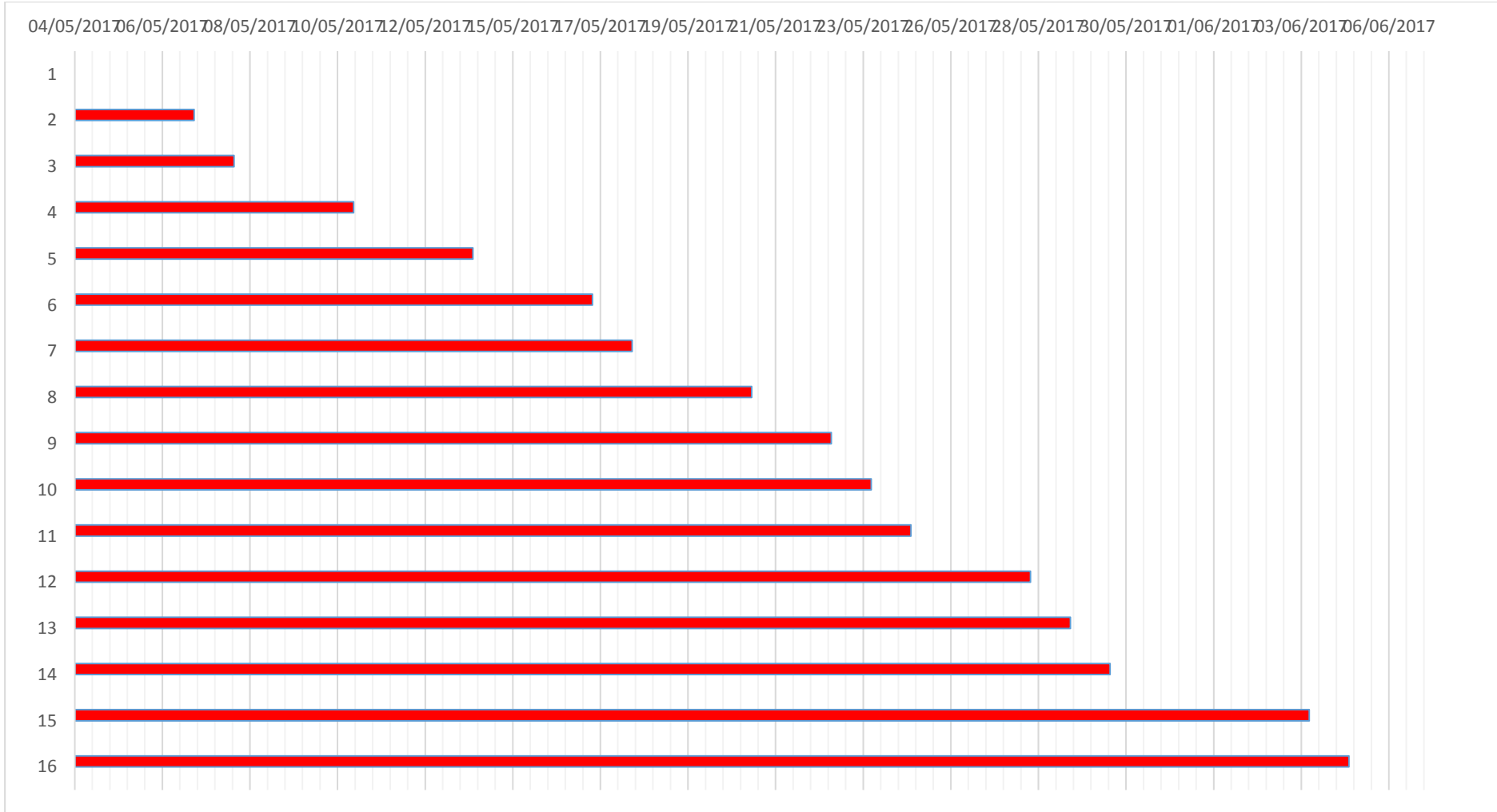


Figura 5-6. Cronograma de implementación.

Fuente: Autor

5.4.2 Programa de ubicación y señalización de seguridad de los extintores.

La propuesta está complementada con el aporte del Departamento de Prevención Contra Incendios del Cuerpo de Bomberos de Riobamba, los cuáles brindan las siguientes recomendaciones:

- “La ubicación de los extintores deberá ser a 1,52 m. de altura de la base del piso a la válvula del aparato, debiendo ser de fácil acceso en caso de emergencia.
- Pintura de una Tabla de Seguridad de color rojo alrededor de cada extintor en la pared y si es posible en el piso también (si lo permite la ubicación del extintor).
- Para los extintores ubicados en las oficinas, no se ha de pintar ningún recuadro.
- Colocación de una señal de seguridad en forma de flecha dirigida hacia el extintor en la pared sobre la posición del mismo, de manera que pueda ser observada a la distancia y advierta la presencia del extintor.
- Colocación de un Instructivo de uso del Extintor lo más cercano posible al mismo y en lugares transitados con frecuencia.” Cuerpo de Bomberos de Riobamba.

Debido a los beneficios que brinda un extintor CO₂, y su tiempo de carga (5años) y su revisión respectivamente se considera ideal para las instalaciones.

Características de los extintores CO₂

El dióxido de carbono es un gas que tiene una serie de propiedades que lo hacen perfecto para la extinción de incendios. El CO₂ es un gas que no es combustible y que no reacciona químicamente con otras sustancias por lo que puede ser utilizado para apagar una gran cantidad de tipos de fuego que se pueden generar en las instalaciones de la piscina.

Otra de las propiedades del CO₂ es que no conduce la electricidad por su material por lo que puede ser usado para apagar incendios cargados eléctricamente.



Figura 5-7. Ubicación del extintor
Fuente: Autor

Los extintores de CO₂ no dejan ningún tipo de residuo luego de su utilización por lo que puede ser utilizado sin necesidad de limpiar luego la zona.

Si reducimos la temperatura a -75°C es posible encontrar el CO₂ en los tres estados (sólido, líquido y gaseoso) al mismo tiempo en perfecto equilibrio, a esta temperatura se le llama el punto triple. Por debajo de los -75°C el dióxido de carbono solo existe en forma sólida y gaseosa. El dióxido de carbono se transforma en hielo seco a una temperatura de -79°C .



Figura 5-8. Ubicación del extintor-cuarto de máquinas
Fuente: Autor

Según la norma NFPA 10, para extintores portátiles, recomienda que la ubicación se la deba realizar en lugares transitados regularmente debe mostrar la respectiva señalética y estar a una altura cómoda para el alcance de las personas. Por ende, la disposición de los extintores y su respectiva señalética es la siguiente:

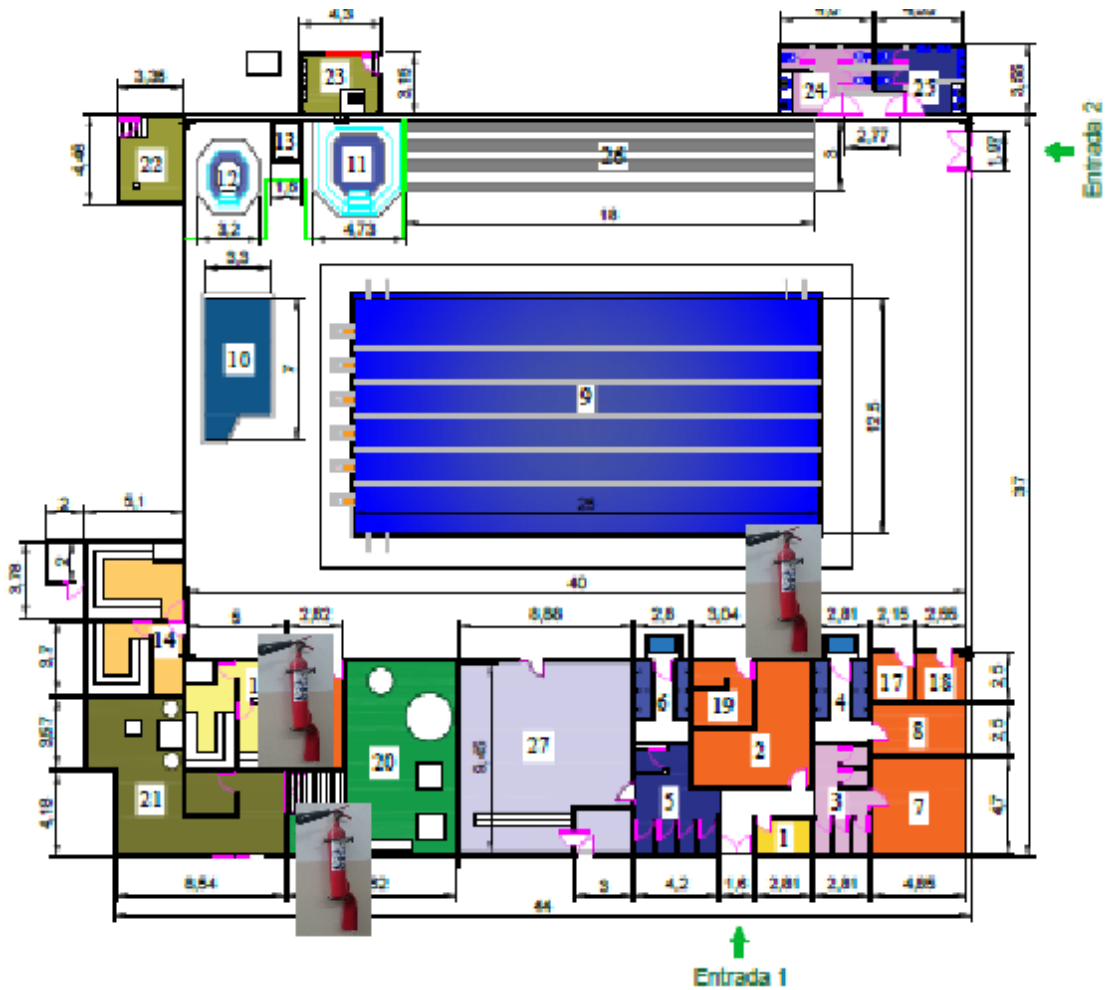


Figura 5-9. Distribucion de los extintores.

Fuente: Autor

Se recomienda la respectiva señalética de referencia para los respectivos extintores de las instalaciones de la piscina de la ESPOCH.

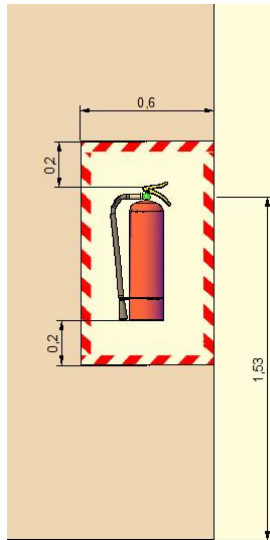


Figura 5-10. Medidas de propuesta de ubicación del extintor
Fuente: Autor

Nota: El responsable de la piscina, debe tener en cuenta las fechas de vencimiento y las formas de almacenamiento de los extintores, así como la apariencia y consistencia de los mismos. (ANEXO L)

5.4.3 Programa de ubicación y señalización de seguridad de los equipos de primeros auxilios.

Es un recurso básico para personas que tengan necesidad de prestar una primera ayuda en casos de emergencia en las instalaciones de la piscina. De acuerdo con la normativa “Resolución 00001510 de 2011” en la cual se definen “los criterios técnicos y de seguridad para piscinas y se dictan otras disposiciones”.

Criterios de seguridad, donde se detallan los aspectos que deben cumplir toda organización en cuanto al botiquín primeros auxilios, donde se establecen las condiciones mínimas de los locales y el material necesario para la prestación de los primeros auxilios.

En el mismo que se deben mantener los elementos indispensables para ayudar a la estabilización de víctimas de accidentes o enfermedades repentinas, antes de que se les preste la atención médica definitiva que requieran de primera instancia.




Elementos y productos mínimos requeridos en botiquín para primeros auxilios en piscinas según la resolución 01510 DE 2011 para criterios técnicos y de seguridad para piscinas.

Tabla 5-8. Elementos mínimos para el botiquín de primeros auxilios

N°	Elementos	Ilustración
1	Gasas estériles	
2	Termómetro	
3	Esparadrapo y venda adhesiva	
4	Bajalenguas	
	Desinfectante para uso humano (yodopovidona o agua oxigenada)	
	Solución salina	

Fuente: Autor

Tabla 5-9. (Continua) Elementos mínimos para el botiquín de primeros auxilios

	Guantes de látex o nitrilo	
	Tijeras	
	Linterna	

Fuente: Autor

Nota: El responsable de la piscina, debe tener en cuenta las fechas de vencimiento y las formas de almacenamiento de los elementos y productos del botiquín, así como la apariencia y consistencia de los mismos. (ANEXO J)

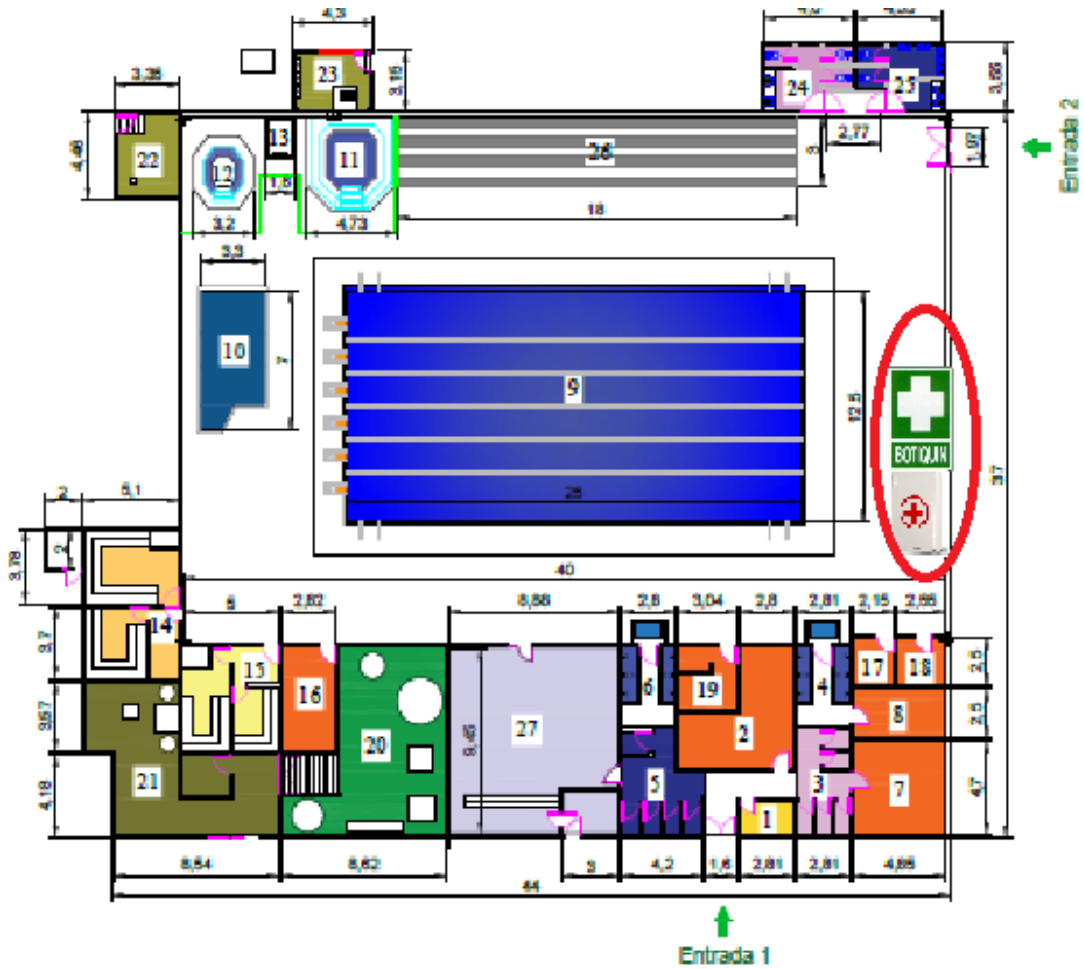


Figura 5-11. Disposición de la ubicación del botiquín de primeros auxilios.

Fuente: Autor

5.4.4 Propuesta de ubicación y señalización de seguridad de los equipos de activación.

5.4.4.1 Alarma de incendio

Son los dispositivos de alarma más recomendables según la NTP 41, estos dispositivos permiten alertar al personal sobre la ocurrencia de una emergencia y agilizar los planes de contención o evacuación según el caso lo requiera.



Figura 5-12. Alarma de incendio
Fuente: NTP 41

La instalación de pulsadores de alarma tiene como finalidad la transmisión de una señal a un puesto de control, centralizado y permanentemente vigilado de personas, de forma tal que resulte localizable la zona del pulsador que ha sido activado y puedan ser tomadas las medidas pertinentes. La cual en ocasiones se puede combinar la alarma sonora y la alarma.



Figura 5-13. Pulsador de alarma
Fuente: Autor

5.4.4.2 Alarma sonora de incendio

De acuerdo con los requerimientos de la norma NTP 41, con alarma en la forma de lograr el fin, es que el pulsador se debe encontrar cerca de la oficina del especialista químico (u otro lugar permanentemente ocupado) y que desde allí se pueda accionar la alarma audible en todas las dependencias, tras juzgar sobre la oportunidad de esta medida o controlada.



Figura 5-14. Alarma sonora de incendio con luz estroboscópica
Fuente: NTP 41

Los pulsadores habrán de ser fácilmente visibles y la distancia a recorrer desde cualquier punto de las instalaciones por una instalación de pulsadores, hasta alcanzar el pulsador más próximo, habrá de ser inferior a 25 m.

Los pulsadores estarán previstos de dispositivo de protección que impida su activación involuntaria.

La ubicación del sistema de alarma pulsa-pulsador de alarma, está establecido en cuanto a la misma normativa, como se identifica en la siguiente gráfica.

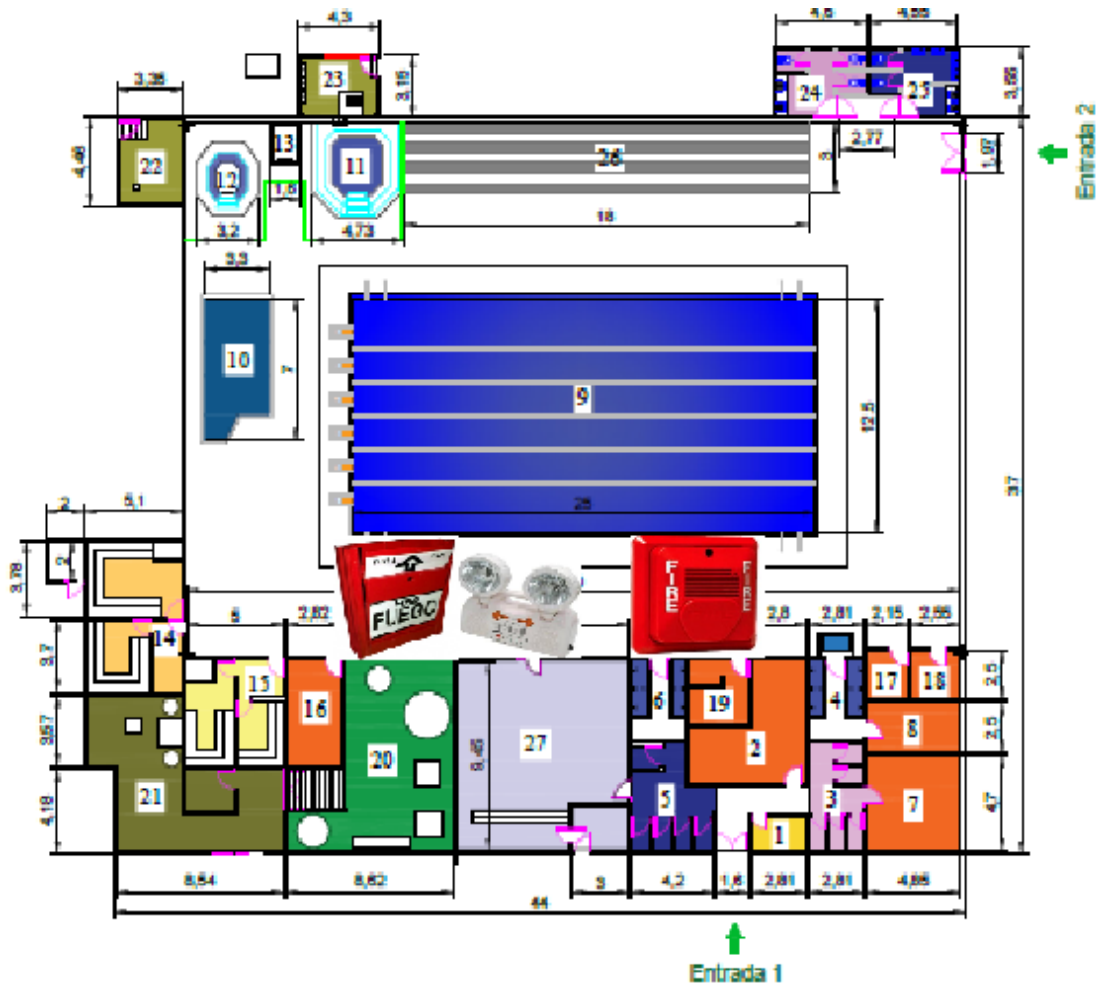


Figura 5-15. Ubicación de alarmas contra incendios.

Fuente: Autor

5.4.5 Programa de evacuación

5.4.5.1 Brigadas de emergencia

Las brigadas son grupos de personas apropiadamente capacitadas y organizadas para afrontar emergencias originadas en las instalaciones de la piscina, dichas personas son las encargadas de combatirlas de forma rápida y eficaz ante cualquier eventualidad que presente un riesgo para las personas, las brigadas colaboran con el cumplimiento del objetivo que buscan los planes de emergencia de salvaguardar la integridad de instructores docentes, técnico especialista químico, personal de apoyo y conserjes.

Jerarquía de Brigadas de emergencia.

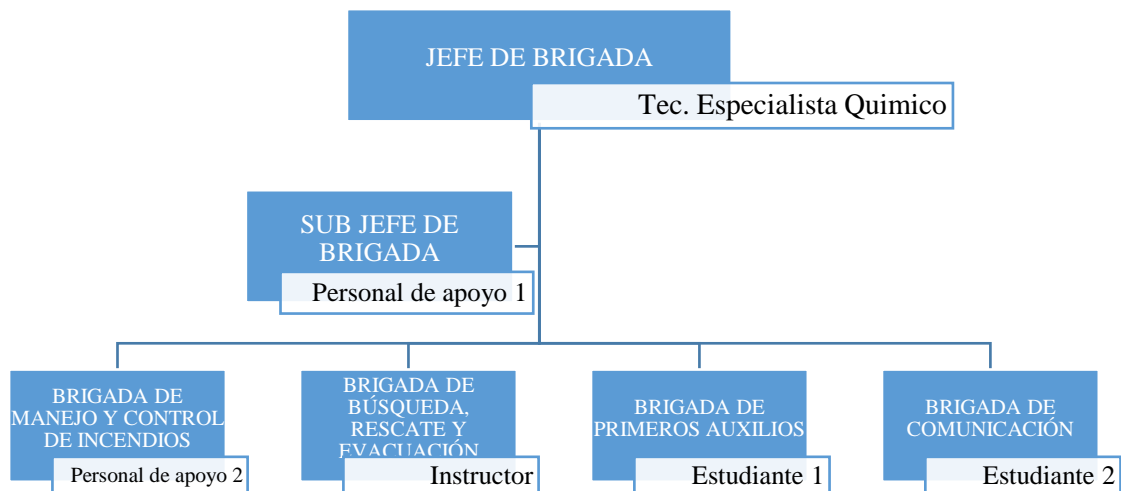


Grafico 5-1. Nivel jerárquico de la brigada de emergencia

Fuente: Autor

- *Jefe de brigada.* Es la persona encargada de coordinar las acciones de la brigada en caso de cualquier eventualidad que ponga en peligro la seguridad del personal y el establecimiento, en este caso se designa al técnico especialista químico, por ser la persona que tiene mayor experiencia y desempeña varios años los roles en la institución.
- *Sub jefe de brigada.* Esta persona a cargo de las decisiones ante una emergencia en caso de que el jefe de brigadas no pueda desempeñar su función, o que las acciones a realizar sean extensas y necesite colaboración para ello, se designa al personal de apoyo que labora en las instalaciones de las piscinas, en este caso son dos personas designadas como conserjes, para el sub jefe de brigada se designa uno de ellos.
- *Brigada de manejo y control de incendios.* Este tipo de brigadas por lo general se materializa en instituciones donde existe un alto índice de riesgo de incendio o donde se cuente con un elevado número de personas y/o bienes materiales cuya pérdida sea irreparable. Se designa como jefe de brigada de manejo y control de incendio a la segunda persona de apoyo o conserje.

- *Brigada de evacuación, búsqueda y rescate.* Esta brigada se encarga de precautelar la seguridad de todo el personal que ocupa las instalaciones (estudiantes, instructores, etc.), para su adecuada labor debe tener conocimiento de las instalaciones, los riesgos a los que están expuestos y las rutas de evacuación establecidas en caso de una emergencia. Se le designa al instructor de los cursos de natación.
- *Brigada de primeros auxilios.* Este tipo de brigada está a cargo de brindar atención y ayuda a personas que puedan manifestar alguna lesión o herida en una emergencia, por lo que los brigadistas no deben tener fobias de ninguna índole y ser aptos para trabajos bajo presión. Se designa una persona voluntaria del grupo de estudiantes, y se realizara su respectiva capacitación.
- *Brigada de comunicación.* Este grupo de brigada está a cargo de guiar a los demás grupos brigadistas con el fin de evitar confusiones y/o retrasos en la actuación y desempeño de los brigadistas y grupos de apoyo dentro de las instalaciones, además de dar aviso a entidades externas de siniestro ocurrido y si necesitan apoyo o no. Se designa una persona voluntaria del grupo de estudiantes, y se realizara su respectiva capacitación.

Procedimientos en caso de emergencia.

En cualquier situación de emergencia que se suscite, se requiere de personas debidamente capacitadas, a más de los equipos y medios de protección establecidos.

Las acciones a realizar son:

- Determinar con premura la emergencia y dar la alerta correspondiente.
- La alerta será el punto inicial para iniciar con la evacuación del personal.

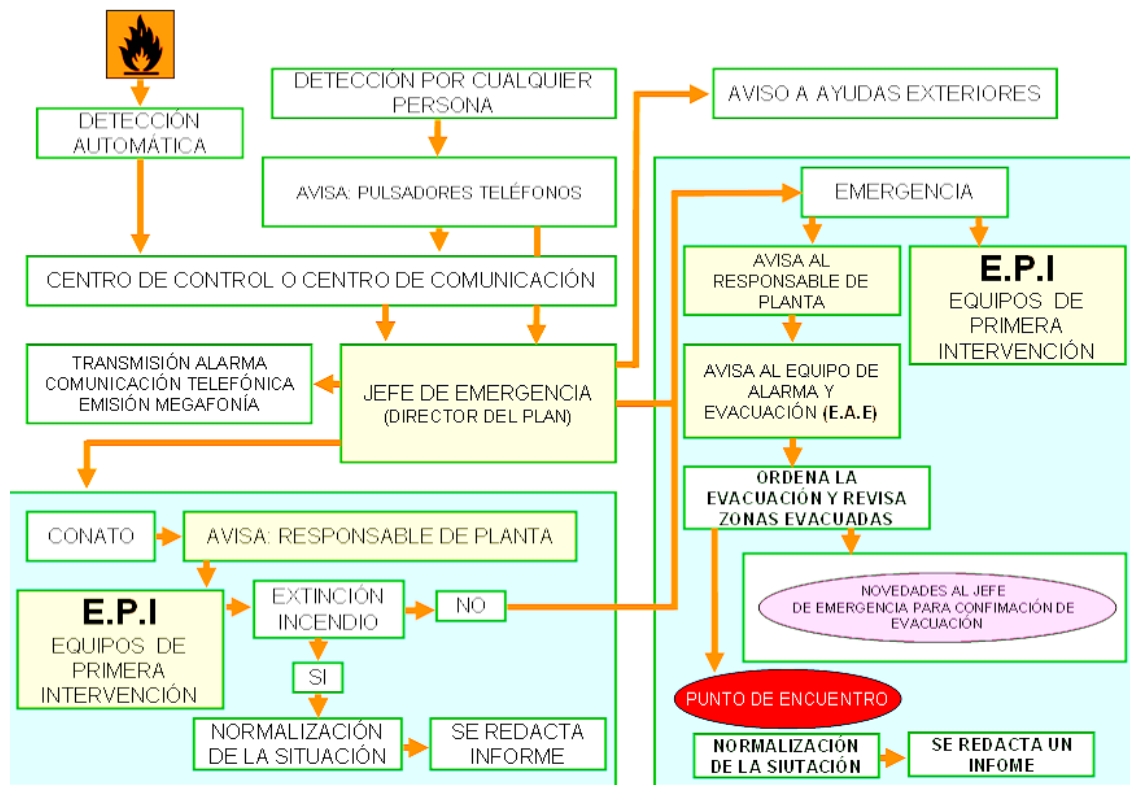


Figura 5-16. Protocolo de actuación en caso de incendio
Fuente: INSHT, 1983

Funciones de las brigadas de emergencia de acuerdo a la jerarquía.

VER ANEXO H

Control de las brigadas

VER ANEXO H

5.4.5.2 Determinación del tiempo de evacuación.

Al igual que en el análisis preliminar, se adoptará un tiempo promedio de un segundo por metro de distancia longitudinal de avance de cualquier persona.

El tiempo de evacuación radica directamente en el tiempo que requiere una persona en trasladarse desde el punto más alejado de la instalación hasta el punto de salida más cercano, en éste caso desde el hidromasaje hacia la salida 2 (para personas discapacitadas), cuya acción requiere un tiempo aproximado de 42 segundos. Ver ANEXO N

$$T_E = Td + Ta + Tp + Tpe$$

$$T_E = 10min + 30seg + 1min + 42seg$$

$$T_E = 12 \text{ min } 12seg$$

$$T_E \approx 12min$$

El tiempo total para que el personal evacue las instalaciones es de 12 min aproximadamente.

Se puede evidenciar que se disminuye el tiempo de evacuación del análisis de la situación actual, con el tiempo de evacuación de la propuesta, y se identifica en el siguiente diagrama:

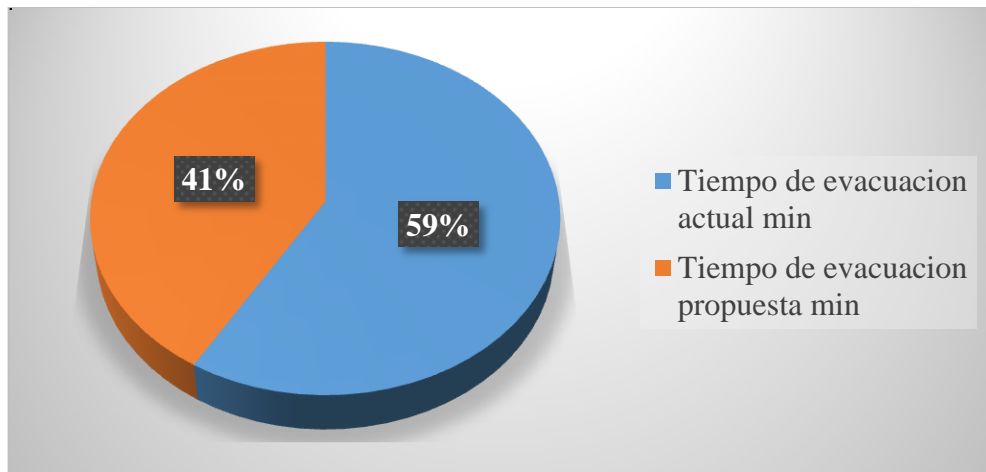


Gráfico 5-2. Comparativo del tiempo de evacuación anterior y el tiempo del plan de evacuación de la propuesta.

Fuente: Autor

5.4.6 Programa de capacitación

La capacitación se realiza con el propósito de prevenir posibles accidentes, y será un trabajo conjunto con las personas encargadas del establecimiento y el comité de brigadas de emergencia, y las entidades que apoyan con las capacitaciones. La capacitación debe ser lo más breve posible no más de media hora.

- a. La capacitación a los trabajadores especialista químico y conserjes acerca del uso de equipos de protección personal y medidas preventivas en el mantenimiento de las máquinas de las instalaciones de la piscina de la ESPOCH.

- b. La capacitación a los estudiantes e instructores se realizará con temas relacionados a equipos de seguridad e higiene para la utilización de las instalaciones, y las medidas preventivas que se deben tener en caso de la ocurrencia de siniestros y la medida de reacción a las alarmas en caso de incendio y el procedimiento de evacuación.

Estas capacitaciones deberán ser coordinadas por las autoridades con los organismos correspondientes y de apoyo para la capacitación son:

- ✓ El Cuerpo de Bomberos de la ciudad de Riobamba.
- ✓ La Cruz Roja.
- ✓ Departamento Provincial de Riesgos del Trabajo.
- ✓ La Secretaria Nacional de Gestión de Riesgos.

Todos estos cursos se imparten de manera gratuita en las entidades antes mencionadas, y el enfoque de la capacitación está dirigido para las brigadas, para el personal docente, administrativo, personal de limpieza y para los estudiantes que acudan las piscinas de la ESPOCH.

5.5 Costos de la implementación.

Tabla 5-10. Costos de implementación

Descripción	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total
Señalética prohibición			
Prohibido el ingreso	8	3,25	26,00
Prohibido fumar	3	3,25	9,75
Prohibido tirar objetos al suelo	3	3,25	9,75
Prohibido el ingreso con alimentos	3	3,25	9,75
Prohibido correr	3	3,25	9,75
Prohibido escupir	3	3,25	9,75
Señalética advertencia			
Riesgo Eléctrico	8	3,25	26,00
Peligro térmico	6	3,25	19,50
Peligro de explosión	4	3,25	13,00
Riesgo corrosión	1	3,25	3,25
Señalética obligatoriedad			
Combinado equipo de protección obligatorio	1	3,25	3,25
Obligado ducharse	2	3,25	6,50
Obligado traje de baño	2	3,25	6,50
Obligado gorro y gafas de baño	2	3,25	6,50
Arrojar basura	2	3,25	6,50
Ingreso a la piscina	4	3,25	13,00
Extintor	8	3,25	26,00
Alarma contra incendio	1	3,25	3,25
Números de emergencia	5	3,25	16,25
Detectores humo	2	3,25	3,25
Señalética evacuación			
Salida derecha	2	3,25	6,50
Salida izquierda	2	3,25	6,50
Salida arriba	1	3,25	3,25
Salida personas Emergencia.	2	3,25	6,50
Salida	5	3,25	16,25
Botiquín primeros auxilios	1	3,25	3,25
Punto de Reunión	1	50,00	50,00
Mapa de ubicación	1	35,00	35,00
Señalética tableros de control eléctricos			
Cinta	2	2,50	5,00
Señalética de extintores			
Cintas extintores	1	35	35,00

Fuente: Autor

Tabla 5-11. (Continua) Costos de implementación

Equipo de primeros auxilios			
Gasas estériles	4	1,00	4,00
Termómetro	1	3,00	3,00
Esparadrapo y venda adhesiva	1	2,00	2,00
Bajalenguas	10	0,15	1,50
Desinfectante para uso humano (yodopovidona o agua oxigenada)	2	1,00	2,00
Solución salina	1	2,00	2,00
Guantes de látex o nitrilo	2	0,25	0,50
Tijeras	1	1,50	1,50
Linterna	1	5,00	5,00
Antibióticos	1	1,00	1,00
Equipos de activación de incendio			
Alarma de emergencia	1	50,00	50,00
Pulsor de emergencia	1	30,00	30,00
Luz de emergencia	1	19,00	19,00
Readecuación y válvulas	1	100,00	100,00
Detector de humo	2	12,00	24,00
Detector de gas	1	25,00	25,00
Accesorios de implementación	1	50,15	50,15
Materiales			
Clavos, tornillos, brocas, taco Fisher, nivel, etc.	1	153,25	153,25
Gastos			
Gastos operacionales	1	200,00	200,00
Subtotal			1068,15
Imprevistos 3% del sub-total			32,04
Reajuste 2 % del sub-total			21,36
Total			1121,55

Fuente: Autor

Según se ha evidenciado en el análisis de costos de la implementación que los mismos hacienden a 1121,55 dólares, los cuales fueron financiados por el autor de la presente investigación, beneficiando directamente al centro de apoyo en este caso a las instalaciones de la piscina de la ESPOCH, ya que permitirá proteger la integridad de los involucrados.

CAPÍTULO VI

6 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1 Conclusiones

- Como resultado del diagnóstico de riesgos a los cuales están expuestos los instructores, colaboradores y estudiantes que concurren a las instalaciones de la piscina de la ESPOCH, están expuestos a riesgos tanto físicos como mecánicos que pueden ser perjudiciales para su salud, por lo cual el sistema de gestión de riesgos físicos y mecánicos es de gran aporte en la institución.
- Se estableció que, en el establecimiento de la piscina de la ESPOCH, los riesgos más significativos tanto físicos y mecánicos son: un 12% de riesgo tolerable y un 7% de riesgo moderado, para el especialista químico de la institución. Para colaboradores (conserjes) se presenta un riesgo trivial de 51%, riesgo tolerable un 38% y riesgo moderado un 11%. Para estudiantes riesgo trivial un 54%, riesgo tolerable un 35% y riesgo moderado un 11%, Para profesores un riesgo trivial un 58%, riesgo tolerable un 31% y riesgo moderado un 11%, siendo la más importante caída de personas al mismo nivel, caída de objetos en manipulación, choque contra objetos inmóviles, y contactos eléctricos directos e indirectos.
- Se determinó un plan de evacuación en el cual se disminuye el tiempo de evacuación a 12 min, ya que sin la planificación de una ruta de evacuación se tenía un tiempo de 17 minutos.
- Se realizó la implementación de señalética vertical en las instalaciones de la piscina de la ESPOCH.
- Se realizó la reubicación del sistema de alimentación de GLP, que se utiliza para el calefón de calentamiento de las duchas de hombres y mujeres de las instalaciones.

6.2 Recomendaciones

Mediante el estudio técnico realizado en las instalaciones de piscina de la ESPOCH, se puede citar algunas recomendaciones que beneficiaran a mejorar las condiciones de seguridad para los usuarios (estudiantes, personal de apoyo e instructores).

- Para el personal de apoyo que realiza labores de mantenimiento se recomienda utilizar equipo de protección para las manos (Guantes), que permitan manipular los elementos de manera eficiente los equipos y herramientas.
- Se recomienda utilizar equipo de protección para pies, los de tipo “Calzado de trabajo”, que es un calzado muy eficiente en sitios o superficies resbalosas y también se recomienda utilizar las prendas de protección personal que sea de talla correcta y en este caso un overol.
- Se recomienda mantener cerradas, pero sin seguro la puerta de acceso número dos, ya que en caso de un siniestro y solo en caso se realice la evacuación por esta puerta.
- Es recomendable organizar, planificar y realizar capacitaciones cada inicio de semestre, las cuales se coordinarán por los responsables de las brigadas, las mismas que deben ser dirigidas a todo el personal como: instructor, especialista de mantenimiento químico, estudiantes y personal de apoyo, con temas referentes de seguridad personal, seguridad en las actividades, procedimientos seguros.

BIBLIOGRAFÍA

CONGRESO NACIONAL. *Código del Trabajo.* 2005. Quito: Registro Oficial.

NTE INEN 439:1984. *Señales y símbolos de seguridad.* 1984. Quito.

ASAMBLEA NACIONAL. *Constitución de la República del Ecuador.* Alfaro, 2008. Montecristi: Registro Oficial.

CHILLAGANA, D. P. *Plan de gestión de riesgos laborales.* 2013. Riobamba. [Consultado: el 04 de Febrero de 2017], disponible en: <file:///C:/users/usuario/documents/mega/g.%20riesgos%20mecanicos/n.%20Preliminar/NTP-330/85T00243.pdf>

CONSEJO DIRECTIVO DEL IESS. *Resolución C.D. 513.* 2016 Quito: Registro Oficial.

DECRETO 351/79. *Reglamentario de la ley 19.587 de higiene y seguridad en el trabajo.* 1979. Argentina. [Consultado: el 05 de Febrero de 2017], disponible en: https://www.ilo.org/dyn/natlex/docs/MONOGRAPH/35031/57892/F1470222346/Dec_351_79.pdf

GARCÍA LOMBEIDA, Ángel Geovanny & RODRIGUEZ PANTA, Miguel Ángel. 2011. *Seguridad Industrial.* Riobamba. [Consultado: el 01 de Febrero de 2017], disponible en: <file:///C:/Users/USUARIO/Documents/MEGA/G.%20riesgos%20mecanicos/n.%20Preliminar/NTP-330/85T00206.pdf>

GONZALES, Carol & INCHE, Jorge. Modelo de análisis y evaluación de riesgos. *Redalyc*, 36. [Consultado el 25 de Febrero de 2017], disponible en: <http://www.redalyc.org/pdf/816/81670106.pdf>

HERNANDEZ, M. *Seguridad e Higiene Industrial.* 2014. Madrid: España: Limusa. [Consultado: el 27 de Febrero de 2017], disponible en:

[https://books.google.com.ec/books?id=Eo_kObpifcMC&pg=PA59&lpg=PA59&dq=HERNANDEZ,+M.+Seguridad+e+Higiene+Industrial&source=bl&ots=fQmzc0Wkhw&sig=2Mk91YD1Zrg-IY92NIRmlJTET0&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwjtpD4tr7XAhVY4WMKHVLuAJIQ6AEIVjAJ#v=onepage&q=HERNANDEZ % 2C % 20M. % 20Seguridad% 20e% 20Higiene% 20Industrial&f=false](https://books.google.com.ec/books?id=Eo_kObpifcMC&pg=PA59&lpg=PA59&dq=HERNANDEZ,+M.+Seguridad+e+Higiene+Industrial&source=bl&ots=fQmzc0Wkhw&sig=2Mk91YD1Zrg-IY92NIRmlJTET0&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwjtpD4tr7XAhVY4WMKHVLuAJIQ6AEIVjAJ#v=onepage&q=HERNANDEZ%20%20M.%20Seguridad%20e%20Higiene%20Industrial&f=false)

IESS. *Decreto Ejecutivo 2393 Reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo.* Quito: Registro Oficial. 1986.

INEN. *Establecimientos de tiempo compartido (Bienes inmuebles de uso turístico). Requisitos para la prestación del servicio.* Quito: descriptores: Ocio. Turismo. 2009.

INEN. *Establecimientos balnearios. requisitos para la prestación del servicio.* Quito: descriptores: Ocio. Turismo. 2014.

INFORMAPYMES. *Importancia de la salud laboral.* 2013. [Consultado: el 03 de Febrero de 2017], disponible en: <http://www.informapymes.es/la-importancia-de-la-salud-laboral/>

CAMARGO MARTINEZ, Manuela Natali & TORRES ALTA, Hector Andres. *Diseño de un plan de seguridad industrial.* 2013. Riobamba.

MARIN BLANDON, Maria Adiel & PICO MERCHAN, Maria Eugenia. *Fundamentos de salud ocupacional.* 2004. Colombia: Universidad de caldas. [Consultado: el 03 de Febrero de 2017], disponible en: <https://books.google.com.ec/books?id=mnwHhEGtba4C&pg=PA16&dq=Definici%C3%B3n+de+salud+en+el+trabajo&hl=es419&sa=X&ved=0ahUKEwjnm72D1sDSAhXkylQKHRhHDckQ6AEILTAE#v=onepage&q=Definici%C3%B3n%20de%20salud%20en%20el%20trabajo&f=false>

CABRERA GARCES, Maria Margarita & CANDO SANCHEZ, Edelbeto Rolando. *Diseño de la gestión de seguridad y salud ocupacional del Ingenio Azucarero San Carlos.* 2010. Riobamba. pp. 10-13.

MATRIZ NTP 330. *ntp 330: sistema simplificado de evaluación de riesgos de accidente.* España: Instituto Nacional de de seguridad e Higiene en el trabajo. Ministerio de Relaciones Laborales NT-21. 2013. *Señalización. Requisitos.* Quito.

NAPAN, A. V. *SlideShare.* Estudio del trabajo. [Consultado: el marzo 1 de 2017], disponible en: <https://es.slideshare.net/preppie83/estudio-del-trabajo-curso-completo>

Norma Técnica NTE INEN -ISO 3864-1. 2013. Señalización. Requisitos.

NTE INEN ISO 3864-1. *Símbolos Gráficos. Colores de Seguridad y Señales de Seguridad.* 2013. Quito: INEN.

NTP 399.010-1. *Señales de seguridad.* 2004. Lima: Security Signals. [Consultado: el 3 marzo de 2017], disponible en: <http://bvpad.indeci.gob.pe/doc/pdf/esp/doc709/doc709-8.pdf>

NTP 324. *Cuestionario de chequeo para el control de riesgos de accidente.* 1991. España. [Consultado: el 4 marzo de 2017], disponible en: http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/301a400/ntp_324.pdf

PRESIDENTE CONSTITUCIONAL. *Ley Organica de Educacion Superior.* 2010. Quito: Registro Oficial.

SANCHEZ, E. C. *Prevencion de riesgos laborales para aparejadores ingenieros y arquitectos.* (2006). Madrid: Tobar. [Consultado: el 18 de Febrero de 2017], disponible en: <https://books.google.com.ec/books?id=-wHL-v-eGecC&pg=PA13&dq=principios+de+accion+preventiva+en+el+dise%C3%B1o&hl=es-419&sa=X&ved=0ahUKEwjM5f3q08jSAhVCKyYKHattAiEQ6AEIHTAB#v=onepage&q=principios%20de%20accion%20preventiva%20en%20el%20dise%C3%B1o&f=false>

TRABAJO, I. N. *Evaluacion de riesgos laborales.* España.