

**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR**  
**FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA DE OCCIDENTE**  
**DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA**



**TRABAJO DE GRADO**

APLICACIÓN DEL ÍNDICE DE SEGURIDAD DE CENTROS EDUCATIVOS (ISCE) EN  
EL EDIFICIO DE EDUCACIÓN MEDIA DEL COMPLEJO EDUCATIVO PROFESOR  
MARTÍN ROMEO MONTERROSA RODRÍGUEZ EN EL MUNICIPIO DE SANTA ANA,  
DEPARTAMENTO DE SANTA ANA

**PARA OPTAR AL GRADO DE**  
**INGENIERO CIVIL**

**PRESENTADO POR**

JOSÉ BENJAMÍN ALAS SANCHEZ  
JORGE LUIS GONZÁLEZ LORENZANA  
JOSÉ ALEJANDRO HERNÁNDEZ RAMÍREZ

**DOCENTE ASESOR**

INGENIERO WILBERT ALEXANDER LÓPEZ REYES

**SEPTIEMBRE, 2019**

**SANTA ANA, EL SALVADOR, CENTROAMÉRICA**

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

AUTORIDADES



M.Sc. ROGER ARMANDO ARIAS ALVARADO

RECTOR

Dr. MANUEL DE JESÚS JOYA ÁBREGO

VICERRECTOR ACADÉMICO

ING. NELSON BERNABÉ GRANADOS ALVARADO

VICERRECTOR ADMINISTRATIVO

LICDO. CRISTOBAL HERNÁN RÍOS BENÍTEZ

SECRETARIO GENERAL

M.Sc. CLAUDIA MARÍA MELGAR DE ZAMBRANA

DEFENSORA DE LOS DERECHOS UNIVERSITARIOS

LICDO. RAFAEL HUMBERTO PEÑA MARIN

FISCAL GENERAL

FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA DE OCCIDENTE

AUTORIDADES



DR. RAÚL ERNESTO AZCÚNAGA LÓPEZ

DECANO

M.Ed. ROBERTO CARLOS SIGÜENZA CAMPOS

VICEDECANO

M.Sc. DAVID ALFONSO MATA ALDANA

SECRETARIO

ING. DOUGLAS GARCIA RODEZNO

JEFE DEL DEPARTAMENTO DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA

## **Agradecimientos**

A Dios: por brindarme la vida, fortaleza, capacidad, motivación y dedicación para realizar mis estudios. También por alcanzar este triunfo profesional del cual ofrezco todos los méritos a Él, por darme la inspiración y no desmayar en los momentos difíciles de este camino que ahora culmino.

A mis padres Dina Ruth Sánchez de Alas y Ramón Alas Pleitez: por guiarme por el camino del bien e inculcarme valores cristianos, éticos y morales; por todos los consejos oportunos y esfuerzos incansables que hicieron para darme la oportunidad de lograr este triunfo y sus apoyos incondicionales en todo momento.

A mis hermanos Rebeca Alas y Manases Alas: por apoyarme siempre en los momentos difíciles durante estos años de estudio y estar siempre atentos a cualquier necesidad para poder ayudarme.

A mis compañeros Alejandro Hernández y Jorge Lorenzana: por estar presentes durante el proceso de investigación del trabajo de grado y siempre apoyarnos para poder ver posible este logro.

A los docentes: por brindar todos sus conocimientos, esfuerzo, entusiasmo y dedicación durante mi formación personal y profesional, especialmente al Ing. Joel Paniagua que siempre desempeñó una excelente labor como catedrático y me brindó su amistad.

**José Benjamín Alas Sánchez**

## **Agradecimientos**

Primeramente agradecer a nuestro creador Dios por cuidarme día y noche de todo peligro, por darme la sabiduría necesaria y la salud para poder terminar este tramo de mi vida, siempre he creído que la educación es una joya invaluable que define nuestras vidas. Por eso, agradezco a Dios, por guiarme y permitirme haber tenido la oportunidad de estudiar en esta Universidad tan reconocida.

Gracias a mi Madre Yolanda Lorenzana quien fue mi motor para poder finalizar mi sueño, a mis hermanas Ingrid Lorenzana, Laura Lorenzana y Raquel Lorenzana que nunca me dejaron solo y me apoyaron en todo proceso.

Gracias a mis catedráticos, de la Facultad Multidisciplinaria de Occidente que me brindaron todos los conocimientos que hoy en día tengo, que siempre me exigían más para saber hasta dónde estaban mis capacidades, que siempre me aconsejaban a aprender más, a no quedarme con lo que ellos sabían, eternamente agradecidos con ellos.

Gracias a mis compañeros de tesis que a pesar de todo inconveniente, jamás nos dimos por vencidos y seguimos adelante sin importar que, Dios los bendiga y los llene de éxitos tanto en su carrera profesional como personal.

**Jorge Luis González Lorenzana**

## **Agradecimientos**

Todo esto no hubiese sido posible sin el apoyo y motivación de mi madre Gilma Leyda Ramírez de Hernández y de mi padre José Israel Hernández Juárez, gracias por creer en mí y no permitirme rendirme en los momentos duros, a mi hermana Nathalie Hernández por estar conmigo en las buenas y malas. Ustedes son mi inspiración!

Gracias a María del Carmen Pleitez “pami” por acompañarme en mi vida estudiantil desde kínder hasta culminar la universidad, siempre en mis pensamientos.

A mis compañeros de tesis Benjamín Alas y Jorge González juntos vivimos momentos estresantes y divertidos por igual, gracias por su dedicación y disciplina hasta el final, me siento orgulloso de nuestra investigación. Lo logramos!

Mención especial a mi mejor amigo de la universidad Carlos Guerrero Cortez gracias por siempre estar en la disposición de brindarme ayuda y a su familia por su amistad y hospitalidad. Gracias a mi amigo Raúl Ernesto Reyes por ayudarme en las instructorias de topografía y aumentar mis conocimientos al respecto, además de brindarme la idea del tema de la presente investigación.

A mi primo Guillermo Ramírez jamás olvidare nuestros domingos de física y matemática y las largas horas resolviendo el “test bank”, a mi primo Xavier Ramírez por los ánimos y palabras oportunas brindadas en los momentos más duros de esta experiencia.

A mi docente asesor Ing. Wilbert Reyes por aportar ideas técnicas que enriquecieron las propuestas de intervención y a la Ing. Raquel Quevedo por sus correcciones e ideas acerca de forma, redacción y diseño metodológico que fueron sumamente valiosas para que la investigación alcanzara sus objetivos.

Al Ing. Darvín Martínez gracias por ayudarme a decidirme por una ingeniería a través de las excelente clases que me impartió en el bachillerato y enseñarme que la vida es como el futbol a veces se gana y a veces se pierde, lo importante es seguir jugando!

A mi profesor de matemáticas de tercer ciclo, Profesor Figueroa gracias por enseñarme a amar los números y a buscar la excelencia, sus enseñanzas ahora viven en mí.

**Alejandro Hernández**

## Índice

Introducción.....	xix
CAPITULO I: GENERALIDADES.....	21
1.1 Antecedentes del Complejo Educativo Profesor Martin Romeo Monterrosa Rodríguez....	22
1.1.1 Ubicación.....	22
1.1.2 Historia del Complejo Educativo.....	22
1.1.3 Infraestructura del Complejo Educativo.....	22
1.1.4 Edificio de Educación Media.....	25
1.1.5 Comité de Protección Escolar.....	26
1.2 Antecedentes del Índice de Seguridad de Centros Educativos.....	30
1.3 Planteamiento del Problema.....	31
1.4 Objetivos.....	34
1.4.1 Objetivo General.....	34
1.4.2 Objetivos Específicos.....	34
1.5 Justificación.....	35
1.6 Alcances.....	37
1.7 Limitaciones.....	38
CAPITULO II: MARCO CONCEPTUAL.....	39
2.1 Definiciones.....	40
2.1.1 Desastres.....	40
2.1.2 Amenazas.....	42
2.1.3 Riesgos.....	42
2.1.4 Vulnerabilidad.....	43
2.1.5 Exposición.....	44
2.1.6 Susceptibilidad.....	44
2.1.7 Resiliencia.....	44
2.1.8 Mitigación.....	44

2.1.9 Mapa de Zonificación Sísmica.....	44
2.1.10 Mapa de Volcanes.....	44
2.1.11 Mapa de Amenazas por Inundación.....	45
2.2 Antecedentes de Desastres Naturales en El Salvador.....	46
2.2.1 Erupciones Volcánicas.....	46
2.2.2 Terremotos.....	47
2.2.3 Huracanes.....	48
2.3 Infraestructura en Centros Educativos de El Salvador.....	52
2.3.1 Inversión en infraestructura educativa.....	52
2.3.2 Servicios básicos en centros educativos.....	54
2.3.3 Legalidad de los inmuebles de los centros educativos.....	54
2.4 Índice de Seguridad de Centros Educativos.....	55
2.4.1 Propósito del instrumento técnico.....	55
2.4.2 Objetivos del instrumento técnico.....	55
2.4.3 Contenido del instrumento técnico.....	55
2.4.4 Descripción de los Formularios de Evaluación.....	56
2.4.5 Conceptos importantes del instrumento técnico.....	59
<b>CAPÍTULO III: APLICACIÓN DEL INDICE DE SEGURIDAD DE CENTROS EDUCATIVOS (ISCE) EN EL EDIFICIO DE EDUCACIÓN MEDIA.....</b>	<b>61</b>
3.1 Diseño Metodológico.....	62
3.1.1 Tipo de Investigación Realizada.....	62
3.1.2 Población en Estudio.....	62
3.1.3 Visualización de las Variables en Estudio.....	64
3.1.4 Técnicas e Instrumentos de Investigación.....	65
3.1.5 Estrategias de Recolección, Procesamiento y Análisis de la Información.....	65
3.1.6 Metodología de la aplicación del Instrumento “Índice de Seguridad de Centros Educativos”.....	66
3.2 Recopilación de la información sobre la situación actual del Complejo Educativo.....	69



3.2.1 Aspectos de Ubicación Geográfica.....	69
3.2.2 Aspectos de Seguridad Estructural.....	77
3.2.3 Aspectos de Seguridad No Estructural.....	91
3.2.4 Aspectos de Seguridad Funcional.....	121
<b>CAPÍTULO IV: RESULTADOS DE LA APLICACIÓN DEL INDICE DE SEGURIDAD DE CENTROS EDUCATIVOS (ISCE).....</b>	<b>129</b>
4.1 Resultados del formulario 2.....	130
4.1.1 Resultados del componente de ubicación geográfica.....	142
4.1.2 Resultados del componente de seguridad estructural.....	143
4.1.3 Resultados del componente de seguridad No estructural.....	145
4.1.4 Resultados del componente de seguridad funcional.....	147
4.1.5 Índice de Seguridad del Edificio de Educación Media.....	149
4.2 Análisis de intervención de acuerdos los resultados obtenidos.....	151
4.2.1 Resumen general de los resultados obtenidos.....	151
4.2.2 Propuestas del componente de seguridad estructural.....	152
4.2.3 Propuestas del componente de seguridad No Estructural.....	153
4.2.4 Propuestas del componente de seguridad funcional.....	173
4.3 Contenido del Informe Final.....	220
Conclusiones.....	221
Recomendaciones.....	222
Referencias bibliográficas.....	223
Anexos.....	226
Anexo 1 “Entrevista realizada al director general, coordinador de evacuación y representante del personal de mantenimiento”.....	227
Anexo 2 “Entrevista llenada por el director del complejo educativo”.....	231
Anexo 3 “Formulario I del Índice de Seguridad de Centros Educativos”.....	235
Anexo 4 “Formulario I llenado del Índice de Seguridad de Centros Educativos”.....	240
Anexo 5 “Formulario II completado componente de ubicación geográfica”.....	247

Anexo 6 “Formulario II completado componente de seguridad estructural”.....	249
Anexo 7“Formulario II completado componente de seguridad no estructural”.....	251
Anexo 8 “Formulario II completado componente de seguridad funcional”.....	259
Anexo 9 “Extracto del Reglamento General en Materia de Riesgos en los lugares de Trabajo utilizado para la propuesta de extintores”.....	263
Anexo10“Extracto de la Normativa de Diseño para Espacios Educativos del MINED utilizado en el diseño de la bodega proyectada”.....	264
Anexo 11“Extracto de la Norma Técnica Salvadoreña de Accesibilidad al medio físico utilizado como criterio de diseño para los servicios sanitarios para estudiantes con discapacidad”.....	265
Anexo 12 “Daños ocasionados por el terremoto de 1986 al Centro Escolar Santa Catalina ubicado en San Salvador”.....	266
Anexo 13 “Sistema de fallas asociadas a la formación y evolución del Graben Central en El Salvador”.....	267

## Índice de tablas

Tabla 2. 1 “Terremotos clasificados de acuerdo al número de pérdidas humanas” .....	47
Tabla 2. 2 “Daños a la Infraestructura causados por el huracán Mitch en El Salvador,1998” ..	49
Tabla 2. 3 “Resumen de Daños Ocasionados por el Huracán Mitch, El Salvador, 1998” .....	49
Tabla 2. 4 “Resumen de Daños Ocasionados por el Huracán STAN, El Salvador, 2005” .....	51
Tabla 2. 5 “Impacto en el Sector Educativo provocado por el Huracán Stan” .....	51
Tabla 2. 6 “Inversión para la mejora en los ambientes escolares. ....	53
Tabla 4. 1 “Tabla de las areas de intervención” .....	151
Tabla 4. 2 “Presupuesto de propuestas a implementar en el sistema electrico” .....	157
Tabla 4. 3 “Presupuesto de mobiliario.....	158
Tabla 4. 4 “Presupuesto de propuesta a implementar en el sistema de telecomunicaciones” ..	158
Tabla 4. 5 “Presupuesto de propuesta a implementar en el sistema de aprovisionamiento de agua” .....	160
Tabla 4. 6 “Presupuesto de la medida de extintores” .....	164

## Índice de figuras

Figura 1. 1 “Mapa de ubicación del Complejo Educativo Profesor Martín Romeo Monterrosa Rodríguez”	23
Figura 1. 2 “Croquis de la Infraestructura del Complejo Educativo Profesor Martín Romeo Monterrosa Rodríguez”	24
Figura 1. 3 “Placa Conmemorativa de la Construcción del Edificio de Educación Media”	25
Figura 1. 4 “Fachada Principal del Edificio de Educación Media”	26
Figura 1. 5 “Afiches con Instrucciones acerca de cómo actuar ante un sismo o incendio”	27
Figura 1. 6 “Equipo Antiincendios, Botiquín Médico, Camilla ubicado en el Complejo Educativo”	28
Figura 1. 7 “Mapa de Riesgo del Complejo Educativo Profesor Martín Romeo Monterrosa Rodríguez”	29
Figura 3. 1 “Modelo Matemático del ISCE, conformado por distintas hojas de Excel relacionados a los diferentes componentes: estructural, no estructural y funcional”	68
Figura 3. 2 “Mapa de zonificación sísmica de El Salvador”	70
Figura 3. 3 “Mapa de volcanes activos en El Salvador”	70
Figura 3. 4 “Mapa de amenazas por inundaciones y	71
Figura 3. 5 “El hospital San Antonio se encuentra ubicado a una distancia cercana del Centro Educativo en estudio”	72
Figura 3. 6 “Costado sur del Complejo Educativo”	73
Figura 3. 7 “Alrededores de la Institución Prof. Martin Romeo Monterrosa Rodríguez”	74
Figura 3. 8 “Fenómenos químicos y tecnológicos”	75
Figura 3. 9 “Depósito de almacenamiento de agua existente”	76
Figura 3. 10 “Plano Arquitectónico del Edificio de Educación Media en el que se representa la ubicación de los pórticos de la estructura”	78
Figura 3. 11 “Columnas del Edificio de Ed. Media a plomo sin presencia de grietas”	79
Figura 3. 12 “Estado de las columnas y vigas en perfectas condiciones”	80
Figura 3. 13 “Medición de dimensiones del Edificio”	82
Figura 3. 14 “Diferentes modelos de configuración estructural en elevación”	83
Figura 3. 15 “Vista en perfil del Edificio de Educación Media”	84
Figura 3. 16 “Representación de una columna corta”	85

Figura 3. 17 “Columna corta ubicada en una aula del primer nivel”	85
Figura 3. 18 “Configuraciones de trayectorias verticales”	86
Figura 3. 19 “Memoria del cálculo estructural provista por el centro educativo”	88
Figura 3. 20 “Existencia de juntas sísmicas que aíslan los módulos de gradas del edificio”	90
Figura 3. 21 “Nivel de tomacorrientes instalado a un nivel adecuado ante la posibilidad de una inundación”	91
Figura 3. 22 “Tablero general con señalización parcial de las áreas a las que corresponden los dados”	92
Figura 3. 23 “Señalización de riesgo adecuada de los tableros eléctricos y correctas medidas de seguridad adyacentes a su ubicación”	93
Figura 3. 24 “Sistema de luminarias en las aulas de educación básica”	93
Figura 3. 25 “Nivel de tomacorrientes instalado a un nivel adecuado ante la posibilidad de una inundación”	94
Figura 3. 26 “Equipo de telecomunicaciones interno del centro educativo el cual se encuentra operando perfectamente”	95
Figura 3. 27 “Adicionalmente al sistema de comunicación el centro educativo cuenta con sistema de vigilancia”	96
Figura 3. 28 “Integración del sistema de comunicación interno al plan de protección escolar”	96
Figura 3. 29 “La cisterna se abastece por medio del servicio de agua potable de ANDA”	97
Figura 3. 30 “Tapadera de la cisterna”	98
Figura 3. 31 “Interior de la Cisterna”	98
Figura 3. 32 “Servicios sanitarios”	99
Figura 3.33 “Sistema de drenaje pluvial en perfectas condiciones”	100
Figura 3. 34 “Pizarrones anclados a las paredes con un sistema de ganchos	101
Figura 3. 35 “Computadoras cuentan con un sistema de anclaje el cual restringe su movilidad durante un sismo”	102
Figura 3. 36 “Sistema audiovisual anclado con cables de acero lo cual reduce la caída sobre algún usuario del centro de computación”	102
Figura 3. 37 “Instalaciones del laboratorio”	104
Figura 3. 38 “Condición y seguridad de las divisiones internas de las aulas”	104

Figura 3. 39 “Ventanas de aulas del Edificio de Educación Media con defensas metálicas dañadas”	105
Figura 3. 40 “Estado actual del piso de un aula del Edificio de Educación Media”	105
Figura 3. 41 “Condición de base de las estanterías, los archiveros no presentan rodos”	106
Figura 3. 42 “Peligro de caída del contenido de la estantería“	107
Figura 3. 43 “Las impresoras no están anclados pero los efectos generados por su caída son menores”	107
Figura 3. 44 “Estado de las puertas del sector administrativo”	109
Figura 3. 45 “Condición de las ventanas del sector administrativo”	109
Figura 3. 46 “Condición de los cielos falsos de la dirección”	109
Figura 3. 47 “Pasillo estrecho de la biblioteca”	111
Figura 3. 48 “Sistema de marcos fijos entre las estanterías”	111
Figura 3. 49 “Instalaciones del Salón de Usos Múltiples (SUM)”	113
Figura 3. 50 “La entrada de la biblioteca incumple el criterio de ancho del ISCE”	114
Figura 3. 51 “Sala de lectura con su respectiva iluminación artificial”	114
Figura 3. 52 “Instalaciones de bodega general”	115
Figura 3. 53 “Inexistencia de estantería en la bodega general, lo cual genera desorden”	116
Figura 3. 54 “Estado de las puertas del Edificio de Educación Media”	117
Figura 3. 55 “Medición de ancho de gradas del Edificio de Educación Básica y barandas en buenas condiciones”	118
Figura 3. 56 “Área de circulación hacia el auditorium sin rampas”	119
Figura 3. 57 “Cancha de básquetbol del complejo educativo”	120
Figura 3. 58 “Aula de educación media”	121
Figura 3. 59 “Área de servicios sanitarios de educación media”	122
Figura 3. 60 “Servicios sanitarios de educación básica sin acceso para personas con discapacidad”	123
Figura 3. 61 “Mantenimiento continuo de la infraestructura”	124
Figura 3. 62 “Tarjeta de recarga de extintores”	125
Figura 3. 63 “Portada del comité de evacuación”	126
Figura 3. 64 “Señalización de rutas de evacuación”	128
Figura 4. 1 “Ponderación de uno de los Componentes del Índice de Seguridad Estructural”	130

Figura 4. 2 “Procesamiento de datos para determinar el Índice de Seguridad Estructural” ...	131
Figura 4. 3 “Tabla final del componente 2.1 del Índice de Seguridad Estructural” .....	132
Figura 4. 4 “Sumas totales de los grados de Seguridad Bajo (rojo), Medio (amarillo) y Alto (verde) del Índice Seguridad Estructural” .....	134
Figura 4. 5 “Ponderaciones horizontales establecidas por el ISCE” .....	135
Figura 4. 6 “Ponderación vertical para calcular el Índice de Seguridad” .....	136
Figura 4. 7 “Tabla de probabilidades de funcionamiento” .....	137
Figura 4. 8 “Tabla de Factores de Seguridad” .....	138
Figura 4. 9 “Calculo del Rango” .....	139
Figura 4. 10 “Índice de seguridad del componente de ubicación geográfica” .....	142
Figura 4. 11 “Índice de seguridad del componente estructural” .....	143
Figura 4. 12 “Índice de seguridad del componente no estructural” .....	145
Figura 4. 13 “Índice de seguridad del componente funcional” .....	147
Figura 4. 14 “Índice de Seguridad del Edificio de Educación Media” .....	149
Figura 4. 15 “Mapa propuesto del tablero general del Edificio de Educación Básica” .....	154
Figura 4. 16 “Mapa propuesto del tablero general del área administrativa” .....	155
Figura 4. 17 “Ubicación recomendada para el mapa del área administrativa” .....	156
Figura 4. 18 “Ubicación recomendada para el mapa del Edificio de Educación Media” .....	156
Figura 4. 19 “Estantería metálica multiusos de 5 niveles” .....	157
Figura 4. 20 “Altavoz de bocina a instalar en el área de Parvularia” .....	158
Figura 4. 21 “Ubicación del altavoz propuesto” .....	159
Figura 4. 22 “Sistema de filtro para agua ósmosis inversa, 50 galones/día” .....	160
Figura 4. 23 “Esquema de ubicación de los extintores existentes y distancia a áreas susceptibles de incendio” .....	163
Figura 4. 24 “Vista en planta del sector circulación hacia el Auditorium” .....	166
Figura 4. 25 “Vista de perfil del corte A-A del módulo de gradas” .....	166
Figura 4. 26 “Vista en planta con la rampa proyecta” .....	168
Figura 4. 27 “Plano de Conjunto existente previo a la implementación de las medidas propuestas” .....	170
Figura 4. 28 “Esquema de ubicación de la bodega proyectada” .....	171

Figura 4. 29“Espacio ubicado a un costado del Edificio de Educación Media donde se ha proyectado el diseño de la bodega” .....	172
Figura 4. 30“Plano de Conjunto con la ubicación de los baños proyectados” .....	175
Figura 4. 31“Espacio a un costado de la cancha principal donde se ha proyectado la construcción de los módulos de baño de niños y niñas” .....	176
Figura 4. 32“Espacio recomendado para la ubicación del módulo de baños de alumnos con discapacidades” .....	177
Figura 4. 33“En la zona marcada se presenta la nueva ubicación del punto de encuentro”....	218



## **Índice de Gráficos**

Gráfico 4. 1 “Índice de seguridad del componente estructural” .....	144
Gráfico 4. 2 “Índice de seguridad del componente no estructural” .....	146
Gráfico 4. 3 “Índice de seguridad del componente funcional” .....	148
Gráfico 4. 4 “Índice de Seguridad del Edificio de Educación Media” .....	150

## Índice de Ecuaciones

Ecuación 2. 1 “Ecuación que representa la relación entre el riesgo, amenaza y vulnerabilidad” .....	43
Ecuación 2. 2 “Relación matemática para determinar la vulnerabilidad” .....	43
Ecuación 4. 1 “Calculo 1 del índice de Seguridad Estructural/No Estructural/Funcional” .....	132
Ecuación 4. 2 “Calculo 2 del Índice de Seguridad Estructural/No Estructural/Funcional” ....	133
Ecuación 4. 3 “Nivel de Seguridad Estructural/No Estructural/ Funcional” .....	135
Ecuación 4. 4 “Índice Ponderado para calcular el Nivel de Seguridad” .....	136
Ecuación 4. 5 “Factor de Seguridad parcial” .....	138
Ecuación 4. 6 “Factor de Seguridad Final” .....	139
Ecuación 4. 7 “Calculo del Nivel de Seguridad del Edificio en Estudio” .....	140
Ecuación 4. 8 “Nivel de vulnerabilidad” .....	141

## **Introducción**

El presente documento contiene la información recopilada de la investigación denominada “Aplicación del Índice de Seguridad de Centros Educativos (ISCE) en el Edificio de Educación Media del Complejo Educativo Profesor Martín Romeo Monterrosa Rodríguez en el Municipio de Santa Ana, Departamento de Santa Ana”.

Dado que El Salvador es un país vulnerable frente a las amenazas naturales, en particular la infraestructura escolar ha sufrido daños a causa de los terremotos y huracanes, lo cual representa pérdidas económicas debido a las actividades de restauración y reconstrucción de las instalaciones, tal como se documenta en el Capítulo I en el apartado planteamiento del problema, es así que surgió la pregunta fundamental de la presente investigación ¿Cómo puede evaluarse el Edificio de Educación Media del Complejo Educativo Profesor Martín Romeo Monterrosa para garantizar que este sea seguro para sus usuarios?, para llevar a cabo la investigación se estableció una serie de actividades lógicas definidas en los objetivos y el alcance de la misma.

En el Capítulo II se describen los conceptos fundamentales del área de gestión de riesgos, dado que es el área de estudio que compete a la presente investigación, asimismo se documentan los principales desastres naturales ocurridos en El Salvador, la situación actual de la infraestructura escolar y se presenta la herramienta Índice de Seguridad de Centros Educativos (ISCE) la cual permite responder la pregunta de investigación.

En el Capítulo III se especifica el diseño metodológico basado en la observación directa y entrevista, se define la población y la muestra entre otras variables que delimitan el tipo de investigación a realizar, posteriormente se realiza la aplicación del formulario I y II los cuales consisten en la descripción técnica de las condiciones del Complejo Educativo desde un punto de vista estructural, no estructural y funcional haciendo uso de criterios técnicos del ISCE, la normativa nacional vigente tal como el Reglamento General de Prevención de Riesgos en los Lugares de Trabajo de la Ley General de Prevención de Riesgos en los Lugares de Trabajo y Normativa de Diseño para Espacios Educativos del Ministerio de Educación (MINED).

Finalmente el Capítulo IV contiene los resultados obtenidos a partir de la información recopilada previamente, los cuales son acompañados de un análisis en base a los parámetros del ISCE para determinar cuáles área requieren intervención, es en este capítulo que se definen las propuestas que permitan mejorar el nivel de seguridad de las área calificadas con un nivel de seguridad medio o bajo, para ello se recomiendan medidas técnicas de prevención con sus respectivos planos, presupuestos, croquis de ubicación entre otros, y se define el contenido del Informe Final el cual será entregado a las autoridades del Complejo Educativo en Estudio.

El documento finaliza presentando las conclusiones que resultan de la presente investigación y las recomendaciones que les permitirán a los futuros equipos evaluadores del ISCE aplicar la herramienta de forma óptima.

# **CAPÍTULO I: GENERALIDADES**

## **1.1. Antecedentes del Complejo Educativo Profesor Martín Romeo Monterrosa Rodríguez**

### **1.1.1. Ubicación**

El Centro educativo se encuentra ubicado en el Barrio San Antonio, Carretera Panamericana, Salida a Chalchuapa, Municipio de Santa Ana, Departamento de Santa Ana, El Salvador cuyas coordenadas Lambert son X=437750 Y= 317900 (Véase Figura 1.1)

### **1.1.2. Historia del Complejo Educativo**

La institución fue fundada en el año de 1962 con el nombre de Escuela Urbana Mixta República de Guatemala; número uno (turno matutino), número dos (turno vespertino) y Nocturna. La administración creó el Bachillerato entre los años 1988 y 1989 (Bachillerato Académico y el Bachillerato Comercial), en los turnos vespertino y nocturno. A partir del año 2012 se crearon los nuevos bachilleratos que conforman el nivel de educación media a los que se les denominó: “General”, “Técnico Vocacional opción Contaduría” y “Técnico Vocacional en Patrimonio Cultural.

En el año 2011 con la administración del Consejo Directivo Escolar (C.D.E.) y gestiones del director se obtuvo financiamiento de otras instituciones en conjunto con El Ministerio de Educación (MINED), quienes fueron responsables de la ejecución del proyecto reparación y remodelación de los servicios sanitarios. La Dirección Departamental de Educación de Santa Ana, aprobó el cambio de nombre a Complejo Educativo “Prof. Martín Romeo Monterrosa Rodríguez el 7 de diciembre de 2011

### **1.1.3. Infraestructura del Complejo Educativo**

La infraestructura del Complejo Educativo se encuentra conformada por un Edificio de tres niveles (Educación Básica), dos Edificios de dos niveles (Edificio Educación Media y Edificio de biblioteca), Edificio de Parvularia, auditorio, dos módulos de baños, dos canchas, oficinas administrativas, enfermería, aula de apoyo (véase Figura 1.2).

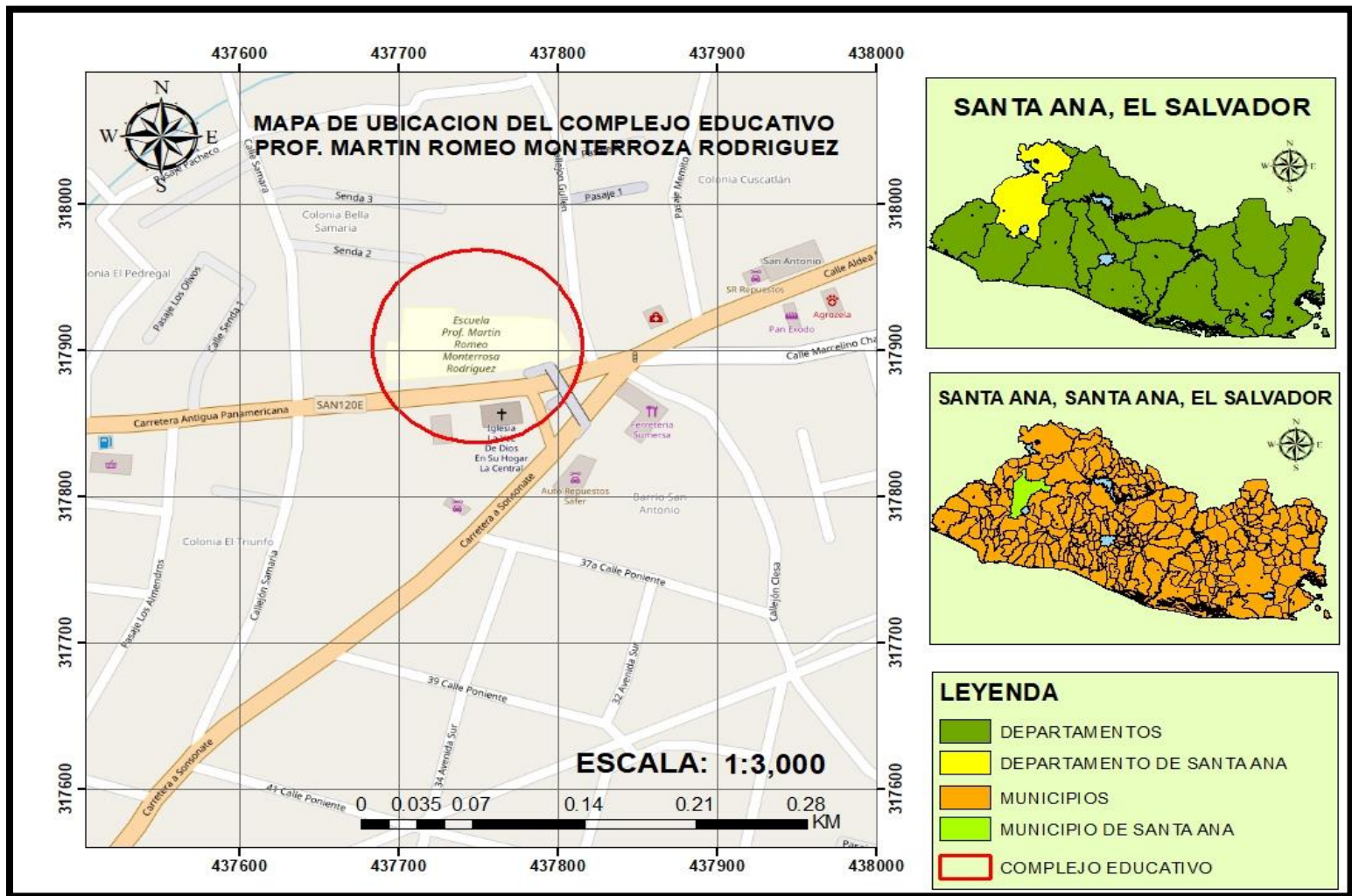


Figura 1.1 “Mapa de ubicación del Complejo Educativo Profesor Martín Romeo Monterrosa Rodríguez”.

Fuente: Elaborado por el grupo de trabajo de grado

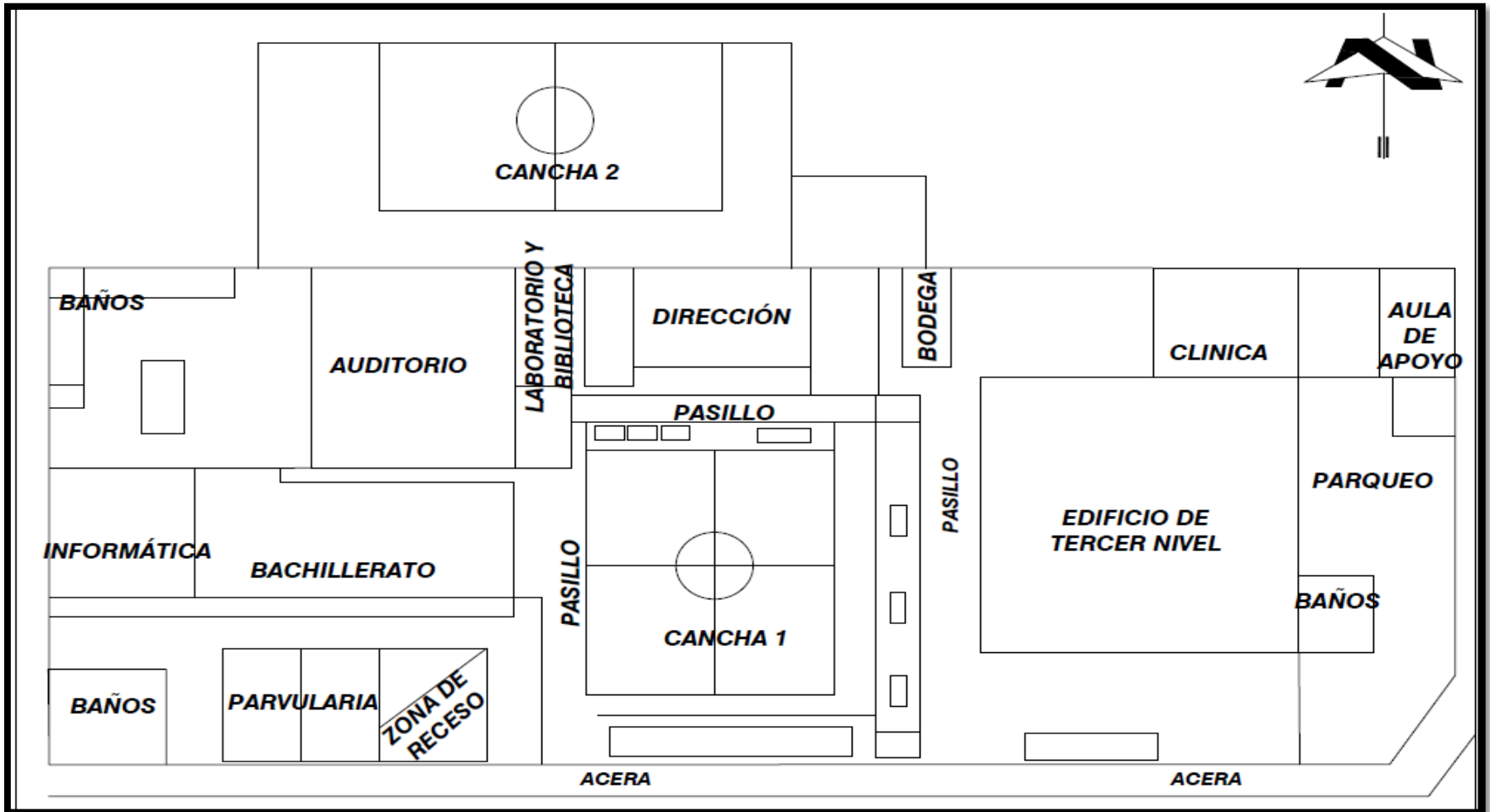


Figura 1. 2 “Croquis de la Infraestructura del Complejo Educativo Profesor Martín Romeo Monterrosa Rodríguez”

Fuente: Elaborado por el grupo de trabajo de grado.



#### 1.1.4. Edificio de Educación Media

Es un edificio conformado por diez aulas distribuidas en dos niveles y dos módulos de escaleras ubicadas a sus costados, el cual presta sus servicios a la población educativa de Bachillerato.

Fue construido bajo la administración del CDE que ejerció de 2005 a 2007 y del CDE que ejerció de 2007-2009 durante la presidencia y dirección del Profesor Martín Monterrosa (Véase Figura 1.3 y 1.4).



*Figura 1.3 “Placa Conmemorativa de la Construcción del Edificio de Educación Media”.*

*Fuente: Foto obtenida por el grupo de trabajo de grado.*



*Figura 1. 4 “Fachada Principal del Edificio de Educación Media”.*

*Fuente: Foto obtenida por el grupo de trabajo de grado en visita de campo.*

El edificio de Educación Media presta sus servicios en la jornada matutina y vespertina a 1840 estudiantes de bachillerato, profesores y personal encargado del mantenimiento (conserjes), ocasionalmente padres de familias y visitantes del Complejo Educativo son usuarios de la instalación, estos representan los principales beneficiarios de la presente investigación.

#### 1.1.5. Comité de Protección Escolar

El comité está conformado por personal del centro educativo (director, dos profesores y aproximadamente 40 alumnos), este ha recibido capacitación acerca de cómo evacuar a la población estudiantil ante la ocurrencia de desastres naturales, adiestramiento de primeros auxilios, charlas preventivas.

Asimismo, este comité es el encargado de señalar las posibles rutas de evacuación, zonas seguras (puntos de encuentro), zonas de peligro, afiches sobre qué hacer en caso de

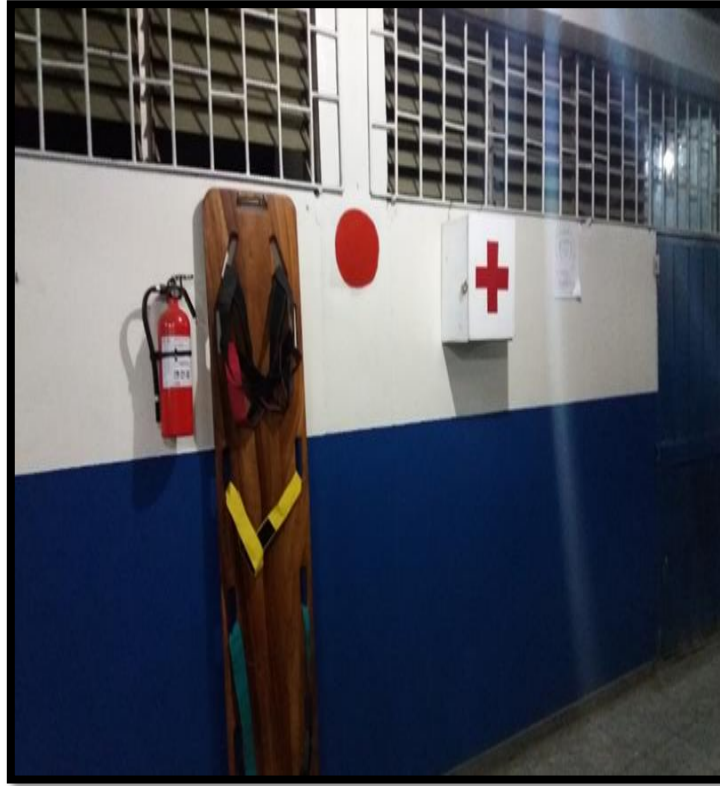
sismos o incendios (Véase Figura 1.5), verificar el buen estado del equipo antiincendios (Extintores), el suministro de los botiquines de seguridad (Véase figura 1.6).

El comité es el responsable del “Plan de Prevención Escolar” el cual es un documento que contiene un diagnóstico acerca de la infraestructura del Complejo Educativo, identificando los sitios más vulnerables ante un fenómeno natural, instrucciones acerca de cómo actuar durante y después de un desastre natural, información acerca de la ejecución de Simulacros y elaboración del Mapa de Riesgo Institucional (Véase Figura 1.7).



Figura 1. 5 “Afiches con Instrucciones acerca de cómo actuar ante un sismo o incendio”.

Fuente: Foto obtenida por el grupo de trabajo de grado en visita de campo.



*Figura 1. 6 “Equipo Antiincendios, Botiquín Médico, Camilla ubicado en el Complejo Educativo”.*

*Fuente: Foto obtenida por el grupo de trabajo de grado en visita de campo.*

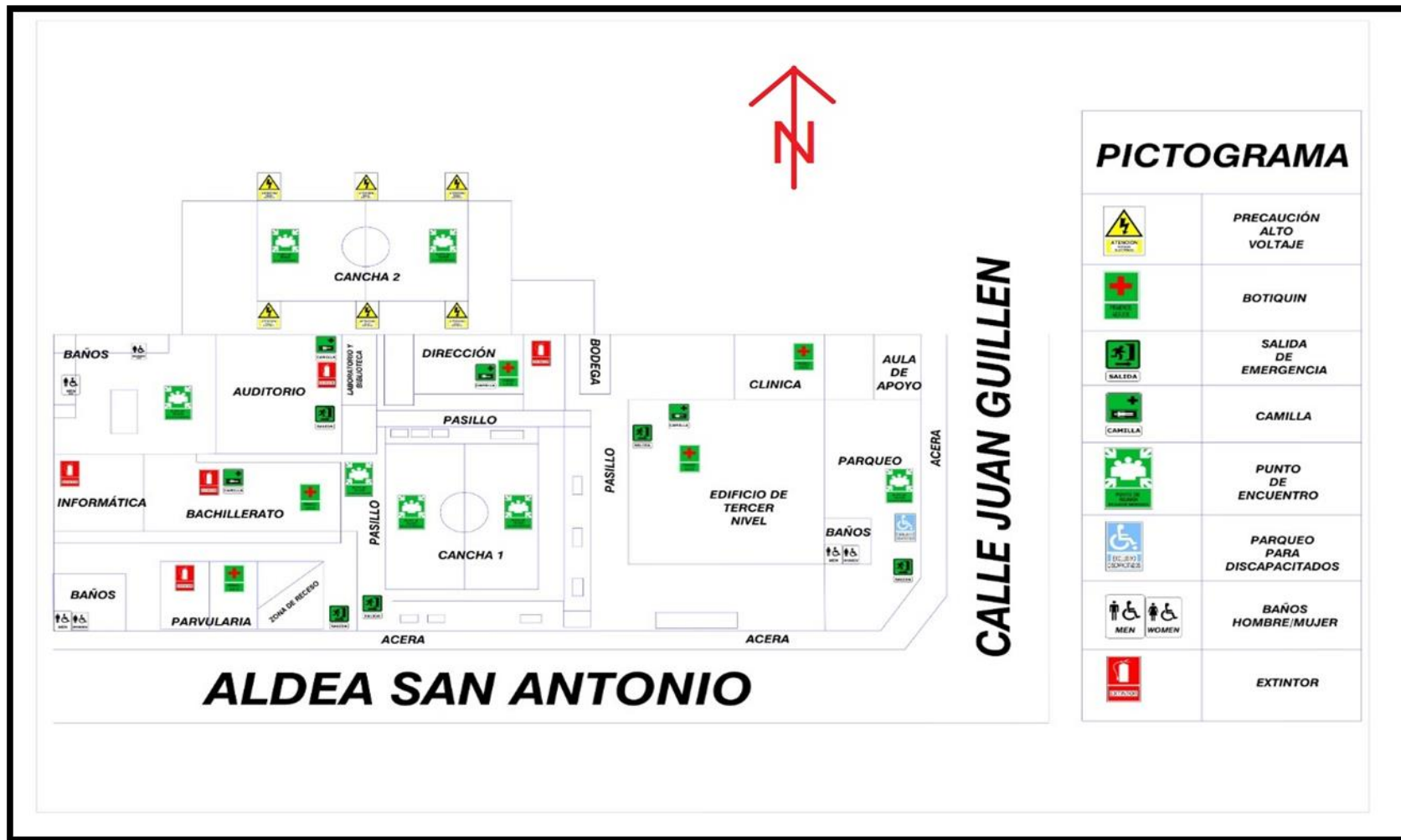


Figura 1. 7 “Mapa de Riesgo del Complejo Educativo Profesor Martín Romeo Monterrosa Rodríguez”.

Fuente: Elaborado por el grupo de trabajo de grado.

## **1.2. Antecedentes del Índice de Seguridad de Centros Educativos**

El Índice de Seguridad de Centros Educativos es un instrumento técnico cuya utilidad es determinar el nivel de seguridad de centros educativos de manera rápida y bajo costo. El desastre es la ocurrencia de un fenómeno natural extremo que supera la capacidad de una comunidad. Los expertos reconocen que las pérdidas humanas, materiales y económicas son consecuencia de las condiciones de vulnerabilidad de los seres humanos. Un evento extremo en un país menos vulnerable como el terremoto ocurrido en 2010 en Chile, no tiene la misma magnitud que en un país con altas condiciones de vulnerabilidad como el terremoto ocurrido en 2010 en Haití.

La razón de la creación del instrumento técnico ISCE se debe a las cifras del Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia (UNICEF), ya que cada año se ven afectados unos 175 millones de niños por los desastres en el mundo (UNICEF, 2009).

Los seres humanos tienen la capacidad de reducir el riesgo a desastres, el avance de la ingeniería permite construir mejores edificaciones en lugares más seguros y en óptimas condiciones, así como desarrollar obras de protección, la era global de la información permite tener mayor información en menos tiempo, la información geográfica permite tener datos sobre el territorio para gestionarlo de forma ordenada.

La reducción de riesgos a desastres ya no es una hipótesis sino un hecho, se puede reducir el riesgo a desastres si se trabaja en la identificación y reducción de las condiciones de vulnerabilidad o si se limitan los elementos expuestos ante una amenaza, la vulnerabilidad tiene diferentes dimensiones: física, económica, social, educativa, técnica, cultural, política, institucional y ambiental, la dimensión física es la más fácil de medir y es la que incorpora el Índice de Seguridad de Centros Educativos con mayor ponderación.

### **1.3. Planteamiento del Problema**

El Salvador por su ubicación geográfica, dinámica natural y territorial, ha estado sometido históricamente a diferentes amenazas de origen natural (terremotos, inundaciones, sequías, deslizamientos, erupciones volcánicas y algunos antecedentes de marejadas y tsunamis), las que sumadas a los procesos sociales de transformación como deforestación, cambios de uso del suelo, expansión urbana y la modificación de los cauces naturales, propician las condiciones de riesgo y plantean altas posibilidades de ocurrencia de desastres (Duran, 2006, pág. 5), los cuales provocan pérdidas de vidas humanas y daños en infraestructura.

En El Salvador los centros educativos, vías (primarias, secundarias y terciarias), puentes viales, torres de transmisión, subestaciones eléctricas, centros de salud, e infraestructura de agua y saneamiento son infraestructuras de gran importancia para la economía y sociedad, ya que su funcionamiento es indispensable después de ocurrido un desastre y por lo tanto son prioritarias para las actividades de recuperación. (Servicio Nacional de Estudios Territoriales , 2016, pág. 15)

Según los datos presentados en el Censo Escolar 2017, elaborados por el Departamento de Estadísticas Educativas del Ministerio de Educación de El Salvador, el número de Centros Educativos (Públicos y Privados) que operan en el país son 6025 de los cuales 525 se ubican en el Departamento de Santa Ana, localizándose 186 Centros Educativos en el Municipio de Santa Ana. (Ministerio de Educación de El Salvador, 2017)

En particular los centros educativos han representado a lo largo de los desastres naturales en El Salvador, parte de la infraestructura que ha sufrido mayores daños, se identificaron 1,366 centros educativos afectados en el terremoto del 13 de enero del 2001 y 200 centros educativos afectados en el terremoto del 13 de febrero del 2001 (Cruz Roja Española, 2001), asimismo se determinó que el 7% de los centros educativos sufrió consecuencias directas del huracán Mitch en 1998.

De acuerdo a información del Centro de Operaciones de Emergencia Nacional (COEN) y la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), 326 centros educativos

fueron dañados y 78 centros educativos fueron utilizados como albergues durante la emergencia, ascendiendo a 405 los centros educativos afectados directa e indirectamente. Las pérdidas causadas por el Huracán, según datos de CEPAL alcanzaron un total aproximado de US\$12.3 millones (US\$9.7 daños directos y US\$2.8 daños indirectos). La rehabilitación se valoró en \$2.3 millones y los costos de reconstrucción de US\$12.3 millones. El año escolar se declaró finalizado a partir de la emergencia. (Comite de Emergencia Nacional, Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social, Organización Panamericana de la Salud, 2001, págs. 247, 248)

La infraestructura de los centros educativos representa un componente sumamente importante dado que en muchos sitios del país, donde el desarrollo de infraestructura es bajo (zonas rurales) estos no solo se limitan a prestar un servicio de educación, sino también se utilizan para realizar eventos culturales, artísticos, jornadas médicas y son indispensables después de que un desastre natural ocurre, dado que son utilizados como refugios temporales para las personas afectadas por el desastre natural o como centros de acopio de víveres para los damnificados. Asimismo en El Salvador los centros educativos no practican la evaluación periódica del estado de la infraestructura, del mobiliario y la preparación del personal educativo frente a los desastres naturales, además existe la práctica de cambiar el uso de sus instalaciones (añadiendo más aulas) debido a la necesidad de brindar atención a un número de estudiantes que aumenta cada año, sin tomar en cuenta la capacidad de servicio del edificio. Finalmente del estado de la infraestructura depende la seguridad de sus usuarios (profesores, alumnos, personal administrativo, visitantes) por lo cual con esta investigación se ha identificado el nivel de seguridad del Educación Media.

En interior del complejo educativo “Profesor Martin Romeo Monterrosa Rodríguez” ubicado en el Municipio de Santa Ana, Departamento de Santa Ana, se encuentra el edificio de Educación Media, el cual consta de diez aulas distribuidas en dos niveles y dos módulos de escaleras ubicados a sus costados, actualmente presenta una serie de problemas los cuales se identificaron por medio la observación directa durante la visita al complejo educativo:

El edificio de Educación Media muestra algunos daños, entre ellos el más notable es la aparición de fisuras en las paredes, esta anomalía no se puede observar directamente en ellas ya que la medida tomada por el director del Complejo Educativo fue pintar las



fisuras hasta ocultarlas, asimismo las instalaciones no están adecuadas para prestar atención a personas con discapacidad..

Por lo cual es necesario aplicar el Índice de Seguridad de Centros Educativos (ISCE), para responder la pregunta de investigación ¿Cómo puede evaluarse el Edificio de Educación Media para garantizar que este sea seguro para sus usuarios? al aplicar el ISCE se define el nivel de seguridad del Edificio de “Educación Media”, esto se logra mediante la recopilación de información acerca de la infraestructura, la cual es proporcionada por la Dirección General, el Comité de Protección Escolar, el personal de mantenimiento del Complejo Educativo y a través de las visitas de campo, esta información se ingresa a la lista de verificación del ISCE, la cual examina 3 componentes (Estructural, no estructural y funcional) generando un valor que determina, si el nivel de seguridad es bajo (0-0.35) medio (0.35-0.66) o alto (0.66-1) y de acuerdo a este resultado se definen las áreas de intervención y las recomendaciones al respecto, lo cual se ha documentará en un informe final.

## **1.4. Objetivos**

### 1.4.1. Objetivo General

1. Evaluar las condiciones de riesgo del Edificio de Educación Media del Complejo Educativo Profesor Martín Romeo Monterrosa Rodríguez, mediante la aplicación del instrumento técnico denominado Índice de Seguridad de Centros Educativos (ISCE).

### 1.4.2. Objetivos Específicos

1. Recopilar la información general del Complejo Educativo Profesor Martin Romeo Monterrosa Rodríguez, necesaria para aplicar el Instrumento Técnico Índice de Seguridad de Centros Educativos (ISCE).
2. Realizar el diagnóstico de los aspectos relacionados a las condiciones estructurales, no estructurales y funcionales del Edificio de Educación.
3. Analizar el nivel de seguridad del Edificio de Educación Media a partir de los resultados obtenidos por medio del Índice de Seguridad de Centros Educativos
4. Elaborar un informe final que contenga las áreas que requieren intervención determinadas por el ISCE (aquellas con nivel de seguridad bajo y medio), acompañadas con sus respectivas propuestas de solución.

## 1.5. Justificación

Los centros educativos son edificaciones esenciales que acogen a la población educativa la cual representa el futuro del país y quienes no deberían estar en riesgo ante un evento extremo. Sin embargo, según las cifras del Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia (UNICEF) cada año se ven afectados unos 175 millones de niños por los desastres alrededor del mundo. La situación en Centroamérica no es diferente, ya que se estima que el 52 por ciento de la población afectada por el huracán Mitch de 1998 fueron niños y dejó daños en infraestructura escolar calculada en US \$112 millones (Comisión de Reducción de Riesgos, 2010, pág. 4) cifras que reflejan la vulnerabilidad de los centros educativos de Centroamérica frente a los desastres naturales y la necesidad de realizar investigaciones respecto a las condiciones actuales de la infraestructura escolar.

De acuerdo con los datos anuales de asignaciones presupuestarias e inversiones realizadas por año, acerca de los recursos del Gobierno de El Salvador (GOES) aprobados al MINED, solo se ha destinado un promedio del 0.62 %, orientado en su mayoría, a la atención de las necesidades emergentes ocasionadas por fenómenos naturales (Ministerio de Educación de El Salvador, 2014). Esto ocasiona que la situación de la infraestructura en El Salvador carezca de las condiciones óptimas para brindar un servicio de calidad a los estudiantes, por lo que existen centros educativos que tienen que operar en situaciones inadecuadas (número inadecuado de baños, aulas con hacinamiento, condiciones insalubres entre otros) ya que no cuentan con el financiamiento para mejorar sus instalaciones, es por esta razón que la investigación realizada, servirá de referencia a los centros educativos del país, para determinar la condición de seguridad de sus instalaciones, por lo cual se ha generado un aporte al área de Gestión de Riesgos enfocada en infraestructura escolar.

El edificio de Educación Media del Complejo Educativo “Profesor Martín Romeo Monterrosa Rodríguez” presta sus servicios 1840 de estudiantes de bachillerato, profesores, empleados administrativos, empleados de mantenimiento y visitantes, por lo cual su infraestructura debe ser segura ante la acción de fenómenos naturales (sismos, inundaciones, entre otros.) con el fin de preservar la vida de sus ocupantes, es por esta razón que fue importante determinar las condiciones actuales del edificio de Educación Media.

La aplicación del instrumento ISCE, permitirá identificar las áreas vulnerables de la infraestructura del Edificio de Educación Media, las cuales de ser intervenidas según las recomendaciones generales brindadas a partir de los resultados obtenidos, garantizarán la seguridad y funcionalidad óptima del edificio antes, durante y después del desastre natural, reduciendo el riesgo de pérdida de vidas de los usuarios y pérdidas materiales.

El informe Final que se entregará al complejo educativo contiene medidas preventivas y correctivas en las áreas evaluadas con un nivel de seguridad medio o bajo, asimismo representa un documento técnico, el cual puede servir de respaldo al Centro Educativo al realizar solicitudes de financiamiento al Ministerio de Educación de El Salvador (MINED) u organizaciones No Gubernamentales (ONG) para implementar las medidas recomendadas.

## **1.6. Alcances**

1. No se realizarán levantamientos topográficos para obtener la información del edificio, dado que el Complejo Educativo posee los planos de la infraestructura del Edificio de Educación Media.
2. Las recomendaciones de la investigación quedarán establecidas a nivel de propuesta.
3. Se elaborará un informe final de la investigación realizada, el cual se entregará al Complejo Educativo “Profesor Martín Romeo Monterrosa Rodríguez”, conteniendo los resultados de índice de seguridad de cada uno de los componentes evaluados, el índice de seguridad total del edificio de “Educación Media” y las propuestas de solución para reducir la vulnerabilidad del edificio.

## **1.7. Limitaciones**

1. No hay antecedentes de evaluaciones anteriores, dado que es la primera vez que se usa el instrumento técnico (ISCE) en el Centro Educativo Profesor Martín Romeo Monterrosa Rodríguez, las cuales habrían servido como antecedentes.
2. La recopilación de información en el Edificio de Educación Media se realizó en horarios que no interfirieran con el proceso de enseñanza-aprendizaje(clases) por lo que la toma de datos estuvo condicionada por la disponibilidad de tiempo del equipo evaluador, asimismo la disponibilidad de tiempo del personal de mantenimiento y comité de riesgo, que apoyó el proceso de evaluación, destacando que en el centro educativo se imparten clases en 3 jornadas: diurna, vespertina y nocturna lo que limitó la toma de datos a los períodos comprendidos por los recreos, cambios de jornada y sábados.

## **CAPÍTULO II: MARCO CONCEPTUAL**

## 2.1. Definiciones

Las definiciones presentadas a continuación son útiles para comprender de manera precisa los temas a desarrollar posteriormente en la investigación.

### 2.1.1. Desastres

Situación o proceso social que se desencadena como resultado de la manifestación de un fenómeno de origen natural, tecnológico o provocado por el hombre que, al encontrar condiciones propicias de vulnerabilidad en una población, causa alteraciones intensas, graves y extendidas en las condiciones normales de funcionamiento de la comunidad; representadas de forma diversa y diferenciada por, entre otras cosas, la pérdida de vida y salud de la población; la destrucción, pérdida o inutilización total o parcial de bienes de la colectividad y de los individuos así como daños severos en el ambiente, requiriendo de una respuesta inmediata de las autoridades y de la población para atender los afectados y restablecer umbrales aceptables de bienestar y oportunidades de vida. Los elementos de incertidumbre que los desastres presentan, son los aspectos más desafiantes en la respuesta a estos eventos y que requieren de toda nuestra habilidad y versatilidad para hacerles frente. (Ministerio de Medio Ambiente, 2013)

#### 2.1.1.1. Desastre Natural

Los fenómenos naturales, como la lluvia, terremotos, huracanes o el viento, se convierten en desastre cuando superan un límite de normalidad, medido generalmente a través de un parámetro. Éste varía dependiendo del tipo de fenómeno por ejemplo Magnitud de Momento Sísmico (Mw) (escala de Richter para movimientos sísmicos, escala Saphir-Simpson para huracanes, etc.).

Fenómenos de origen natural (amenazas), que por sí mismos no son desastres. El desastre ocurre cuando el fenómeno encuentra un núcleo social (comunidad, ciudad, región, entre otros) al cual las manifestaciones físicas del fenómeno pueden hacerle daño, es decir, cuando ese núcleo es vulnerable.

Los desastres naturales son el resultado de variables meteorológicas, geológicas o biológicas que ocurren de forma independiente al accionar humano (aunque algunas condiciones pueden verse exacerbadas por el impacto de la civilización en el ecosistema).



Algunos desastres naturales son cíclicos, siguiendo un patrón estacional o geológico que ha sido documentado a través de la historia. Otros eventos, aunque son el resultado de las fuerzas naturales, son tan infrecuentes en su ocurrencia que son interpretadas como “rarezas” de la naturaleza.

**Incendios:** Fuego de grandes proporciones que se desarrolla sin control, el cual puede presentarse de manera instantánea o gradual, pudiendo provocar daños materiales, interrupción de los procesos de producción, pérdida de vidas humanas y afectación al ambiente.

**Inundaciones:** Suceden cuando el agua de lluvia satura la capacidad del terreno para drenarla, acumulándose por horas o días sobre éste.

**Erupciones Volcánicas:** El tamaño de una erupción volcánica no puede ser medido fácilmente con una escala como la usada para sismos. Para medir que tan “grande” es una erupción, es necesario describir el volumen de fragmentos emitidos, la altura de la columna eruptiva, la energía explosiva y la distancia viajada por los balísticos.

**Sismo:** Se produce un sismo cuando los esfuerzos que afectan a cierto volumen de roca, sobrepasan la resistencia de ésta, provocando una ruptura violenta y la liberación repentina de la energía acumulada. Esta energía se propaga en forma de ondas sísmicas en todas direcciones.

**Ciclones:** Un ciclón es una concentración anormal de nubes que gira en torno a un centro de baja presión atmosférica, cuyos vientos convergentes rotan en sentido contrario a las manecillas del reloj a grandes velocidades. Sus daños principales son por descarga de lluvia, viento, oleaje y marea de tormenta. Se clasifican de tres modos de acuerdo con la fuerza de sus vientos: Depresión Tropical, Tormenta Tropical y Huracán, el cual tiene cinco categorías.

#### 2.1.1.2. Desastre Antropogénico

Se relaciona con las actividades realizadas por el hombre, dentro de estas cabe mencionar la peligrosidad a nivel catastrófico, que las acciones del hombre pueden alcanzar, tal como ocurre en las guerras que conllevan hechos de violencia que ocasionan víctimas y destrucción o los daños por desastres tecnológicos en el transporte o la industria.

El ambiente puede ser alterado natural o artificialmente por variaciones importantes de sus condiciones normales, a pesar de que naturalmente pueden producirse grandes desastres ecológicos, las actividades domésticas y económicas del ser humano constituyen la causa más importante del deterioro ambiental, al ocasionar efectos ecológicos adversos, tales como el deterioro de la flora y la fauna, la alteración de las cadenas alimentarias y de las características del suelo, aire, lagos, ríos y mares.

#### 2.1.2. Amenazas

##### 2.1.2.1. Amenaza Natural

La amenaza, también llamada peligro, es un evento que por su magnitud y características puede ocasionar daños.

Características: alta probabilidad de ocurrir capacidad de producir daños físicos, económicos y ambientales, su origen puede ser natural, socio natural o tecnológico con intensidad, localización y tiempo. (Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales)

##### 2.1.2.2. Amenaza Antrópica

Se trata de las amenazas directamente atribuibles a la acción humana sobre los elementos de la naturaleza (aire, agua y tierra) y sobre la población, que ponen en grave peligro la integridad física y la calidad de vida de las comunidades. En general, la literatura especializada en la materia, destaca dos tipos: las amenazas antrópicas de origen tecnológico y las referidas a la guerra y violencia social. . (Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales)

#### 2.1.3. Riesgo

Es la probabilidad de pérdidas y daños ocasionados por la interacción de una amenaza con una situación de vulnerabilidad.

La ubicación de un poblado junto a las riveras de los ríos lo hace vulnerable ante posibles inundaciones en períodos de lluvias intensas. La combinación de ambos factores (amenaza y vulnerabilidad) podría ocasionar la pérdida de viviendas, infraestructura básica y vidas humanas.

Países expuestos a amenazas naturales similares, a menudo experimentan consecuencias muy diferentes; pues las repercusiones de un desastre dependerán, en gran medida, del tipo de políticas y estrategias de desarrollo previamente adoptadas. (Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales)

### **Riesgo = Amenaza X Vulnerabilidad**

*Ecuación 2. 1 “Ecuación que representa la relación entre el riesgo, amenaza y vulnerabilidad”*

*Fuente: Centro Internacional para la Investigación del Fenómeno del Niño*

#### 2.1.4. Vulnerabilidad

Es la susceptibilidad de una unidad social (familias, comunidad, sociedad), estructura física o actividad económica de sufrir daños por acción de una amenaza. (Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales)

Asimismo la vulnerabilidad es una condición previa que se manifiesta durante el desastre, cuando no se ha invertido suficiente en prevención y mitigación, y se permite un nivel de riesgo demasiado elevado; por esa razón, la tarea prioritaria para definir una política preventiva es reducir la vulnerabilidad.

### **Vulnerabilidad = (Exposición X Susceptibilidad) / Resiliencia**

*Ecuación 2. 2 “Relación matemática para determinar la vulnerabilidad”*

*Fuente: Centro Internacional para la Investigación del Fenómeno del Niño*

La reducción de la vulnerabilidad es una inversión clave, no sólo para reducir los costos humanos y materiales de los desastres, sino también para alcanzar un desarrollo sostenible. Se trata de una inversión de gran rentabilidad en términos sociales, económicos y políticos (CEPAL, Un tema del desarrollo: La reducción de la vulnerabilidad frente a los desastres, 2000, pág. 5). El 88.7% del territorio salvadoreño se considera zona de riesgo y

sobre esa superficie se asienta el 95.4% de la población, siendo uno de los países más vulnerables del mundo (CEPAL, 2011, pág. 5).

#### 2.1.5. Exposición

Es la condición de desventaja debido a la ubicación, posición o localización de un sujeto, objeto o sistema expuesto al riesgo. (Centro Internacional para la Investigación del Fenómeno de el Niño, 2019)

#### 2.1.6. Susceptibilidad

Es el grado de fragilidad interna de un sujeto, objeto o sistema para enfrentar una amenaza y recibir un posible impacto debido a la ocurrencia de un evento adverso. (Centro Internacional para la Investigación del Fenómeno de el Niño, 2019)

#### 2.1.7. Resiliencia

Es la capacidad de un sistema, comunidad o sociedad expuestos a una amenaza para resistir, absorber, adaptarse y recuperarse de sus efectos de manera oportuna y eficaz, lo que incluye la preservación y la restauración de sus estructuras y funciones básicas.

#### 2.1.8. Mitigación

Planificación y ejecución de medidas de intervención dirigidas a reducir o disminuir el riesgo. La mitigación es el resultado de la aceptación de que no es posible controlar el riesgo totalmente; es decir, que en muchos casos no es posible impedir o evitar totalmente los daños y sus consecuencias y sólo es posible atenuarlas. (Ministerio de Medio Ambiente, 2013)

#### 2.1.9. Mapa de Zonificación Sísmica

El Salvador se encuentra dividido en dos zonas denominada Zona I y Zona II (Véase figura 3.4), donde la zona I tiene una mayor probabilidad de experimentar aceleraciones más altas que la zona II.

#### 2.1.10. Mapa de Volcanes

Establecido por el servicio geológico nacional, área de vulcanología este mapa define la ubicación de los volcanes activos y no activos de El Salvador, además define las cinco zonas volcánicas tectónicas existentes: Z1 “zona volcánica tectónica Candelaria de la frontera

y Chalchuapa”, Z2 “zona volcánica tectónica de San Diego”, Z3 “zona volcánica tectónica entre Chalchuapa y Las Cruces”, Z4 “zona volcánica tectónica de Apastepeque” y Z5 “zona volcánica tectónica de Las Islas del Golfo de Fonseca” (Véase figura 3.5)

#### 2.1.11. Mapa de Amenazas por Inundaciones

Establecido por el Servicio Nacional de Estudio Meteorológicos (SNET) define las áreas de El Salvador susceptibles a deslizamientos e inundaciones. (Véase figura 3.6)

## **2.2. Antecedentes de Desastres Naturales en El Salvador**

A continuación se presentan los desastres naturales de mayor relevancia en El Salvador que han afectado la infraestructura en particular los centros educativos:

### **2.2.1. Erupciones Volcánicas.**

Erupción del Volcán Ilamatepec: El 1 de octubre de 2005, tuvo lugar una erupción en el volcán de Santa Ana mejor conocido como “volcán Ilamatepec” la cual afectó a la población de los departamentos de Santa Ana y Sonsonate, esta erupción provocó una densa columna eruptiva cargada de cenizas, gases y rocas, la cual se elevó sobre su cráter.

La enorme columna de gases y cenizas alcanzó una altura aproximada de 10 km sobre el nivel del mar, manifestándose entre los edificios de la cordillera volcánica de Apaneca. La bocanada eruptiva descargó una lluvia de rocas y bloques de piedra, rocas de hasta 1 m de diámetro, cayeron sobre la carretera que conduce al Cerro Verde, viajando por el aire distancias de hasta 2.5 km del cráter e impactando con tal fuerza que quedaron incrustadas, formando cráteres de impacto en la carretera de pavimento.

Rocas de gran tamaño impactaron la parte alta del volcán. En total un estimado de un millón quinientos mil metros cúbicos de ceniza fue expulsada en tan solo 30 minutos de la erupción. La mezcla de gases volcánicos y materiales sólidos calientes emitidos del cráter cubrió de ceniza la vegetación, que en su mayoría eran cafetales, y un fétido olor a azufre invadió toda la zona.

La erupción ocasionó daños que ascendieron a \$355.8 millones, equivalentes al 2.1% del PIB de 2005. Además, dos personas murieron soterradas, tres desaparecieron, cerca de 10 personas resultaron heridas, 20,000 personas evacuadas, 140 manzanas de café fueron afectadas por la lluvia ácida y 15,000 manzanas por la erupción. (Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2013).

### 2.2.2. Terremotos

De acuerdo a la cronología de sismos destructivos detallado en el informe (SNET, 2004, pág. 1), 9 sismos generaron pérdidas de vidas humanas en el siglo XX y XXI, en los años 1917, 1919, 1936, 1951, 1965, 1982, 1986 y 2001.

Es de hacer notar que el mayor número de víctimas proviene de los movimientos generados en San Salvador y zonas aledañas, en donde se encuentran las densidades de población más concentradas del país, por lo que existe una correlación positiva entre densidad poblacional y número de muertes ocasionadas por sismos. (Tabla 2.1)

Tabla 2. 1 “Terremotos clasificados de acuerdo al número de pérdidas humanas”

<b>Ranking</b>	<b>Fecha</b>	<b>Magnitud</b>	<b>Pérdidas humanas</b>	<b>Lugar impactado</b>
1	10.10.1986	5.4	1500	San Salvador
2	07.06.1917	6.7	1050	San Salvador
3	13.01.2001	7.6	944	Territorio Nacional
4	06.05.1951	6.2	400	Jucuapa-Chinameca
5	13.02.2001	6.6	315	Zona Paracentral
6	20.12.1936	6.1	100-200	San Vicente
7	03.05.1965	6.0	125	San Salvador
8	28.04.1919	5.9	100	Zona Central
9	19.06.1982	7	8	Territorio Nacional

*Fuente: Servicio Nacional de Estudios Territoriales (SNET)*

Terremoto 1986: El 10 de octubre en El Salvador tuvo lugar un terremoto de 5.7, que provocó 1,500 muertes, 10,000 heridos y miles de viviendas destruidas. Ha sido uno de los terremotos más devastadores en la historia de San Salvador, debido principalmente a su foco superficial y a la proximidad de la ciudad al epicentro. Este se localizó al sur de San Salvador a una profundidad de 8 kilómetros.

La duración del movimiento durante este sismo fue de tan solo seis segundos, pero bastó para destruir la capital salvadoreña. Intensidades de VIII-IX en la escala de Mercalli Modificada fueron registradas, lo que se reflejó en los daños ocasionados en la infraestructura,

los servicios básicos y las comunicaciones (Véase anexo 12). (Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2013).

Terremoto 2001: El terremoto del 13 de enero de 2001 ha sido uno de los desastres más grandes en la historia de El Salvador, con una magnitud de 7.7 (Mw), a una profundidad de 60 km y con epicentro frente a la costa de Usulután. Tuvo intensidades entre V y VIII en la escala de Mercalli y su origen se atribuye al choque de las placas tectónicas Coco y Caribe.

Según evaluaciones realizadas por la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), los daños y pérdidas ocasionadas por el terremoto del 13 de enero de 2001 fueron estimados en 1,255.4 millones de dólares. Declarándose Estado de Emergencia Nacional (CEPAL, El terremoto del 13 de Enero de 2001: Impacto socioeconómico y ambiental, 2001). Ocurrieron numerosos deslizamientos o derrumbes, siendo el de mayor impacto el ocurrido en colonia Las Colinas, en Santa Tecla. Fuentes oficiales reportaron que a nivel nacional fallecieron 944 personas; 1,155 edificios públicos resultaron dañados; 108,261 viviendas fueron destruidas y 19 hospitales dañados. (Cruz Roja Española, 2001).

### 2.2.3.Huracanes

Huracán Mitch 1998: El día 31 de Octubre de ese año el Huracán entró en El Salvador registrándose intensas precipitaciones que se expandieron por todo el territorio nacional El desastre afectó así a un 40% del territorio salvadoreño El paso del huracán Mitch por el territorio de El Salvador creó una situación de emergencia nacional afectando especialmente a las comunidades situadas en la costa del Pacífico y sobre las márgenes de los ríos Lempa y Grande de San Miguel recibiendo entre 400 y 300 mm de lluvia respectivamente. El Comité de Emergencia Nacional (COEN) informó de 240 defunciones y más de 10 000 familias damnificadas. Los daños económicos, sociales y ambientales estimados por la Comisión Económica de las Naciones Unidas para América Latina (CEPAL) ascendieron a US\$398.1 millones, Los mayores daños se registraron en el sector agrícola y en la infraestructura: destrucción de puentes, carreteras, sistemas de agua y alcantarillado, pozos y letrinas, escuelas y unidades de salud (Véase Tabla 2.2 y 2.3) (Comite de Emergencia Nacional, Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social, Organización Panamericana de la Salud, 2001)



Tabla 2. 2 “Daños a la Infraestructura causados por el huracán Mitch en El Salvador, 1998”

<b>Infraestructura</b>	<b>Cantidad</b>
Escuelas	326
Viviendas	10372
Unidades de salud	20
Kilometros de carretera pavimentada	619
Kilometros de carretera no pavimentada	2665
Puentes afectados	68
Puentes destruidos	2

Fuente: Comité de Emergencia Nacional, Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social, Organización Panamericana de la Salud. Informe: La tormenta Tropical Mitch en El Salvador: efectos, respuestas y análisis de las experiencias

Tabla 2. 3 “Resumen de Daños Ocasionados por el Huracán Mitch, El Salvador, 1998”

<b>Sector</b>	<b>Daños directos</b>	<b>Daños Indirectos</b>	<b>Daño Total</b>
<b>Total</b>	179.4	218.7	398.1
<b>Sectores Sociales</b>	16.9	20.6	37.5
<i>Vivienda</i>	5.6	8.0	13.6
<i>Salud</i>	1.7	9.9	11.6
<i>Educación</i>	9.7	2.7	12.4
<b>Infraestructura</b>	24.7	49.6	74.3
<i>Transporte y comunicaciones</i>	22.1	48.3	70.4
<i>Agua y alcantarillado</i>	1.4	1.0	2.4
<i>Riego y drenajes</i>	1.1	0.0	1.1
<i>Energía</i>	0.1	0.3	0.4
<b>Sectores productivos</b>	130.7	148.5	279.2
<i>Agricultura</i>	112.1	6.7	118.8
<i>Ganadería</i>	6.6	38.6	45.2
<i>Pesca</i>	3.0	1.3	4.3
<i>Industria</i>	0.0	73.9	73.9
<i>Comercio</i>	9.0	28.0	37.0
<b>Ambiente</b>	7.0	0.0	7.0

Fuente: Naciones Unidas-Comisión Económica para América Latina y el Caribe-CEPAL-El Salvador: Evaluación de los daños ocasionados por el Huracán Mitch, 1998.

(Publicación 15 de febrero de 1999)

Nota de Tabla: Daño Total, Cuantificado en Millones de Dólares

Huracán Stan: En octubre de 2005 La tormenta tropical Stan generó lluvias y chubascos sobre todo el territorio nacional, con vientos de 95 kilómetros por hora, registrándose inundaciones y desbordamientos en diferentes ríos del país y provocando deslizamientos de tierras que históricamente no han sido afectadas por estos eventos. Las lluvias afectaron cerca de la mitad del territorio salvadoreño causando inundaciones y deslizamientos, con graves consecuencias sobre vidas, patrimonio, medios de vida y actividades de la población del país.

El impacto de los dos eventos, tanto las inundaciones y deslizamientos ocasionados por el huracán Stan como la erupción del Ilamatepec ocasionaron efectos negativos sobre el sector de la educación. Los daños se refieren no solo a daños en 400 centros escolares en los cuales las obras exteriores y equipamiento, sufrieron daños en algunos casos con 25 afectación estructural, sino a la necesidad de reparar 210 instalaciones que tuvieron que ser utilizadas como albergues para la población afectada. La mayor concentración de daños se dio en San Salvador y los mismos -e n este departamento y en los demás— se asocian a derrumbes y deslizamiento y a inundaciones. Los deslizamientos ocasionaron, además de destrucción física la necesidad de reubicar algunos de los centros escolares pues la reconstrucción en la ubicación que tenían es imposible dado el riesgo incrementado que los deslizamientos ocasionaron. Adicionalmente se requiere reforzar las instalaciones de alrededor de 652 establecimientos por efectos tanto de la tormenta como del volcán. Hay, por otra parte 42 escuelas en la zona afectada por el volcán que podrían requerir ser reubicadas al ampliarse la zona de protección ante la persistente amenaza del mismo. En total, el Ministerio de Educación ha habilitó 210 albergues por lluvia y 42 por amenaza de erupción. Muchos de los centros educativos que se abrieron como albergues entre el 1 y 4 de Octubre, permanecieron así hasta el 17 del mismo mes, otros están impartiendo clases y simultáneamente funcionando como albergues, y una minoría aún permanecen cerrados como escuelas y se utilizan sólo como albergues. El siguiente cuadro detalla la afectación en centros escolares del sector público (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, 2005)

Tabla 2. 4 “Resumen de Daños Ocasionados por el Huracán STAN, El Salvador, 2005”

CLASIFICACION DE DAÑO	Nº DE CENTROS ESCOLARES	INTERVENCION
ALBERGUES	210	Reparacion/Sanitarios/Limpieza/Pintura/Techos
TORMENTA STAN	400	Sanitarios/Techos/Obras existentes
AFFECTADOS POR EL VOLCAN	42	Limpieza y reparación techos/construcción de 42 escuelas
TORMENTA/VOLCAN	652	Programa de refuerzo escolar

Fuente: CEPAL, sobre la base de datos del Ministerio de educación

Tabla 2. 5 “Impacto en el Sector Educativo provocado por el Huracán Stan”

impacto en el sector educativo			
miles de dólares			
Componente	Daños	Pérdidas	Total
Daños ocasionados por tormenta stan en 400 centros escolares	4000		4000
Daños ocasionados por el volcan	100		100
Otros daños	800		800
Programa de refuerzo escolar		1500	1500
Otros gastos incurridos en la emergencia		100	
Reubicacion de centros escolares		10000	10000
Reparacion por uso como albergues		600	600

Fuente: CEPAL, sobre la base de datos del Ministerio de educación

### **2.3. Infraestructura en Centros Educativos de El Salvador.**

La política de Infraestructura Educativa es un instrumento elaborado por el Ministerio de Educación (MINED) que regula la construcción de nuevas edificaciones así como la rehabilitación, reparación o ampliación de las existentes.

La infraestructura educativa enmarca los bienes muebles e inmuebles que utilizan los centros educativos para impartir y recibir los servicios educativos; y deben contar con espacios funcionales, seguros, que permitan ofrecer una educación de calidad (Ministerio de Educación de El Salvador, 2014)

#### **2.3.1. Inversión en infraestructura educativa.**

Al analizar los datos sobre inversión en infraestructura educativa, se puede concluir que los recursos destinados dentro de los presupuestos anuales aprobados son escasos, lo cual ha limitado las posibilidades de invertir en infraestructura escolar. De acuerdo con los datos anuales de asignaciones presupuestarias e inversiones realizadas por año de los recursos del Gobierno de El Salvador (GOES) aprobados al MINED en el periodo 2009-2014, solo se ha destinado un promedio del 0.62 %, orientado, en su mayoría, a la atención de las necesidades emergentes ocasionadas por fenómenos naturales. (Ministerio de Educación de El Salvador, 2014)

Sin embargo, en los años en que se ha tenido apoyo financiero para atender obras de infraestructura a través de recursos de préstamos con organismos e instituciones internacionales, se consignó un promedio del 1.6 % del presupuesto GOES, esto en concepto de contrapartidas. Con estos recursos, el Ministerio de Educación únicamente ha podido atender obras menores en los centros educativos.

La cooperación internacional y nacional ha apoyado con la mejora en la infraestructura de las instalaciones educativas y el monto ejecutado con fondos provenientes de dicha cooperación ha significado, con relación a la inversión total de infraestructura en los últimos 14 años, un 37 %, equivalente a USD 136.2 millones. Es importante mencionar que a pesar de que la empresa privada nacional se ha unido a estos esfuerzos, muchos de ellos no han sido sistematizados.

En el quinquenio 2009-2014 se han impulsado grandes esfuerzos para generar ambientes dignificantes, inclusivos y motivadores en cumplimiento con lo establecido en el Programa Social Educativo (2009-2014) “Vamos a la Escuela”, que incluye entre sus programas insignias el de mejoramiento de los ambientes escolares, cuyo objetivo es dotar a los centros escolares de instalaciones seguras y funcionales que cumplan los requisitos pedagógicos de infraestructura, mobiliario y equipo. De junio de 2009 a mayo de 2014 se lograron invertir \$111,771,199.48 USD para la mejora en los ambientes escolares en los siguientes componentes :

Tabla 2. 6“Inversión para la mejora en los ambientes escolares.

<b>Tipo de proyecto</b>	<b>No de proyectos en CE</b>	<b>Inversion</b>
Rehabilitacion y/o construcción	316	\$66,582,024.29
Reparaciones	2231	\$22,002,080.57
Reparaciones daños tormentas	156	\$3,550,533.34
Aulas informaticas	102	\$6,555,149.83
Abastecimiento de agua, saneami	60	\$1,577,929.69
Levantamientos topograficos	62	\$62,107.44
Diseño de carpeta técnica	100	\$1,672,173.06
Total general	3027	\$102,001,998.22
<b>Tipo de proyecto</b>	<b>Total</b>	
	<b>No de proyectos en CE</b>	<b>Invesion</b>
Dotacion de mobiliario	2564	\$9,769,201.26

*Fecha: junio de 2009 a mayo de 2014.”.*

*Fuente: Política de Infraestructura Educativa, MINED.*

Otro aspecto importante y estratégico es la ausencia del mantenimiento preventivo de los centros educativos, que depende de la asignación específica del presupuesto escolar del centro. Esta ausencia agudiza el deterioro de la infraestructura escolar y ocasiona un incremento significativo en las necesidades de mantenimiento correctivo, a pesar de que se ha trabajado mucho con las comunidades en la creación de una cultura de mantenimiento preventivo, de capacitaciones, manuales y normativas en las que se detalla de una forma sencilla los procesos necesarios para reparar o realizar pequeñas obras en los centros educativos.

Ubicación geográfica de centros educativos con riesgos naturales: La vulnerabilidad a lo largo de los últimos años se ha expresado en mayor medida en los períodos invernales con las inundaciones, deslaves, desprendimientos, vientos huracanados y aumento de caudales de ríos y desbordamientos, que incrementan el peligro para algunos centros educativos que se encuentran en situación de riesgo.

En muchos de los casos, la ubicación de los centros educativos en el territorio revela características que representan un riesgo inminente a la edificación y por lo tanto a la comunidad educativa, especialmente ante cualquier catástrofe de tipo natural. Se han identificado: Inmuebles ubicados en zonas bajas o inundables, con proximidad a quebradas, que se encuentran dentro de una zona de falla geológica, sitios expuestos a fuertes vientos y tormentas, algunas características del subsuelo considerando: nivel freático superficial y permeabilidad del terreno. El MINED tiene registrados 837 centros educativos que por su ubicación geográfica presentan riesgo de deslizamiento e inundación en su entorno.

### 2.3.2. Servicios básicos en centros educativos.

De acuerdo con el censo 2011, aproximadamente el 4 % de los centros educativos no dispone de energía eléctrica. Por otro lado, el 26 % no cuenta con servicio de agua potable en sus instalaciones. Del 74 % que sí posee cañería de agua potable, el 15 % requiere apoyo de otros elementos (pipa de agua, acarreo, rio, pila pública, pozos y otros) para complementar este servicio.

### 2.3.3. Legalidad de los inmuebles de los centros educativos.

La situación de los inmuebles del total de los centros educativos públicos muestra que un 75 % cuenta con escrituras, pero únicamente el 53 % de este porcentaje (2055 centros educativos) 14 posee escrituras de inmuebles inscritos a favor del MINED, el restante 47 % requiere diferentes tipos de trámites para concretizar la inscripción y poder ser elegibles para invertir recursos en ellos.

El otro total de centros educativos que no cuenta con escrituras, pertenecen a alcaldías municipales, iglesias y particulares.

Esta situación es preocupante; ya que la legislación nacional establece: “Ninguna institución pública puede invertir recursos en inmuebles que no son propiedad del Estado o en comodato a favor de la institución en particular”, y esto es un requisito que organismos y países cooperantes han establecido respecto a la inversión en inmuebles que no estén inscritos en el Centro Nacional de Registros a favor del Estado y del Gobierno de El Salvador, en particular en el ramo de educación. Esta situación se traduce en pérdida de oportunidades de proyectos de inversión por no contar con los inmuebles inscritos.

#### **2.4. Índice de Seguridad en Centros Educativos**

A continuación se presentan los aspectos más importantes, que están contenidos en la “guía del evaluador de centros educativos seguros”.

##### **2.4.1. Propósito del instrumento técnico**

El propósito de la guía es ser un documento de orientación para el cálculo del Índice de Seguridad de Centros Educativos, la guía es la herramienta del evaluador para poder completar los ítems que establece el ISCE, esta guía fue socializada y consensuada con diferentes actores del sector educativo. (CONRED, 2010, pág. 5)

##### **2.4.2. Objetivos del Instrumento técnico**

1. Orientar a los evaluadores para aplicar la lista de verificación de centros educativos seguros, con el fin de determinar preliminarmente el nivel de seguridad de un centro educativo frente a un desastre y la probabilidad de que éste continúe funcionando adecuadamente.
2. Orientar la toma de decisiones para aumentar el nivel de seguridad de un centro educativo.
3. Establecer criterios estándar de evaluación y elementos que deben ser evaluados en los diferentes componentes.

##### **2.4.3. Contenido del Instrumento técnico**

1. Documento teórico-metodológico: es la guía, que proporciona al evaluador información general sobre el proceso de evaluación y, en particular, sobre cómo se deben interpretar las preguntas y las opciones de respuesta.

2. Formulario No. 1, el cual reúne la información general del centro educativo (Véase Anexo 3 y 4)
3. Formulario No. 2, el cual evalúa los aspectos relacionados con la ubicación geográfica, seguridad estructural, no estructural y la seguridad en base a la capacidad funcional. (Véase Anexo 5)
4. Formato de informe, el cual detalla el resultado de cada aspecto evaluado y sugiere un plan de intervención.

#### 2.4.4. Descripción de los Formularios de Evaluación

##### 2.4.4.1. Formulario 1 “Información General del Centro Educativo”

En este se consignan los datos generales y la capacidad de la institución evaluada.

##### Identificación:

1. Datos generales: nombre del establecimiento, dirección, datos del contacto, nombre de las autoridades, datos georreferenciales, datos del predio,
2. Establecimientos que funcionan en el edificio y el número de educandos.
3. Descripción del Centro Educativo (aspectos generales, institución a la que pertenece, tipos de establecimiento, cobertura de la población, área de influencia, personal administrativo, etc.)
4. Distribución física: croquis del centro educativo y su entorno.
5. Ubicación del terreno con respecto a su entorno, accesos, y transporte de acceso de acuerdo con la organización educativa (por sectores aulas, laboratorios, talleres, entre otros)
6. Datos adicionales
7. Espacios (ambientes) susceptibles de aumentar la capacidad operativa

##### 2.4.4.2. Formulario 2: “Lista de verificación”

Es el documento usado para determinar el diagnóstico preliminar de seguridad del centro educativo frente a los desastres. Contiene 187 aspectos o variables de evaluación, cada uno con cuatro niveles de seguridad: alto, medio, bajo y no existe.



1. Aspectos relacionados con la ubicación geográfica
2. Aspectos relacionados con la seguridad estructural
3. Aspectos relacionados con la seguridad no estructural
4. Aspectos relacionados con la seguridad en base a la capacidad funcional

Los criterios básicos para el uso de la lista de verificación son:

1. El contenido de la lista de verificación y los elementos objeto de evaluación están formulados para su aplicación en centros educativos.
2. El componente de ubicación geográfica es evaluado de acuerdo a la identificación de las amenazas que están presentes en la zona donde se encuentra el centro educativo y la susceptibilidad de este ante las mismas, y no tiene efecto sobre la ponderación del índice de seguridad.
3. Los otros tres componentes tienen los siguientes valores ponderados, de acuerdo con su importancia para la seguridad. Es así que al componente estructural le corresponde un valor igual al 50% del índice, el no estructural a 30% y el funcional a 20%.
4. Los criterios de evaluación se aplican de manera más estricta en las áreas críticas del centro educativo, ya que son las que se requerirán en primera instancia para atender los casos de una emergencia.
5. Se debe de marcar con una equis (X) sólo un casillero por cada elemento evaluado (bajo, medio, alto o no existe) de acuerdo con lo que se evalúa.

El componente de ubicación geográfica: Permite la identificación rápida de amenazas o peligros y el grado de exposición ante la misma, así como la información que se obtenga sobre el tipo de suelo. La información se registra como referencia del entorno del centro educativo y debe ser tomada en cuenta al momento de establecer el grado de seguridad de los aspectos evaluados. Si el resultado de este componente nos indica riesgo alto, será necesario realizar un informe en donde se hacen las recomendaciones necesarias para que el riesgo se pueda disminuir o eliminar.

Componente de seguridad estructural: Permite evaluar la seguridad del centro educativo en función al tipo de estructura, material de construcción y antecedentes de exposición a amenazas. El objetivo es definir si la estructura física cumple con las normas mínimas de seguridad que le permitan continuar con su función normal y seguir prestando

servicios a la población en caso de desastres o bien puede ser potencialmente afectada alterando su seguridad estructural.

La seguridad del centro educativo se evalúa según los antecedentes y el sistema estructural. La seguridad relacionada con los antecedentes del centro educativo analiza la exposición de la institución a amenazas de acuerdo con la historia de la misma o su posición relativa en un contexto vulnerable, así como el impacto y las consecuencias que los desastres han tenido sobre la institución y cuál fue su nivel de resiliencia. Se relaciona con el sistema estructural (diseño, estructura y material) los riesgos potenciales y evalúa la seguridad relativa con variables relacionadas con el tipo de diseño, estructura, materiales de construcción y elementos de la estructura considerados críticos.

Los sistemas estructurales tienen una gran importancia en el contexto de un desastre para la estabilidad y resistencia de la edificación. Los materiales de construcción están directamente vinculados a los anteriores e influyen en los mismos, tanto en la calidad como en cantidad utilizada. La adecuación estructural a un fenómeno dado es fundamental ya que una solución estructural puede ser válida ante huracanes y desacertada ante sismos.

Componente de seguridad no estructural: Los elementos relacionados con la seguridad no estructural, por lo general, no implican peligro para la estabilidad del edificio. El riesgo de los elementos se evalúa teniendo en cuenta si están desprendidos, si existe la posibilidad de caerse o volcarse y afectar zonas estructurales estratégicas verificando su estabilidad física (soportes, anclajes y depósito seguro) y la capacidad de los equipos de continuar funcionando durante y después de un desastre.

También se evalúan los elementos arquitectónicos a fin de verificar la vulnerabilidad del revestimiento del edificio, incluyendo puertas, ventanas y voladizos, así como penetración de agua, humedad y el impacto de objetos volantes. Las condiciones de seguridad de las vías de acceso y las circulaciones internas y externas son tomadas en cuenta, junto con los sistemas de iluminación, líneas vitales, protección contra incendios, cielos falsos, entre otros.

Componente de seguridad funcional: Esto se refiere al nivel de capacidad instalada del centro educativo, área en metros cuadrados por usuario, áreas destinadas para personas con discapacidad, mantenimiento de la infraestructura, preparación de la población educativa ante

emergencias y desastres, así como el grado de implementación del comité escolar de gestión para la reducción de riesgo. Los objetivos de la evaluación del componente de capacidad funcional son: conocer los aspectos que intervienen en la seguridad funcional y describir el contenido técnico de la lista de verificación.

#### 2.4.5. Conceptos importantes del instrumento técnico.

**Arrostramiento:** Elemento que proporciona estabilidad lateral a otro elemento, ya sea por su forma (como diagonales) o por su rigidez (como muros).

**Columna Corta:** Columna a la cual se le han agregado restricciones laterales en parte de su longitud, especialmente con muros que no han sido debidamente aislados por medio de una junta sísmica. Esta columna, ante cargas sísmicas, se encuentra sometida a grandes fuerzas cortantes y es susceptible a una falla repentina.

**Comité escolar de gestión para la reducción del riesgo:** Es la que coordina el conjunto de acciones guiadas por objetivos específicos destinados a la prevención, mitigación, preparación, respuesta y recuperación de la comunidad educativa ante emergencias o desastres. El órgano máximo de este comité es la comunidad educativa organizada.

**Diafragma:** Es un elemento estructural horizontal que distribuye las cargas laterales a los diferentes elementos sismo resistentes.

**Fisura:** Abertura mínima estrecha y alargada que se produce en un cuerpo sólido a causa de la sequedad, sismo o contracción de elementos. Una fisura presenta una dimensión menor que una grieta.

**Flujo de fuerzas:** Ruta que siguen las fuerzas inerciales sísmicas sobre un elemento para llegar al suelo.

**Grietas:** Abertura estrecha y alargada que se produce en un cuerpo sólido a causa de la sequedad, sismo o de la contracción de sus elementos: grieta de una montaña, grieta en la tierra, grieta de un muro, entre otros.

**Líneas vitales:** Sistemas y redes que proveen bienes y servicios públicos imprescindibles. **Energía:** presas, subestaciones, líneas de fluido eléctrico, plantas de almacenamiento de combustibles, oleoductos, gasoductos. **Transporte:** redes viales, puentes,

terminales de transporte, aeropuertos, puertos fluviales y marítimos. Agua: plantas de tratamiento, acueductos, alcantarillados, canales de irrigación y conducción. Por su carácter esencial se considera que el nivel de riesgo aceptable debe ser comparativamente muy bajo, es decir, todas sus componentes deben ser virtualmente invulnerables a influencias adversas probables, como por ejemplo, fenómenos naturales peligrosos.

Mantenimiento continuo: Conjunto de actividades para mantener los centros escolares en óptimas condiciones físicas, higiénicas y de seguridad, propiciando un excelente proceso de enseñanza-aprendizaje y servicio adecuado a los usuarios, retardando también el deterioro de sus elementos. Este puede ser diario al finalizar cada jornada (barrer, trapear, sacudir el polvo, entre otros), mensual (reemplazar grama deteriorada, limpieza de vidrios, entre otros) y semestral (barrer cubiertas, limpiar cunetas, pintar asta de banderas).

Mantenimiento correctivo: conjunto de actividades que se realizan después que las instalaciones y mobiliario han sufrido deterioro con el objeto de restituir a la instalación escolar su condición óptima. Deben realizarse las acciones inmediatamente después de verificarse el deterioro. Dependiendo de la magnitud de este se procede a reparar o sustituir los elementos.

**CAPÍTULO III: APLICACIÓN DEL INDICE  
DE SEGURIDAD DE CENTROS  
EDUCATIVOS (ISCE) EN EL EDIFICIO  
DE EDUCACIÓN MEDIA**

### **3.1. Diseño Metodológico**

#### 3.1.1. Tipo de Investigación Realizada

1. Alcance de la Investigación: Se realizó un estudio descriptivo de la situación del Complejo Educativo Profesor Martín Romeo Monterrosa Rodríguez, para aplicar el Índice de Seguridad en Centros Educativos (ISCE) con el fin de identificar las áreas que requieren intervención (área estructural, no estructural o funcional) y de esta forma brindar medidas que al ser implementadas por el Centro Educativo reduzcan las vulnerabilidades detectadas y de esta forma garantizar la seguridad de los usuarios del edificio.
2. Diseño de Recolección: Transversal, pues la recolección de la información para completar los formularios del ISCE, se realizó una sola vez durante el proceso de la investigación.
3. Tiempo de la Búsqueda de Información: Retrospectivo, puesto que se hizo durante un período de tiempo determinado con resultados obtenidos durante el mismo.
4. Contexto de Búsqueda de Información: La información se recogió a partir de las entrevistas realizadas al director y representantes del comité de evacuación y personal de mantenimiento (véase anexos 1 y 2) y de la observación directa de las condiciones estructurales (vigas, columnas, muros, losas entre otros) condiciones no estructurales (mobiliario, elementos arquitectónicos y líneas vitales) y de las condiciones funcionales (número de usuarios por aula, preparación de planes de emergencia y evacuación) del Edificio de Educación Media del Complejo Educativo Profesor Martín Romeo Monterrosa Rodríguez.

#### 3.1.2. Población en Estudio

1. Población: La población en estudio de la investigación estuvo conformada por el director del centro educativo (coordinador general), por los miembros del personal de mantenimiento (dos conserjes) y por los miembros del Comité de Protección Escolar: dos profesores (coordinador de evacuación y coordinador de primeros auxilios) y cuarenta estudiantes miembros del Comité.

2. Muestra: La muestra de la investigación la constituyeron los miembros del personal del Complejo Educativo que fueron entrevistados, los cuales son: el director, un miembro del Comité de Protección Escolar y un miembro del personal de mantenimiento.
  
3. Fuentes de Información
  - A. Fuentes Primarias: Las fuentes primarias son las entrevistas que se realizaron a los miembros que conformaron la muestra (director del complejo educativo, el coordinador de evacuación del comité de protección escolar y un representante del personal de mantenimiento)
  
  - B. Fuentes Secundarias: La principal fuente secundaria fue la Guía del Evaluador de Centros Educativos la cual contiene los formularios y la metodología del Instrumento Técnico a emplear, de igual forma informes del Servicio Nacional de Estudios Territoriales (SNET) e informes de Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MARN) que permitirán documentar en el marco teórico los antecedentes referentes a las amenazas y desastres naturales ocurridos en El Salvador, así como todo aquel documento que durante la investigación se consideró pertinente y fidedigno.

### 3.1.3. Visualización de las Variables en Estudio

Tabla 3. 1 “ Visualización de las variables en estudio”

<b>Visualización de variables</b>		
<b>Variable</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Definición Instrumental</b>
Aspectos de Información general del Centro Educativo	Formulario I (Ítems 1 al 7)	Entrevista
Aspectos relacionados con la ubicación Geográfica	Formulario II (Ítems 1 al 31)	Entrevista
Aspectos relacionados con la seguridad estructural	Formulario II (Ítems 32 al 52)	Entrevista Observación Directa
Aspectos relacionados con la seguridad no estructural	Formulario II (Ítems 53 al 147)	Entrevista Observación Directa
Aspectos relacionados con la seguridad en base a la capacidad funcional	Formulario II (Ítems 148 al 187)	Entrevista Observación Directa

Fuente: Elaborada por el grupo de trabajo de grado



### 3.1.4. Técnicas e Instrumentos de Investigación

Las técnicas de la investigación utilizadas fueron la entrevista y la observación directa de los diferentes aspectos: estructural, no estructural y funcional del Edificio de Educación Media.

Los instrumentos fueron las guías de entrevista y en la observación directa se utilizaron como listas de cotejo el formulario I “Información General del Centro Educativo” y formulario II “Lista de Verificación de Centros Educativos Seguros” que establece el Índice de Seguridad de Centros Educativos (ISCE) (CONRED, 2010, pág. 18)

### 3.1.5. Estrategias de Recolección, Procesamiento y Análisis de la Información

Respecto a la recolección de información se realizó una entrevista al director, al comité de evacuación y al personal de mantenimiento (véase anexos 1 y 2) con el objeto de conocer la información general del centro educativo (Formulario I del ISCE) relativa a aspectos tales como nombres de las autoridades, datos del predio, cobertura de la población, área de influencia del centro educativo, personal administrativo, número de educandos, capacidad de expansión o de hacinamiento, espacios susceptibles a aumentar su capacidad operativa, espacios con alta probabilidad de incendio, entre otros.

Añadido a ello toda la información que se recolectó a través de la entrevista y observación directa, fue procesada y analizada a través de un modelo matemático (hoja de Excel denominada: ISCE modelo T-1) la cual determinó los niveles de seguridad parciales: nivel de seguridad estructural, nivel de seguridad no estructural y nivel de seguridad funcional que definieron el nivel de seguridad del edificio evaluado.

### 3.1.6. Metodología de la aplicación del Instrumento “Índice de Seguridad de Centros Educativos”

1. Personal: El personal que llevó a cabo la aplicación del presente instrumento fueron 3 estudiantes egresados de la carrera de Ingeniería Civil asistidos por un Ingeniero Civil (asesor de la investigación)
2. Materiales:

Los materiales que se utilizaron para la investigación son los siguientes:

Guía del Evaluador de Centros Educativos

Mapa de la Zona donde se encuentra el centro Educativo

Planos del Centro Educativo

Formulario 1: información general

Formulario 2: lista de verificación

Libreta de notas, bolígrafo o lápiz

Radio o teléfono celular

Linterna con baterías cargadas

Cámara fotográfica y grabadora

Herramientas ligeras (metros, nivel de caja, entre otras.)

Calculadora

Tablero tamaño oficio con gancho

Bolsa plástica para proteger la papelería

3. Procedimiento para Aplicar el instrumento ISCE: Para ejecutar el instrumento de manera óptima se debieron ejecutar los siguientes pasos:

- A. Contar con los materiales para ejecutar el instrumento.
- B. El Centro Educativo debe proporcionar la información pertinente (planos, protocolos de emergencia, directorios y cualquier otro documento que se estime que contenga información útil).
- C. Designar funcionarios del Centro Educativo (Director del Complejo Educativo, un representante del Comité de Evacuación y un representante del personal de mantenimiento) que acompañen el proceso de Evaluación.
- D. El equipo evaluador debe realizar una inspección Preliminar con el fin de identificar si existen problemas en el Centro Educativo.
- E. Aplicación de la lista de verificación (Formulario II).
- F. Análisis y conclusiones de la evaluación (A partir de los resultados del paso previo).
- G. Elaboración del informe final que contendrá el nivel de seguridad del edificio evaluado, las áreas de intervención y las recomendaciones generales del equipo evaluador.
- H. Reunión final con las autoridades del centro educativo en la cual se presenta y se entrega el informe final.

#### 4. Análisis de la Información

El instrumento que se utilizó para procesar toda la información, consiste en un modelo matemático contenido en archivo de Excel, denominado “ISCE modelo T-1” este contiene los 187 Ítems evaluados por el Índice, que determinan el nivel de seguridad y el nivel de vulnerabilidad de la infraestructura evaluada. (Véase Figuras 3.1)

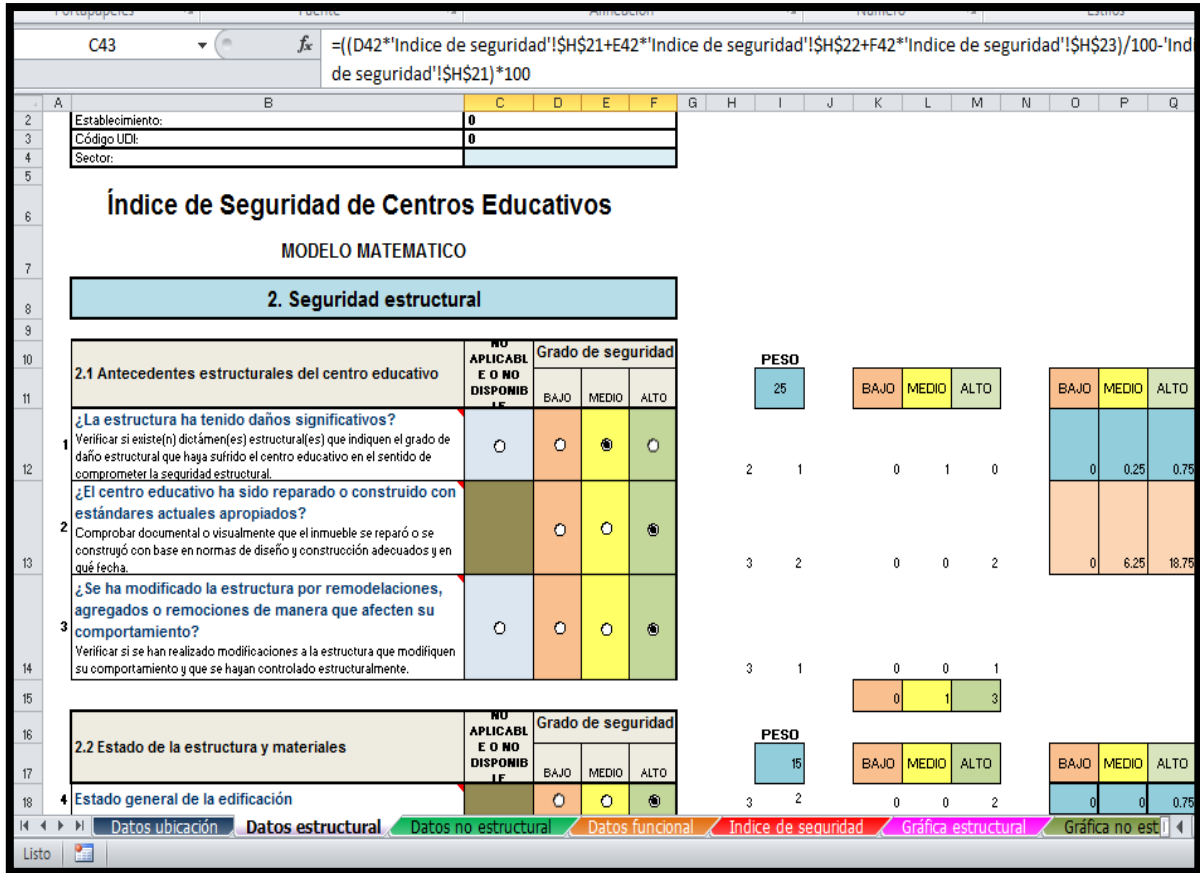


Figura 3. 1 “Modelo Matemático del ISCE, conformado por distintas hojas de Excel relacionados a los diferentes componentes: estructural, no estructural y funcional”

Fuente: Modelo Matemático ISCE T-1

### **3.2. Recopilación de la información sobre la situación actual del Complejo Educativo**

La información que a continuación se presenta es la que requería los formularios I y II de la Guía del Evaluador de Centros Educativos y para recopilarla se hizo uso de entrevistas, planos, diseño estructural y las visitas de campo.

#### 3.2.1. Aspectos de Ubicación Geográfica

<b>Índice de Seguridad de Ubicación Geográfica</b>
<b>Amenazas</b>
<b>Componente: Fenómenos Geológicos</b>
Descripción Técnica
Identificando la ubicación del centro educativo se puede analizar las amenazas a las cuales se encuentra expuesto, haciendo uso de los mapas de riesgo del Servicios de Estudios Territoriales (SNET) y es así que se ha determinado que el centro educativo se encuentra en la zona I del país, la cual es más propensa a sufrir aceleraciones sísmicas y en consecuencia sufrir daños (materiales y pérdidas humanas), en el mapa de volcanes activos se identifica que el centro educativo se ubica relativamente cerca del Volcán Ilamatepec y del Volcán Izalco sin embargo estos no han presentado actividad reciente.



Figura 3. 2 “Mapa de zonificación sísmica de El Salvador”.

Fuente: Norma Técnica para Diseño por Sismo (1997)

Nota: La ubicación de la escuela se encuentra encerrada en el círculo rojo



Figura 3. 3 “Mapa de volcanes activos en El Salvador”.

Fuente: Servicio Nacional de Estudios Territoriales (SNET)

Nota: La ubicación de la escuela se encuentra encerrada en el círculo rojo.

## Índice de Seguridad de Ubicación Geográfica

### Amenazas

#### Componente: Fenómenos Hidrometeorológicos

##### Descripción Técnica

Respecto a inundaciones el centro educativo se encuentra a una distancia de 52.89 km del océano pacífico y a una altura sobre el nivel del mar (aproximadamente 665 msnm) por lo tanto no existe un peligro alto respecto a inundación por tsunami, además según lo recopilado en la entrevista (véase anexo 2) no existe antecedente de inundaciones en las instalaciones del centro educativo, finalmente en relación al riesgo de deslizamientos, en el mapa de deslizamientos (véase figura 3.6) se identifica que se encuentra fuera de las zonas susceptibles a este fenómeno.

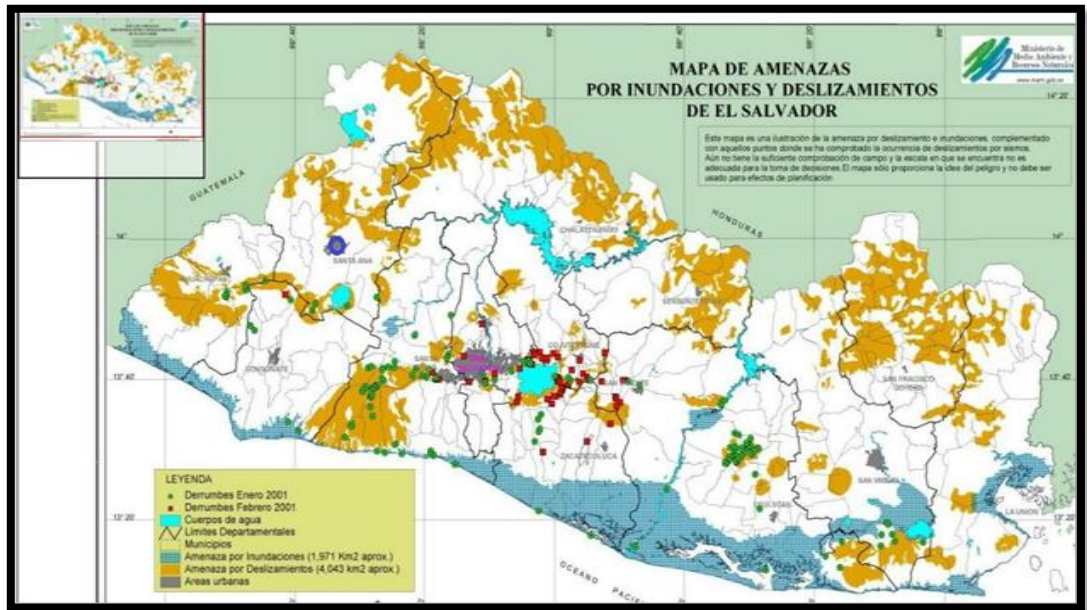


Figura 3. 4 “Mapa de amenazas por inundaciones y deslizamientos de El Salvador”.

Fuente: Servicio Nacional de Estudios Territoriales (SNET)

Nota 1: El círculo azul representa la ubicación del Centro Educativo.

Nota 2: Las zonas sombreadas en café representan los sitios con riesgo a sufrir deslizamientos y las zonas sombreadas en celeste presentan riesgo a sufrir inundaciones.

## Índice de Seguridad de Ubicación Geográfica

### Amenazas

#### Componente: Fenómenos socio-organizativos

##### Descripción Técnica

En este apartado se mide la exposición del centro educativo a hospitales, centros y puesto de salud, dado que en las cercanías del centro educativo en estudio (menos de 500 metros) se encuentra el hospital “San Antonio” esto provoca un riesgo a la población estudiantil dado que la existencia de un hospital conlleva alta circulación de vehículos de emergencia en las calles y avenidas circundantes asimismo aglomeración de personas y en algunos casos venta de comida sin control sanitario.



*Figura 3. 5 “El hospital San Antonio se encuentra ubicado a una distancia cercana del Centro Educativo en estudio”.*



## Índice de Seguridad de Ubicación Geográfica

### Fenómenos Sanitario-Ecológicos

#### Descripción Técnica

Las epidemias o plagas constituyen un desastre sanitario y estas incluyen la contaminación del aire, suelo y alimentos. De acuerdo a sus condiciones actuales el centro educativo no se encuentra expuesto a rellenos sanitarios sin autorización, hospitales si control de manejo de desechos, fábricas generadoras de humo entre otros.

Según lo manifestado por las autoridades del centro educativo nunca se han presentado epidemias que interrumpieran el ciclo educativo (Véase anexo 2).



*Figura 3. 6 “Costado sur del Complejo Educativo”.*



*Figura 3. 7 “Alrededores de la Institución Prof. Martin Romeo Monterrosa Rodríguez”.*

## Índice de Seguridad de Ubicación Geográfica

### Fenómenos Químicos - Tecnológicos

#### Descripción Técnica

Estos tipos de fenómenos se encuentran íntimamente ligados al desarrollo industrial y tecnológico y uso de diversas formas de energía y al complejo manejo, utilización y control de éstas. Por tanto se debe tener señalizado cualquier lugar o zona que se considere peligroso si este fuere el caso del Complejo Educativo Prof. Martin Romeo Monterrosa Rodríguez, ya que no se reportan incendios por explosiones hasta el momento, igualmente los desechos provenientes de laboratorios tienen que tener un trato muy riguroso para la evacuación de ellos ya que las sustancias son dañinas, peligrosas e infecciosas.



Figura 3. 8 “Fenómenos químicos y tecnológicos”.

## Índice de Seguridad de Ubicación Geográfica

### Infraestructura

#### Descripción Técnica

Dentro de la institución o bien en las cercanías existen estructuras que pueden ser peligrosas para las personas que suelen transitar en las cercanías de estas, por ejemplo: las torres y líneas de transmisión de energía eléctrica, carreteras y vías de acceso, depósitos de almacenamiento de gran cantidad de agua con estructura metálica. Destacando que la ubicación de la Escuela está en una zona de muy alto tránsito terrestre añadiendo a esto las arterias principales que se conectan enfrente del Complejo Educativo, siendo esto un riesgo para la población estudiantil que se transita a pie y que no usa la pasarela ubicada a un costado de la Institución, asimismo el reservorio de agua que observamos puede ser peligroso en algún movimiento sísmico y provocar la caída de este en caso no estuviera sujeto fijamente y dañar personas que se puedan encontrar alrededor.

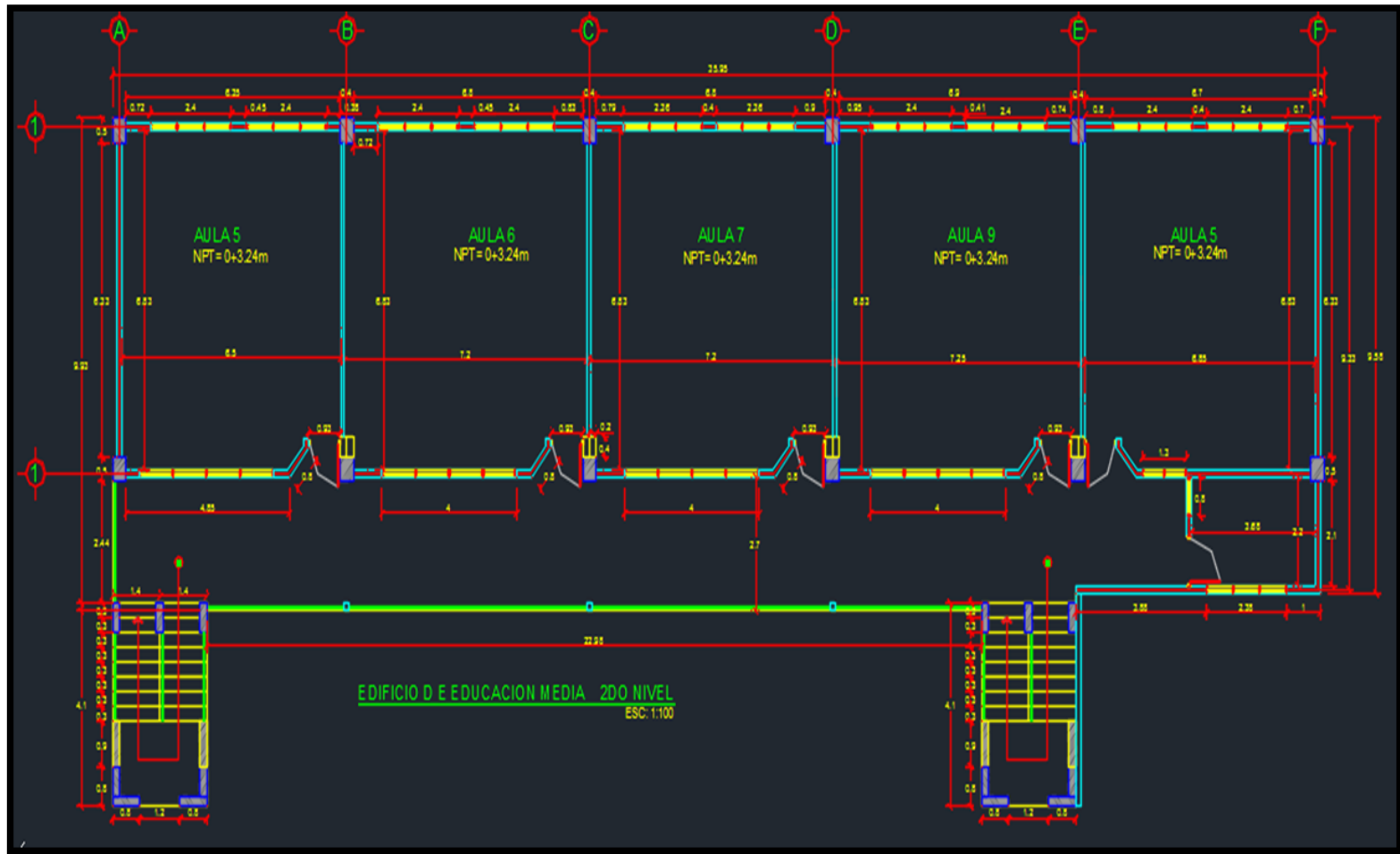


*Figura 3. 9 “Depósito de almacenamiento de agua existente”.*

### 3.2.2. Aspectos de Seguridad Estructural

<b>Índice de Seguridad Estructural</b>	
<b>Antecedentes estructurales del centro educativo</b>	
Descripción Técnica	
<p>De acuerdo a la información obtenida mediante la entrevista (Véase anexo 2), se ha determinado que no existe antecedente de ningún dictamen técnico de evaluación estructural aplicado al Edificio de Educación Media.</p> <p>La edificación fue construida por el MINED, finalizando su construcción en el 2008 tal como lo establece la placa conmemorativa y los planos, en los cuales se siguieron los criterios de diseños vigentes a la fecha<sup>1</sup>.</p> <p>De acuerdo a los planos del Edificio de Educación Media, el uso actual de las instalaciones respeta la condición de diseño, siendo utilizados los espacios exclusivamente como aulas de clase, por lo tanto no se modificaron las cargas de diseño estructural, que se estimaron según la memoria de cálculo estructural en una carga viva en la segunda planta de 0.25 T/m<sup>2</sup> y una carga muerta de 0.14 T/m<sup>2</sup>, actualmente en cada aula se permite un máximo de 35 estudiantes (constando de 5 aulas la segunda planta) y el área de cada aula es de 47.57 m<sup>2</sup> lo cual equivale a una carga viva de 0.04 T/m<sup>2</sup> y el mobiliario se limita a pupitres y escritorios, en cambio al modificar su uso incluyendo mobiliario pesado (archivos, escritorios, estantes) esto aumentaría la carga muerta.</p> <p>De acuerdo a la entrevista, el Edificio en estudio no ha sido objeto de reparaciones en elementos estructurales, ni ha modificado la distribución de los espacios tal como se concibieron en el diseño original (véase Figura 3.14 plano arquitectónico). Las intervenciones se han limitado exclusivamente a mantenimiento periódico: pintura de paredes, instalación de cielo falso, todo esto no implica alteración en elementos estructurales por lo tanto su comportamiento estructural no ha sido modificado.</p>	

<sup>1</sup> Concreto: ACI 318M-99  
Aceros Conformados: AISI  
Aceros laminados y armados: AISC ASD 89



*Figura 3. 10 “Plano Arquitectónico del Edificio de Educación Media en el que se representa la ubicación de los pórticos de la estructura asimismo el uso concebido de las áreas”.*

## Índice de Seguridad Estructural

### Estado de las Estructuras y los Materiales

#### Descripción Técnica

En relación de lo observado en las visitas, el estado general de la infraestructura del Edificio de Educación Media, no presenta desprendimiento en los acabados en paredes, ni desplomes en puertas o ventanas, lo único observado son fisuras pequeñas en general de menos de 1 mm, destacando que se presentan en paredes (elementos no estructurales) y no en columnas o vigas (elementos estructurales) siendo importante aclarar que en general las fisuras se producen en los edificios por exposición al ambiente (cambios volumétricos debidos a los cambios de temperatura, paredes expuestas al sol durante prolongados periodos de tiempo lo cual produce que la pintura se agriete) o mala calidad de la pintura empleada, por lo cual este tipo de fisuras encontrados no implican en absoluto un diseño estructural inadecuado o un daño estructural en algún elemento (columna o viga) producto de algún sismo.



*Figura 3. 11 “Columnas del Edificio de Ed. Media a plomo sin presencia de grietas”.*



*Figura 3. 12 “Estado de las columnas y vigas en perfectas condiciones, no presentan grietas”.*



## Índice de Seguridad Estructural

### Configuración Estructural (en planta)

#### Descripción Técnica

La forma en planta del Edificio de Educación Media es un rectángulo por lo cual se clasifica como forma regular, las cuales presentan características favorables ante la transmisión directa y distribución uniforme de los esfuerzos laterales (producidas por sismos o vientos) sobre todo en el efecto torsión.

De acuerdo a las dimensiones medidas en campo, longitud igual a 36.70 metros y ancho igual a 9.50 metros, resulta una relación longitud/ancho de 3.86 (adimensional), ubicándose en un categoría media (valor obtenido menor a 4) de acuerdo al ISCE (CONRED, 2010, pág. 30), lo cual indica un comportamiento de mediana susceptibilidad a efectos torsionantes

La distribución en planta de los pórticos, es simétrica en ambas direcciones al ubicarse cada pórtico a distancias regulares (2 pórticos en la dirección “x” a 6.90 m de distancia entre si y 6 pórticos en la dirección “y” a una distancia de 7.20 m entre sí) esto se puede visualizar en el plano arquitectónico (véase figura 3.14)

En relación a la redundancia estructural se presenta un problema de acuerdo al ISCE (CONRED, 2010, págs. 30-31), dado que existen menos de 3 líneas de resistencia a cargas laterales (pórticos), precisamente en la dirección “x” del edificio.



*Figura 3. 13 “Medición de dimensiones del Edificio y ubicación de elementos estructurales”.*

## Índice de Seguridad Estructural

### Configuración Estructural (en elevación)

#### Descripción Técnica

De acuerdo con su forma en elevación, esta es regular dado que no presenta cambios repentinos de forma en la vista de perfil, añadido a ello el edificio presenta resistencia uniforme dado que no existen cambios de material (el edificio presenta uniformemente elementos estructurales de concreto y paredes de mampostería: bloques de concreto) esto evita que existan altas concentraciones de esfuerzos en las zonas donde se presentarían los cambios, asimismo “nivel 1” y “nivel 2” del edificio prestan servicio al mismo tipo de carga viva y muerta (estudiantes y mobiliario de aula) lo cual evita concentraciones de esfuerzos irregulares.

Añadido a ello la altura de los dos niveles del edificio son iguales ( 2.94 metros véase figura 3.18) esto evita diferencias de rigidez entre los pisos (condición conocida como piso suave la cual es altamente desfavorable en zona sísmica, frecuentemente dañando considerablemente al piso inferior) (CONRED, 2010, pág. 31)



Figura 3. 14 “Diferentes modelos de configuración estructural en elevación”.



## Índice de Seguridad Estructural

### Configuración Estructural (continuación)

#### Descripción Técnica

El edificio de Educación Media presenta numerosas columnas cortas (tal como se documenta en las imágenes) esto provoca grandes esfuerzos cortantes provocados por las cargas sísmicas en las columnas (CONRED, 2010, pág. 32).

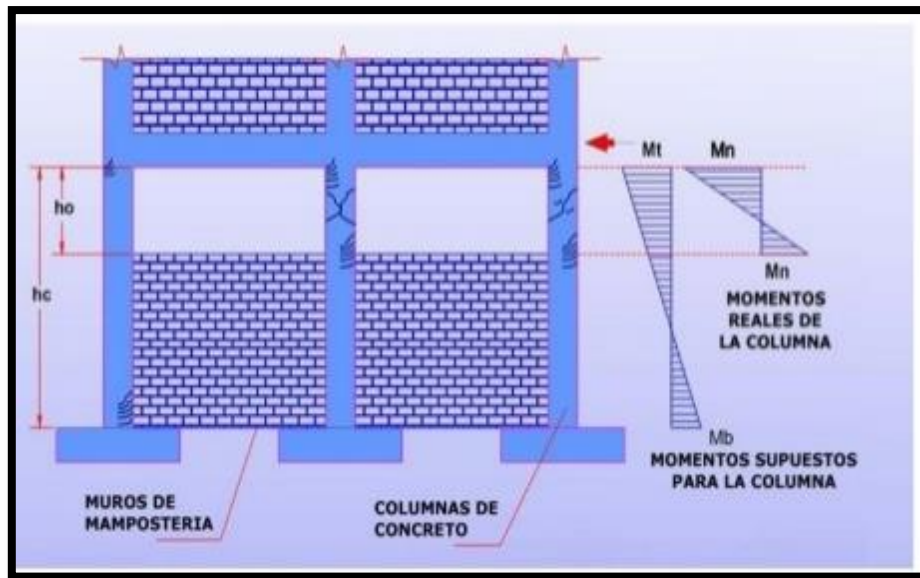


Figura 3. 16 “Representación de una columna corta”.



Figura 3. 17 “Columna corta ubicada en una aula del primer nivel”.

## Índice de Seguridad Estructural

### Configuración Estructural (continuación)

#### Descripción Técnica

Referente a la trayectoria de fuerzas verticales, no se identificaron columnas interrumpidas abruptamente en su transmisión de carga hacia el suelo, lo cual produce estructuralmente según indica el ISCE (CONRED, 2010, pág. 33), concentraciones de carga en los elementos adyacentes al elemento faltante, dado que la interrupción repentina de columnas o muros, de un nivel superior a uno inferior, provoca que las fuerzas sísmicas inerciales busquen la ruta más directa posible para llegar al suelo a través de otros elementos, esto provoca sobreesfuerzos estructurales en estos otros elementos.

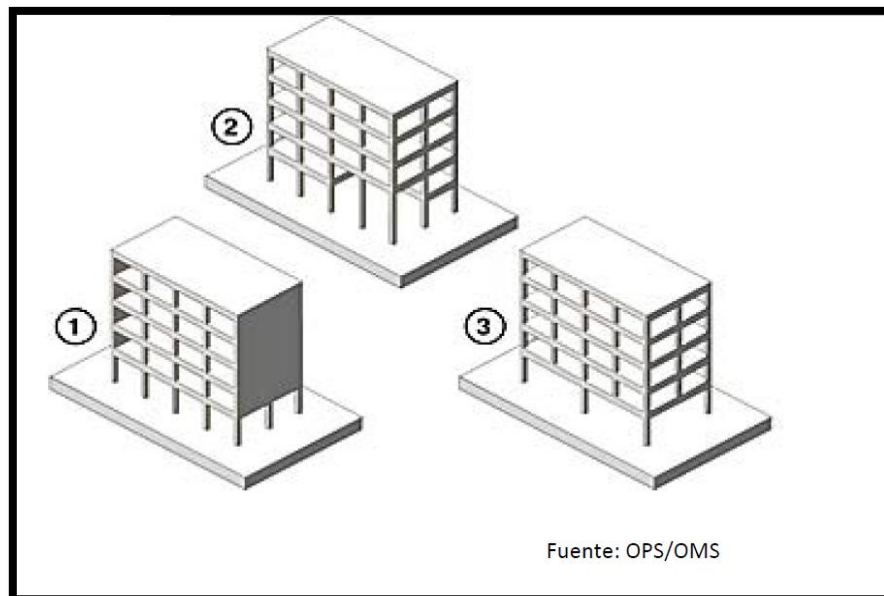


Figura 3. 18 “Configuraciones de trayectorias verticales”.

Nota: 1: Diferentes estructuras en las cuales la trayectoria de fuerzas verticales es afectada de acuerdo a la inexistencia de columnas o vigas, idealmente todas las estructuras deberían presentar una configuración simétrica como el Modelo 1.

Nota 2: El Edificio de Educación Media presenta una configuración similar al modelo N°1.

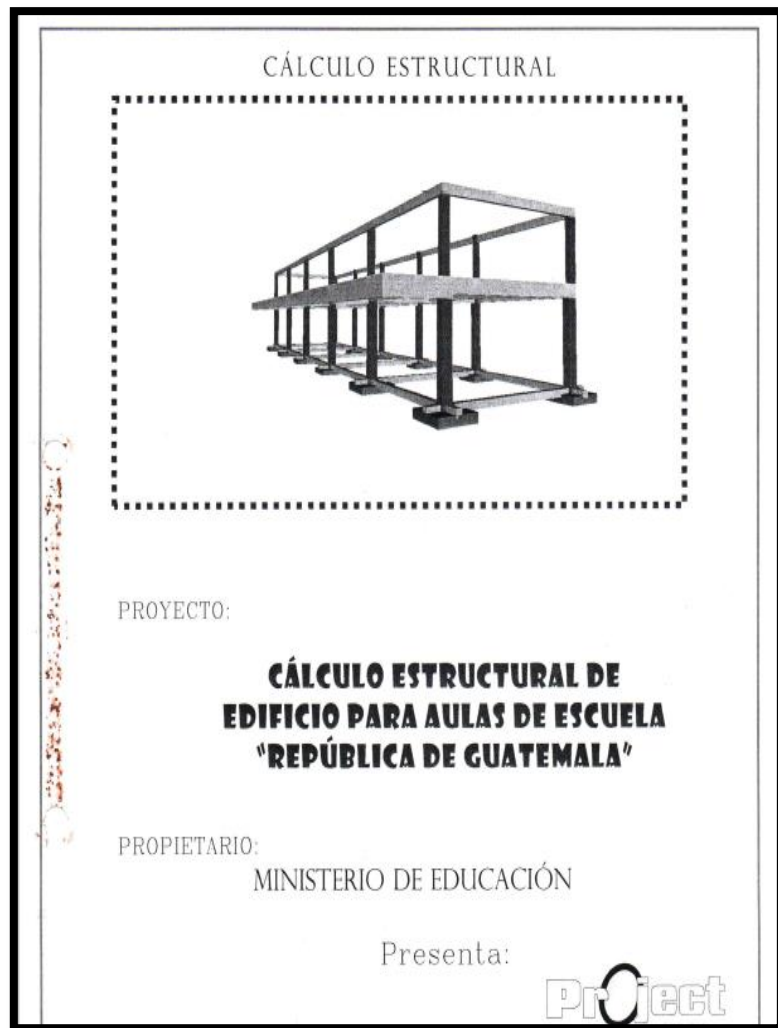
## Índice de Seguridad Estructural

### Configuración Estructural (continuación)

#### Descripción Técnica

Respecto a los pisos saliente, el edificio presenta un pasillo en voladizo (el cual fue considerado de esa forma en el diseño estructural), destacar que el mecanismo de seguridad empleado para evitar caídas consiste en una baranda metálica y no un muro lo cual generaría una significativa carga en el extremo del voladizo, en relación a la presencia de tanques o masas concentradas en el nivel superior de acuerdo a lo indicado en planos (véase figura 3.19) y confirmado mediante la observación directa, no existen tanques o cisternas que aumenten las cargas sísmicas en los niveles superiores.

En referencia a la condición de viga fuerte/columna débil dado que se realizó el cálculo estructural del Edificio de Educación Media bajo la norma ACI 318M-99 y está contempla este fenómeno en la sección 21.4.2.2, el edificio no presenta este problema estructural al contemplar que el esfuerzo de flexión de las columnas debe ser al menos  $6/5$  mayor al esfuerzo de flexión de las vigas. (ACI 318 COMMITTEE, pág. 313)



*Figura 3. 19 “Memoria del cálculo estructural provista por el centro educativo”.*



## Índice de Seguridad Estructural

### Otros Aspectos

#### Descripción Técnica

La proximidad entre edificios establece que ningún otro edificio se debe encontrar en un radio de distancia equivalente a 1.5% de la altura del edificio en estudio (CONRED, 2010, pág. 34), dado que el Edificio de Educación Media presenta una altura de 6.72 metros, esto implica que ningún otro edificio se debe encontrar a una distancia radial de 10 centímetros o menos, esto se cumple satisfactoriamente para las condiciones del entorno del Edificio en estudio.

El ISCE establece (CONRED, 2010, pág. 34) que de acuerdo a la historia en el ámbito estructural, en general todas las estructuras construidas antes del año 1970 no se diseñaban sujetas a normas sísmicas y el diseño se basaba esencialmente en resistencia, fue hasta aproximadamente los años 1990 que este criterio de diseño se modificó tomando en cuenta el diseño por deformaciones y comportamiento, dado que el Edificio de Educación Media se construyó en el año 2008, es por esta razón que presenta un nivel de seguridad alto, ya que está sujeto a diseño sísmico.

Finalmente es muy importante la existencia de aislamiento de los elementos no estructurales (CONRED, 2010, pág. 34) de manera que no afecten a los elementos estructurales (encargados de la estabilidad de la infraestructura), en el Edificio de Educación Media los módulos de gradas cumplen satisfactoriamente este requisito dado que fueron dotadas de juntas sísmica.



*Figura 3. 20 “Existencia de juntas sismicas que aíslan los módulos de gradas del edificio”.*

### 3.2.3. Aspectos de Seguridad No Estructural

#### Índice de Seguridad No Estructural

##### Sector General: Sistema Eléctrico

###### Descripción Técnica

En general el estado de las instalaciones, ductos y cables eléctricos están perfectamente anclados y protegidos ante eventuales inundaciones.

No existe siembra de árboles dentro de la zona de protección de las líneas áreas de energía eléctrica, o de las líneas soterradas, que puedan verse afectadas por el crecimiento de sus raíces.



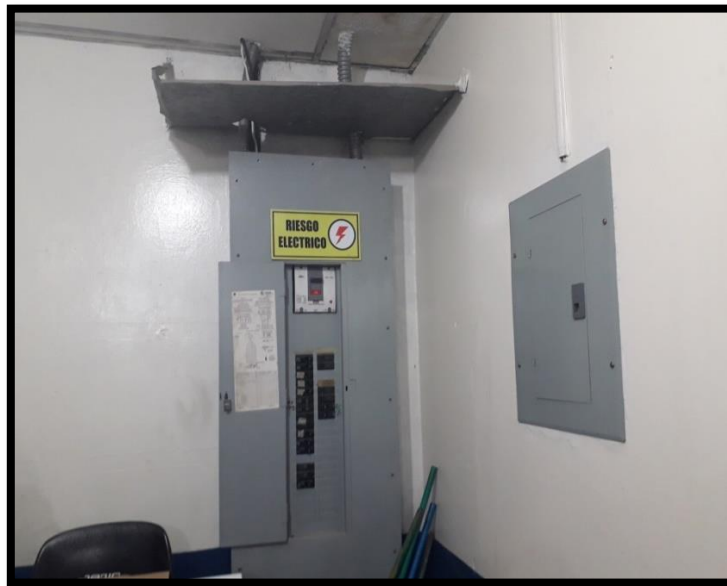
*Figura 3. 21 “Nivel de tomacorrientes instalado a un nivel adecuado ante la posibilidad de una inundación”.*

## Índice de Seguridad No Estructural

### Sector General: Sistema Eléctrico (continuación)

#### Descripción Técnica

El tablero general está ubicado en el centro de computación y cuenta con una accesibilidad adecuada. En relación a la señalización de los datos del tablero general, a pesar de que existe en algunos casos indicando a que áreas están vinculadas, asimismo resulta difícil su lectura. Dado que en el edificio de educación básica se llevan a cabo las clases nocturnas, se debe garantizar que la iluminación sea la adecuada, por lo tanto haciendo uso del criterio establecido por la Normativa de Diseño en Espacios Educativos del Ministerio de Educación (MINED, pág. 21) que establece que la iluminación artificial debe ser de 300-500 luxes, se identificaron en cada aula un aproximado de 5 luminarias LED (3500 lumen ) y 4 tubos fluorescentes de 40 watts (2600 lumen) y cada aula es de 51.78 m<sup>2</sup>, por lo tanto se calcula la cantidad de luxes del área en análisis, dividiendo la cantidad total de lúmenes proporcionados por las luminarias entre el área en estudio, por lo tanto dividimos ((5 focos x 3500 lumen/foco) + ( 4 tubos x 2600 lumen/tubo))/ 51.78 m<sup>2</sup> por tanto resulta en una iluminancia de 538 luxes, por lo cual cumple este criterio satisfactoriamente



*Figura 3. 22 “Tablero general con señalización parcial de las áreas a las que corresponden los datos”.*



*Figura 3. 23 “Señalización de riesgo adecuada de los tableros eléctricos y correctas medidas de seguridad adyacentes a su ubicación”.*



*Figura 3. 24 “Sistema de luminarias en las aulas de educación básica”*

## Índice de Seguridad No Estructural

### Sector General: Sistema de Telecomunicaciones

#### Descripción Técnica

El sistema de telecomunicaciones de baja corriente de la escuela está compuesto por las instalaciones de conexiones telefónicas y cables de internet, de acuerdo con lo manifestado por las autoridades estas funcionan adecuadamente, además de cumplir la condición establecida por el ISCE de ubicarse a una altura mayor de 30 cm sobre el nivel del piso (CONRED, 2010, pág. 36).



*Figura 3. 25 “Nivel de tomacorrientes instalado a un nivel adecuado ante la posibilidad de una inundación”.*

## Índice de Seguridad No Estructural

### Sector General: Sistema de Telecomunicaciones (Continuación)

#### Descripción Técnica

De acuerdo con lo identificado en las visitas técnicas realizadas en la escuela el sistema interno de telecomunicaciones está compuesto por timbres, bocinas y sistema de vigilancia, los que permiten comunicarse de manera eficaz con la comunidad educativa, favorablemente su uso ha sido incluido en el plan de protección escolar por lo que es útil para difundir alertas, amenazas, órdenes de evacuación entre otros.

Destacar que su alcance es limitado según lo comentado durante la entrevista (véase anexo 2) y luego constatado en las visitas, las alarmas y avisos no se escuchan en el área de parvularia.



*Figura 3. 26 “Equipo de telecomunicaciones interno del centro educativo el cual se encuentra operando perfectamente”.*



Figura 3. 27 “Adicionalmente al sistema de comunicación el centro educativo cuenta con sistema de vigilancia”

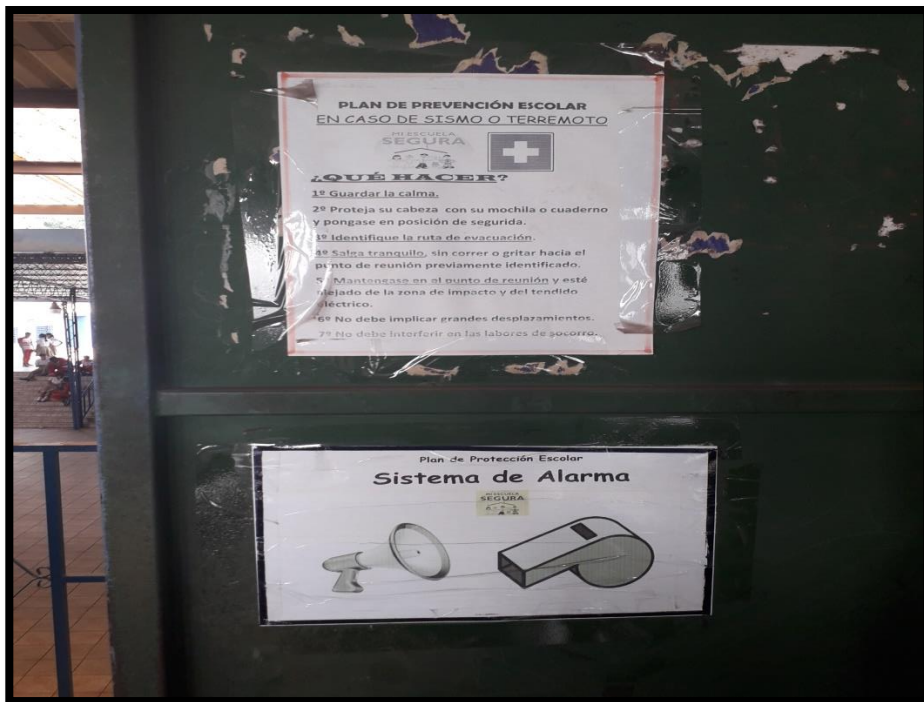


Figura 3. 28 “Integración del sistema de comunicación interno al plan de protección escolar”.



## Índice de Seguridad No Estructural

### Sector General: Sistema de Aprovechamiento de Agua

#### Descripción Técnica

El centro educativo cuenta con una cisterna de las siguientes dimensiones profundidad=1.20 m, ancho=2.35 m y largo=5.70 m lo cual equivale a un volumen de 16074 lts de agua , el centro educativo brinda sus servicios a una población máxima por jornada de 1100 alumnos/día esto resulta en un equivalente de 14.61 lts/alumno/día además cuenta con dos tanques de 750 lts equivalentes a 0.82 lts/alumno/día por esta razón el total disponible de almacenamiento de agua diario es de 15.43 lts/alumno/día, el ISCE establece que el centro educativo debe proveer al menos 5 lts/alumno/día durante 72 horas (CONRED, 2010, pág. 37) por lo tanto el almacenamiento requerido es de 15 lts/alumno es por esto que la cisterna del centro educativo cumple satisfactoriamente este criterio.

Finalmente la cisterna cuenta con una tapa de seguridad, asimismo no presenta rajaduras, grietas ni crecimiento vegetal lo cual representaría un riesgo de contaminación del agua.



*Figura 3. 29 “La cisterna se abastece por medio del servicio de agua potable de ANDA”.*



*Figura 3. 30 “Tapadera de la cisterna”.*

Nota 1: La cisterna cuenta con una tapadera de seguridad y se encuentra ubicada en la zona más alta del centro educativo lo cual reduce significativamente su riesgo a contaminación por inundación”.



*Figura 3. 31 “Interior de la Cisterna”.*

Nota 2: La cisterna no presenta grietas en su interior, ni exterior lo cual reduce el riesgo de filtraciones y contaminación”.

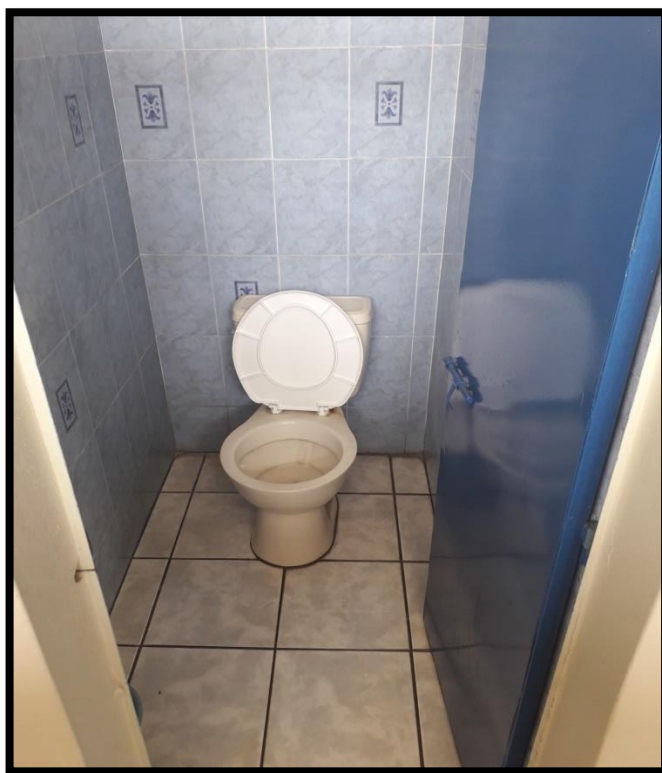
## Índice de Seguridad No Estructural

### Sector General: Sistema de Aprovechamiento de Agua (continuación)

#### Descripción Técnica

En relación al funcionamiento según lo observado y manifestado por el equipo de mantenimiento la cisterna, válvulas, tuberías y uniones funcionan adecuadamente a su vez la mayoría de los grifos se encuentran funcionando correctamente, lo que reduce el desperdicio de agua.

Finalmente los inodoros, mingitorios y lavamanos no presentan fugas y se encuentran en buen estado, asimismo por lo observado en las visitas reciben un mantenimiento periódico todos los sábados.



*Figura 3. 32 “Servicios sanitarios”.*

## Índice de Seguridad No Estructural

### Sector General: Sistemas de drenaje pluvial y aguas negras

#### Descripción Técnica

El centro educativo no cuenta con fosa séptica dado que cuenta con conexión a la red de aguas negras y según lo manifestado por el equipo de mantenimiento no existen antecedentes de problemas al respecto, en relación a la condición y funcionamiento del sistema de drenaje pluvial incluyendo canales se identificó que se encuentra en un buen estado y que los canales están correctamente fijados.



*Figura 3.33 “Sistema de drenaje pluvial en perfectas condiciones”.*

## Índice de Seguridad No Estructural

### Sector Educativo: Mobiliario y equipo de aulas, laboratorios y talleres

#### Descripción Técnica

En relación al mobiliario del centro educativo: cátedras, escritorios, sillas, pizarrones, estanterías, equipo audiovisual, computadoras, impresoras entre otros, se determinó que todos cuentan con sistemas de anclaje lo que provee la estabilidad física necesaria, y reduce significativamente el riesgo de caída del mobiliario durante un evento sísmico, lo que produciría lesiones sobre los usuarios de las instalaciones.

Asimismo la existencia de anclajes en elementos de mobiliario evita la obstrucción de salidas de emergencia y reduce el riesgo de obstaculización en general, esto es sumamente importante durante un evento sísmico, dado que facilita la locomoción de los usuarios para evacuar las instalaciones en el menor tiempo posible.

Los pizarrones se encuentran anclados a las paredes, las computadoras cuentan con anclajes especiales que las sujetan a las paredes y evitan su desplazamiento, el sistema audiovisual del centro de computación está sujeto con cables de acero, así como el sistema de aire acondicionado.



*Figura 3. 34 “Pizarrones anclados a las paredes con un sistema de ganchos.*



*Figura 3. 35 “Computadoras cuentan con un sistema de anclaje el cual restringe su movilidad durante un sismo”.*



*Figura 3. 36 “Sistema audiovisual anclado con cables de acero lo cual reduce la caída sobre algún usuario del centro de computación”.*

## Índice de Seguridad de No Estructural

### Sector Educativo: Elementos arquitectónicos de aulas, laboratorios y talleres

#### Descripción Técnica

En este apartado, se evalúan las condiciones de seguridad de aspectos tales como: el abatimiento de las puertas, los cielos falsos y cubiertas, ventanas, elementos ornamentales y pisos. Se identificó que las puertas se encuentran en excelente condiciones: marcos no dañados, el abatimiento al exterior a 180° en el sentido del flujo de circulación externa, no presentan obstáculos para su funcionalidad, no se encuentran una enfrente de la otra, sin embargo sus dimensiones son inadecuadas: ancho igual a 0.90 m lo cual es menor al criterio del ISCE de 1.20 m (CONRED, 2010, pág. 42) y alto igual a 2 metros lo cual es menor a los 2.10 m del ISCE (CONRED, 2010, pág. 42). Respecto a las ventanas estas presentan problemas en las aulas de educación media del primer nivel ya que algunas presentan daños en sus defensas metálicas, sin embargo preservan su funcionalidad. En relación a las paredes externas estas presentan pequeñas fisuras, sin embargo no son elementos estructurales por lo que no presentan un peligro para los usuarios. Los techos presentan óptimas condiciones ya que no existen filtraciones de agua, en el sector educativo no existen cornisas, jardineras u otros elementos ornamentales que pudiesen caer ante las sacudidas sísmicas, las divisiones internas están adecuadamente ancladas a los elementos estructurales, de forma tal que puedan resistir las sacudidas sísmicas o las presiones generadas por los fuertes vientos huracanados, asimismo están libres de grietas y están conformadas por un material uniforme (estructura metálica), referente a los cielos falsos aclarar que la mayoría de aulas carecen de estos, por lo tanto no presentan peligro de lesionar a la población estudiantil en caso de sismo, asimismo el excelente anclaje de los existentes evita la posibilidad de obstaculizar las áreas de circulación con su caída, finalmente se identificó que la condición del piso del Edificio de Educación Media específicamente en el segundo nivel está conformado por diferentes materiales (repello y baldosas) presentando fisuras y desprendimiento de material lo cual evidencia que la calidad de los materiales fue baja o su instalación inadecuada.



*Figura 3. 37 “Instalaciones del laboratorio”.*



*Figura 3. 38 “Condición y seguridad de las divisiones internas de las aulas”.*





*Figura 3. 39 “Ventanas de aulas del Edificio de Educación Media con defensas metálicas dañadas”.*



*Figura 3. 40 “Estado actual del piso de un aula del Edificio de Educación Media”.*

## Índice de Seguridad de No Estructural

**Sector Administrativo: Mobiliario y equipos de áreas de dirección, sala de educadores, oficinas administrativas, archivo y bodega, orientación vocacional, consultorio médico, oficina de apoyo.**

### Descripción Técnica

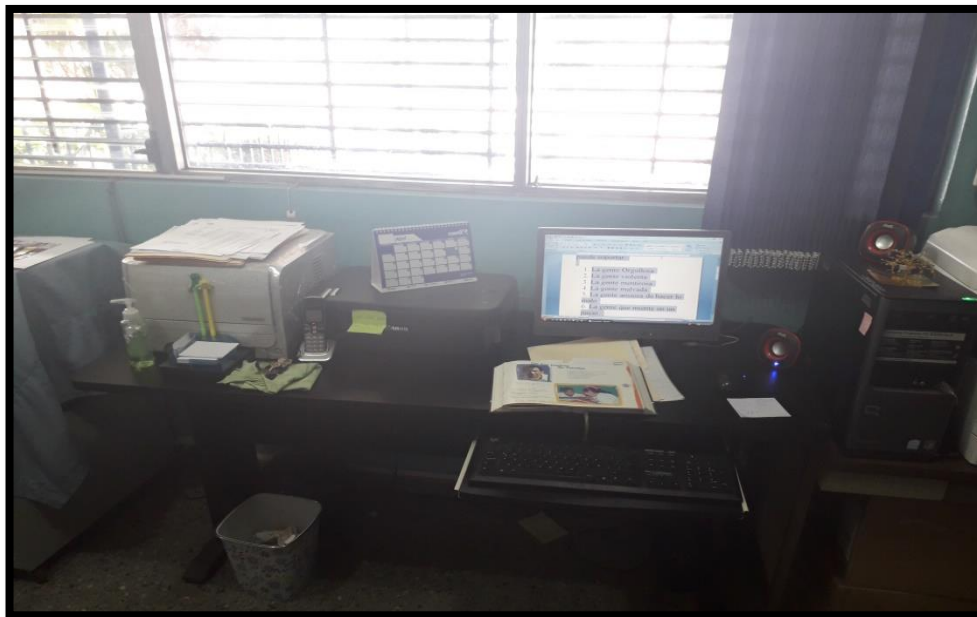
Respecto al mobiliario tal como escritorios, estanterías, archivos, estos cuentan con soportes de seguridad los que evitan la obstrucción de salidas y disminuyen el riesgo de caídas, pese a la existencia de puertas de vidrio o mobiliario con gavetas se verificó que estaban cerradas con seguridad, se identificó en las oficinas administrativas una estantería en la que se colocan libros en su parte superior la cual representa un peligro para el usuario de la oficina, ya que ante un sismo existe peligro de caída del contenido y lesión del usuario, las computadoras e impresoras no presentan anclajes o un reborde para evitar su caída, en general la condición del mobiliario se encuentra en excelente condiciones que permiten realizar las actividades administrativas de manera corriente.



*Figura 3. 41 “Condición de base de las estanterías, los archiveros no presentan rodos”.*



*Figura 3. 42 “Peligro de caída del contenido de la estantería“.*



*Figura 3. 43 “Las impresoras no están anclados pero los efectos generados por su caída son menores”.*

## Índice de Seguridad de No Estructural

**Sector Administrativo: Elementos arquitectónicos de áreas de dirección, sala de educadores, oficinas administrativas, archivo y bodega, orientación vocacional, consultorio médico, oficina de apoyo.**

### Descripción Técnica

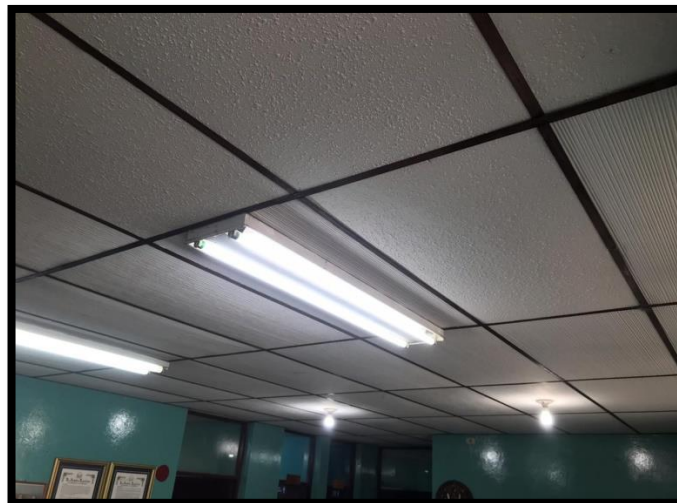
En relación a las dimensiones de las puertas de la dirección cumplen satisfactoriamente los requerimientos del ISCE teniendo un abatimiento hacia el interior a 90° y presentando dimensiones de 1.20 metros lo cual es mayor al criterio de 1.0 m establecido por el ISCE (CONRED, 2010, pág. 46) , las puertas se encuentran en óptimas condiciones, además se determinó un excelente estado de los marcos de las puertas y que se encuentran libres de obstáculos, las ventanas se encuentran en excelentes condiciones permitiendo todas su abertura o cierre, lo que favorece una adecuada ventilación además presentan defensas metálicas en perfecto estado, respecto a los techos del área administrativa estos están correctamente impermeabilizados dado que no se presentan filtraciones de agua, la fijación de los cielos falsos se encuentra perfectamente anclada lo que limita significativamente el riesgo de caída sobre el personal administrativo, además de encontrarse libres de humedad Finalmente la dirección se encuentra cerca del sistema de protección contra incendios y se verificó que los extintores no se encontraban vencidos dado que se recargan periódicamente, finalmente respecto a los pisos del área administrativa estos no presentan grietas, fisuras o desprendimientos de material.



*Figura 3. 44 “Estado de las puertas del sector administrativo”.*



*Figura 3. 45 “Condición de las ventanas del sector administrativo”.*



*Figura 3. 46 “Condición de los cielos falsos de la dirección”.*

## Índice de Seguridad de No Estructural

### Sector de Apoyo: Mobiliario y equipo de áreas de SUM (salón de usos múltiples) y biblioteca

#### Descripción Técnica

En este apartado se destaca la importancia de la ubicación del mobiliario y sus respectivos anclajes asimismo la condición en que se encuentran, con esto se garantiza que cada uno de los equipos y mobiliarios de las áreas del Salón de Usos Múltiples (SUM) y biblioteca, no solo estén bien ubicados facilitando la evacuación en una situación de emergencia, además se garantiza que no se moverán ante la acción de un sismo, ya que los anclajes no permitirán el desplazamiento y de esta manera se evitarán lesiones sobre los usuarios que frecuentan estas áreas.

De acuerdo con lo observado las estanterías de la biblioteca están fijadas a la pared, asimismo existe un sistema de anclajes (marcos) entre ellas, que reduce la posibilidad de caída sobre los usuarios, en relación a la base de las estanterías estas carecen de rodillos lo cual aumenta su estabilidad, pese a todas estas medidas implementadas, se debe señalar que el ancho de los pasillos es significativamente angosto lo cual dificulta la evacuación y supone un problema en el caso en que se encuentren muchos usuarios



*Figura 3. 47 “Pasillo estrecho de la biblioteca”.*



*Figura 3. 48 “Sistema de marcos fijos entre las estanterías”.*

## Índice de Seguridad de No Estructural

### Sector de Apoyo: Elementos arquitectónicos de áreas de SUM (salón de usos múltiples) y biblioteca

#### Descripción Técnica

En este apartado se inspecciona la condición y seguridad de los sectores antes mencionados con el objetivo de verificar que estén en buen estado respecto al servicio que prestan, siendo estos aspectos tales como: abatimiento de las puertas hacia el exterior, puertas de emergencia y ancho de puertas, la condición y seguridad de las puertas o entrada, de las ventanas, de techos y cubiertas, de los cielos falsos, del sistema de protección contra incendios, de la condición y seguridad de los pisos.

Pese a que el ISCE no establece áreas mínimas requeridas para el salón de usos múltiples, en la Normativa de Diseño en Espacios Educativos del Ministerio de Educación (MINED, pág. 22), se establece que para centros educativos con una cantidad de alumnos menor a 720 alumnos en el nivel de educación se tome como factor  $0.86 \text{ m}^2/\text{alumno}$ , dado que en el centro educativo en estudio la población de educación media es de 389 alumnos, esto resulta en un área igual a  $334.54 \text{ m}^2$  y según las medidas del plano arquitectónico, el área del SUM es de  $348.36 \text{ m}^2$  por lo que satisface este criterio.

La biblioteca satisface los criterio de diseño de la Normativa de Diseño en Espacios Educativos en relación a que cuenta con un área de lectura y depósitos de libros ,ficheros, estantes, 1 escritorio, 1 archivador ,cuenta con iluminación natural y artificial (MINED, pág. 23).

De acuerdo a lo identificado la puerta de la biblioteca escolar presenta un ancho igual a 1.35 m, lo cual incumple el criterio del ISCE (ancho mayor a 2.40m) además la puerta es corrediza lo cual incumple el abatimiento hacia el exterior de  $180^\circ$ , finalmente destacar que en caso de sismo existe la posibilidad de que el marco de la puerta se deforme, lo cual imposibilitaría o dificultaría la abertura de la misma (CONRED, 2010, pág. 49).

En términos generales el estado de las ventanas de la biblioteca están en condiciones óptimas lo que permite una adecuada ventilación, respecto al techo no se presentan filtraciones de agua, los cielos falsos se encuentran fijados adecuadamente y esto evita la caída sobre los usuarios en



caso de sismo u obstrucción de la salida de emergencia, destacar que al costado de la entrada de la biblioteca se encuentra un extintor que recibe mantenimiento periódico, respecto a los pisos se encuentran libres de grietas, fisuras o desprendimiento de materiales sobre el área de circulación.

Finalmente los elementos arquitectónicos (tales como señales de seguridad y rótulos) no presentaban riesgo alguno de caer afectando las instalaciones o a los usuarios.



*Figura 3. 49 “Instalaciones del Salón de Usos Múltiples (SUM)”.*



Figura 3. 50 “La entrada de la biblioteca incumple el criterio de ancho del ISCE”.



Figura 3. 51 “Sala de lectura con su respectiva iluminación artificial”.

## Índice de Seguridad de No Estructural

**Sector de Servicio: Mobiliario y equipo de áreas de Servicios Sanitarios, vestidores, bodegas, cafetería, conserjería, guardianía, cuarto de máquinas, reproducción de documentos, tienda.**

### Descripción Técnica

Respecto a la ubicación del mobiliario y seguridad de contenidos, el área de bodega presenta un serio problema, dado que la bodega general se encuentra con un espacio reducido de (12.36  $m^2$ ) además carece de estanterías para ubicar los materiales, asimismo existen otras dos bodegas: bodega de alimentos (42.45  $m^2$ ) y bodega de mantenimiento (12.64  $m^2$ ) sumando en total un área de bodegas de 67.45  $m^2$  esto incumple la Normativa de Diseño en Espacios Educativos del Ministerio de Educación la cual define que debe existir una bodega por cada nivel educativo: bodega de nivel Parvularia (17.28  $m^2$ ) , bodega educación básica (25.92  $m^2$ ) , bodega educación media (25.92  $m^2$ ) y bodega de material didáctico (8.64  $m^2$ ) sumando 77.76  $m^2$  de espacio requerido, por lo se requiere ampliar el área de bodegas en 10.31  $m^2$  destacando que la normativa establece que deberán estar equipadas con estanterías correctamente ancladas para evitar su caída durante un evento sísmico y contar con adecuada ventilación, ubicándose las ventanas en la parte superior de las paredes (MINED, págs. 16-26).



*Figura 3. 52 “Instalaciones de bodega general”.*



*Figura 3. 53 “Inexistencia de estantería en la bodega general, lo cual genera desorden”*

## Índice de Seguridad de No Estructural

### Sector de Servicio: Elementos Arquitectónicos

#### Descripción Técnica

En este apartado los elementos de dichas áreas son revisados con detenimiento para observar y medir en qué condiciones se encuentran con el propósito de velar por la seguridad que deben tener respecto al servicio que prestan, como lo son: abatimiento y el ancho de puertas, condición y seguridad de puertas y ventanas, de muros de cierre (muros externos, fachada, entre otros), de techos y cubiertas, del sistema de protección contra incendios y de la seguridad de los pisos. Abatimiento hacia el exterior a 90° y ancho de puerta de 1.10m mínimo; puerta de ingreso a conserjería, guardianía y reproducción de documentos, abatimiento hacia el interior a 90° y ancho de puerta de 1.10m mínimo; puerta de ingreso a la cafetería abatimiento hacia el exterior a 180° y de 61 a 120 usuarios debe de contar con un ancho de 1.20m mínimo. Según lo observado de las puertas de baños, cafetería, conserjería, reproducción de documentos y de las aulas del Edificio de Educación Media constatamos que las medidas y abatimiento están dentro de los datos sugeridos por el ISCE. Esto permite que la evacuación en caso de un desastre se desarrolle de manera rápida. (CONRED, 2010, pág. 53).



*Figura 3. 54 “Estado de las puertas del Edificio de Educación Media”*

## Índice de Seguridad de No Estructural

### Sector de Circulación

#### Elementos arquitectónicos de circulación peatonal, circulación vehicular.

##### Descripción Técnica

Las barandas de las gradas están en buen estado y se han colocado en lugares idóneos para que no se produzcan accidentes.

El ancho y dimensionamiento de gradas de acuerdo con la cantidad de usuarios en horario crítico según el ISCE es de: para 1 a 40 educandos, ancho de 1.20m mínimo; y de 41 a 160 usuarios ancho de 1.80m mínimo. La huella en gradas deberá ser de 0.30m y la contrahuella de 0.17m en todos los niveles. Es por ello que no cumple con la norma referente el ancho requerido de acuerdo con la cantidad de usuarios, ya que para el Edificio de Educación Básica en las gradas del primer nivel existe un total de 420 alumnos y ancho de gradas 1.5 m. (CONRED, 2010, pág. 56).



*Figura 3. 55 “Medición de ancho de gradas del Edificio de Educación Básica y barandas en buenas condiciones”.*

## Índice de Seguridad de No Estructural

### Sector Circulación

#### Elementos arquitectónicos de circulación peatonal, circulación vehicular.

##### Descripción Técnica

Las rampas en áreas de mayor circulación y espacios públicos son muy importantes ya que ayudan a las personas con discapacidad a acceder con mayor facilidad en cualquier lugar. El Complejo Educativo carece de rampas, tanto en las áreas del Edificio de Educación Media como en el de Educación Básica. Tampoco existen rampas para acceder a las áreas comunes como son el auditorio y baños del sector de educación media.

Por otra parte, las áreas de circulación horizontal presentan buen estado y los pisos no se observan dañados, pero el área que presenta problemas es el espacio de circulación ubicado enfrente de las oficinas administrativas ya que presentan macetas colgantes y estas pueden ser obstáculo, debido a que en un sismo existe posibilidad de caída, resultando en la obstrucción de la circulación en una ruta de evacuación.



Figura 3. 56 “Área de circulación hacia el auditorium sin rampas”.

## Índice de Seguridad de No Estructural

### SECTOR AL AIRE LIBRE

#### Elementos arquitectónicos de patio, canchas deportivas, piscina, prácticas agropecuarias.

##### Descripción Técnica

La condición y seguridad de cercos y muros perimetrales no se encuentran dañados, no impide el funcionamiento de otros componentes o sistemas. El perímetro del complejo educativo es de pared de ladrillo y se encuentra en buen estado.

El estado técnico del anclaje de elementos ornamentales con frecuencia, ante la acción de sacudidas sísmicas, suelen caerse las cornisas y los elementos ornamentales y causar daños de consideración e incluso la muerte de personas.

En las áreas al aire libre como canchas, y pasillos no existen elementos ornamentales, por lo que no se genera ningún tipo de riesgo como los antes mencionados.

Otros elementos arquitectónicos, incluyendo señales de seguridad están estructuralmente en buen estado técnico, es decir son resistentes a las cargas y a su vez tienen la estabilidad requerida.



*Figura 3. 57 “Cancha de básquetbol del complejo educativo”.*



### 3.2.4. Aspectos de Seguridad Funcional

#### Índice de Seguridad Funcional

##### **Capacidad instalada: hacinamiento, previsión en instalaciones para personas con discapacidad, mantenimiento de la infraestructura.**

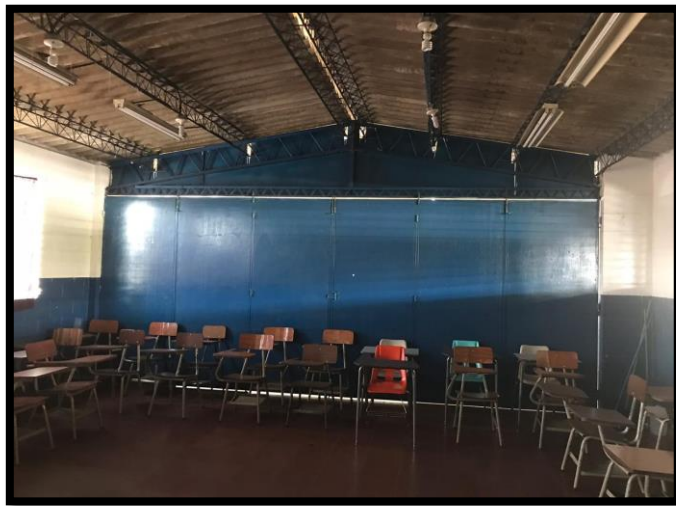
##### Descripción Técnica

El hacinamiento de alumnos en las aulas se refiere a la superpoblación en un área determinada, según el ISCE se debe cumplir que el espacio físico que ocupa cada alumno sea mayor a  $1.25\text{m}^2$  en educación media,  $1.30\text{m}^2$  en educación básica y  $2.00\text{m}^2$  en preparatoria para obtener un mejor acceso y fácil circulación dentro de las aulas.

Para educación media se tiene un área constante en cada salón de  $47.57\text{m}^2$  (6.70m de ancho por 7.10 de largo) y 33 alumnos por salón, teniendo un espacio físico que ocupa cada alumno de  $1.44\text{m}^2$ .

Para educación básica se tiene un área constante en cada salón de  $55.30\text{m}^2$  (7.00m de ancho por 7.90 de largo) y 35 alumnos por salón, teniendo un espacio físico que ocupa cada alumno de  $1.58\text{m}^2$ .

Para educación Parvularia se tiene un área constante en cada salón de  $47.36\text{m}^2$  (6.40m de ancho por 7.40 de largo) y 35 alumnos por salón, teniendo un espacio físico que ocupa cada alumno de  $1.35\text{m}^2$  (CONRED, 2010, pág. 60).



*Figura 3. 58 “Aula de educación media”.*

## Índice de Seguridad Funcional

### **Capacidad instalada: hacinamiento, previsión en instalaciones para personas con discapacidad, mantenimiento de la infraestructura.**

#### Descripción Técnica

La capacidad mínima de servicios sanitarios (inodoros) deberá ser según el ISCE de: uno por cada 30 mujeres y uno por cada 50 hombres en educación media, y en educación básica sea como mínimo de uno por cada 20 mujeres y uno por cada 40 hombres.

Se tiene para educación media un total de 10 servicios sanitarios para hombres y 12 para mujeres teniendo una población de 175 hombres y 212 mujeres por tanto, hay un servicio sanitario para 18 hombres y un servicio sanitario por cada 18 mujeres.

Para educación básica se tiene un total de 3 servicios sanitarios para hombres y 5 para mujeres, teniendo una población de 318 hombres y 302 mujeres por tanto, hay un servicio sanitario para 106 hombres y un servicio sanitario por cada 60 mujeres (CONRED, 2010, pág. 60).



*Figura 3. 59 “Área de servicios sanitarios de educación media”.*

## Índice de Seguridad Funcional

### Capacidad instalada: hacinamiento, previsión en instalaciones para personas con discapacidad, mantenimiento de la infraestructura.

#### Descripción Técnica

El complejo educativo carece de rampas, tanto para las áreas de edificios de educación media como para los de educación básica. Tampoco existen espacios destinados a personas con discapacidad como el auditorio, aulas, salas de espera, servicios sanitarios, entre otros, ya que no se pueden acceder a estos por falta de rampas en cada una de estas áreas. Además, no existen servicios sanitarios para personas con discapacidad, solamente hay acceso al parqueo, el cual cuenta con la señalización adecuada para poder transmitir el mensaje que es para personas con discapacidad.



*Figura 3. 60 “Servicios sanitarios de educación básica sin acceso para personas con discapacidad”.*

## Índice de Seguridad Funcional

### Capacidad instalada: hacinamiento, previsión en instalaciones para personas con discapacidad, mantenimiento de la infraestructura.

#### Descripción Técnica

Los planes para el mantenimiento continuo de la infraestructura se realizan a diario (barrer, trapear, vaciar botes de basura entre otros). Semestralmente se limpia la cubierta y bajadas de agua pluvial, se lavan los pisos de todos los ambientes, entre otros.

Los planes para el mantenimiento preventivo de la infraestructura se realizan ya que periódicamente se identifican y corrigen fugas de agua, se mantiene libre la cubierta de objetos, se ajusta los accesorios de fijación y se arreglan las puertas y ventanas, Mensualmente se revisa que los artefactos de servicios sanitarios estén bien sujetos a la pared, se lijan las áreas oxidadas, se aplica pintura anticorrosiva, se ajusta los accesorios de fijación de pizarrones, se cambian unidades de iluminación dañadas, entre otros. Semestralmente se ajustan los tornillos de las puertas y ventanas, se lubrican chapas, se lijan áreas oxidadas en puertas de metal y se aplica pintura anticorrosiva, entre otros.

Los planes para el mantenimiento correctivo de la infraestructura se realizan constantemente ya que se cuenta con una persona encargada de corregir cualquier anomalía en la infraestructura del centro educativo.



*Figura 3. 61 “Mantenimiento continuo de la infraestructura”.*

## Índice de Seguridad Funcional

### Planes para el funcionamiento, mantenimiento preventivo y correctivo de las líneas vitales.

#### Descripción Técnica

No existe en el complejo educativo algún manual o bitácora de mantenimiento preventivo del sistema eléctrico ni del sistema de manejo de residuos sólidos. El sistema para disposición final de aguas negras funciona correctamente y no provoca contaminación ya que están conectadas a la red de drenaje de ANDA.

El mantenimiento del sistema contra incendios es eficaz ya que existe manual para el manejo de sistemas contra incendios, así como la bitácora de mantenimiento preventivo de extintores, además el personal es capacitado, se realizan simulacros 1 vez cada dos meses según los manifestado en la entrevista (Véase anexo 2), el equipo se encuentra en el lugar indicado y con libre acceso.

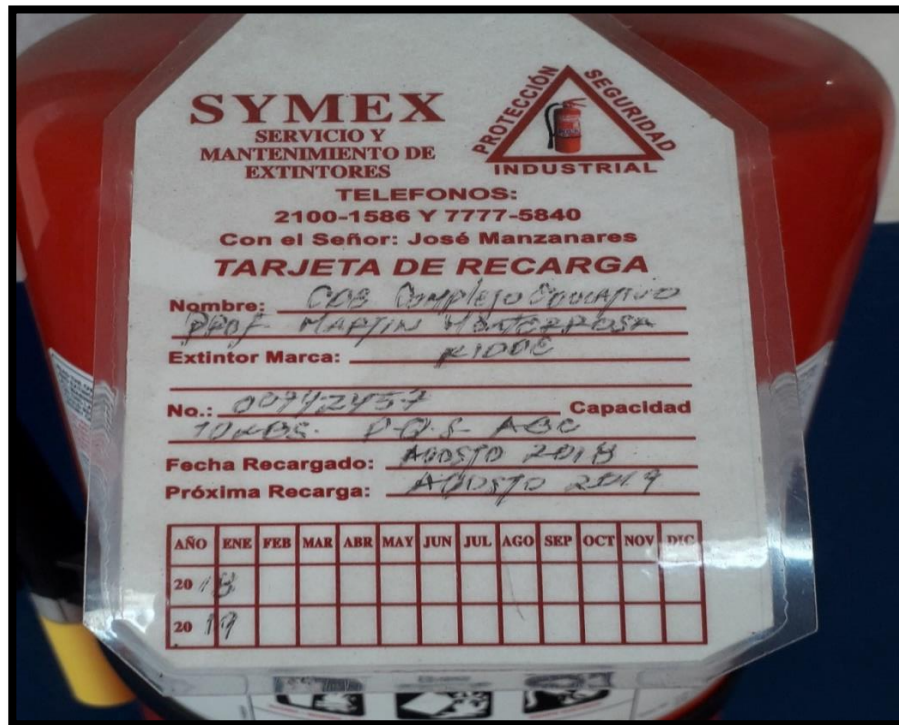


Figura 3. 62 “Tarjeta de recarga de extintores”.

## Índice de Seguridad Funcional

### Organización del Comité escolar de gestión para la reducción del riesgo.

#### Descripción Técnica

El Comité escolar de gestión para la reducción del riesgo fue formalmente establecido en febrero del año 2015, el cual está compuesto por el director del centro educativo (coordinador general), dos profesores (coordinador de evacuación y coordinador de primeros auxilios) y por 40 estudiantes de educación básica (Véase anexo 2). Cada profesor tiene que estar instruido en qué hacer en caso de alarma por sismo, ya que se practica un simulacro cada dos meses.

El Complejo Educativo ha señalado adecuadamente los puntos de reunión, utilizando una simbología que facilita a los estudiantes su ubicación por medio de rutas de emergencia, a su vez estos puntos de reunión han sido ubicados en diferentes sectores: parvularia, salón de usos múltiples, destacando que los que se encuentran en el parqueo y en la cancha de baloncesto, presentan un peligro debido a su cercanía a postes de electricidad los cuales presentan riesgo de caída durante un evento sísmico o huracán.

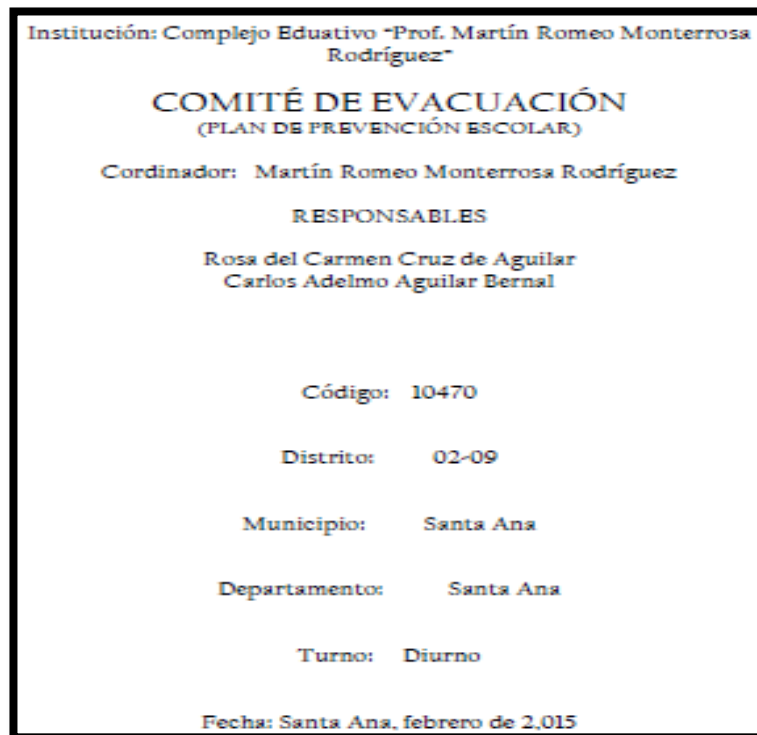


Figura 3. 63 "Portada del comité de evacuación".

## Índice de Seguridad Funcional

### Plan operativo para desastres internos o externos.

#### Descripción Técnica

El coordinador evacuación del comité protección escolar es el encargado de activar el plan de prevención escolar mediante el sistema de alarma (timbre y altavoz).

Actualmente se han identificado áreas de ampliación del complejo educativo en caso de ser usado como albergue de emergencia local pero aún no existe el procedimiento para habilitar dichas áreas, ya que a un costado del centro educativo se encuentra La Cruz Verde.

Se ha determinado que el plan de prevención escolar no tiene vinculación a otras instancias, tales como la comunidad, Policía Nacional Civil (PNC), Cuerpo de Bomberos, Cuerpo de socorros, grupo scout, alcaldías, Comité de Emergencia Nacional (COEN), entre otros.

Los procedimientos para la evacuación de alumnos del centro educativo se establecen en el plan de prevención escolar y se realizan simulacros cada dos meses, tomando en consideración la simbología y las rutas de evacuación hacia los puntos de reunión estratégicamente ubicados.

Todos los maestros están adiestrados para poder evacuar de manera correcta a los alumnos.

Una vez ocurrida la emergencia, el mecanismo para realizar el censo de alumnos es mediante la nómina estudiantil, la cual cada profesor deberá completar en su grado. El coordinador general es quien se encarga de dar información al público y padres de familia en caso de desastre.



*Figura 3. 64 “Señalización de rutas de evacuación”.*



**CAPÍTULO IV: RESULTADOS DE LA  
APLICACIÓN DEL INDICE DE  
SEGURIDAD DE CENTROS  
EDUCATIVOS (ISCE)**

#### 4.1. Resultados del formulario 2

Todos los datos recopilados previamente en el capítulo III en el apartado “formulario 2 aplicado” fueron introducidos al modelo matemático “ISCE-T1”, éste a su vez procesó la información mediante el proceso que se explica a continuación.

- Calculo del Nivel de Seguridad Parcial (Estructural/No Estructural/Funcional)

Cada uno de los componentes del Índice de Seguridad Parcial tiene una ponderación, encerrado en un cuadro azul.

Los números de la columna “H” representan: bajo (1), medio (2), alto (3) o No aplicable (4). No son utilizados para cálculos numéricos sino para identificar en tabla posterior en donde ubicar el valor del ítem.

Los números de la columna “I” representan el valor o la importancia que el ISCE otorga a cada Ítem, en el caso estructural varían del (1-4).

B		C	D	E	F	G	H	I	J
<b>2.1 Antecedentes estructurales del centro educativo</b>		NO APLICABLE O NO DISPONIBLE	<b>Grado de seguridad</b>					<b>PESO</b>	
			BAJO	MEDIO	ALTO			25	
1	<b>¿La estructura ha tenido daños significativos?</b> Verificar si existe(n) dictámen(es) estructural(es) que indiquen el grado de daño estructural que haya sufrido el centro educativo en el sentido de comprometer la seguridad estructural.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>		2	1	
2	<b>¿El centro educativo ha sido reparado o construido con estándares actuales apropiados?</b> Comprobar documental o visualmente que el inmueble se reparó o se construyó con base en normas de diseño y construcción adecuados y en qué fecha.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>		3	2	
3	<b>¿Se ha modificado la estructura por remodelaciones, agregados o remociones de manera que afecten su comportamiento?</b> Verificar si se han realizado modificaciones a la estructura que modifiquen su comportamiento y que se hayan controlado estructuralmente.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>		3	1	

Figura 4. 1 “Ponderación de uno de los Componentes del Índice de Seguridad Estructural”

H	I	J	K	L	M	N
	<b>PESO</b>					
	25		BAJO	MEDIO	ALTO	
2	1		0	1	0	
3	2		0	0	2	
3	1		0	0	1	
			0	1	3	

Figura 4. 2 “Procesamiento de datos para determinar el Índice de Seguridad Estructural”

Se agrupan los datos en una tabla clasificándolos en bajo, medio o alto de acuerdo a su numeración (1, 2,3 y en caso de 4 no se colocan en la tabla), el valor de cada casilla corresponde al valor que el Ítem asigna para cada criterio en la figura 3.4 resulta un valor de 1 para el ítem “¿la estructura ha tenido daños significativos?”, un valor de 2 para el ítem “¿El centro educativo ha sido reparado o construido con estándares actuales apropiados?” y un valor de 1 en el ítem ¿Se ha modificado la estructura por remodelaciones, agregados o remociones de manera que afecten su comportamiento?, estos valores los establece el ISCE.

Una vez llena la tabla se procede a realizar la suma de las columnas Bajo, Medio y Alto.

Posterior a ello se llena la siguiente figura.

H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	
	<b>PESO</b>									
	25		BAJO	MEDIO	ALTO			BAJO	MEDIO	ALTO
2	1		0	1	0		0	0.25	0.75	
3	2		0	0	2		0	6.25	18.75	
3	1		0	0	1					
			0	1	3					

Figura 4. 3“Tabla final del componente 2.1 del Índice de Seguridad Estructural”

$$\text{Casilla Azul Bajo/Medio/Alto} = \frac{\text{Peso del Componente}}{100} \times \text{Suma total Bajo/Medio/Alto}$$

*Ecuación 4. 1 “Calculo 1 del indice de Seguridad Estructural/No Estructural/Funcional”*

*Ejemplos de Cálculos*

$$\text{Casilla Azul Bajo} = \frac{25}{100} \times 0 = 0$$

$$\text{Casilla Azul Medio} = \frac{25}{100} \times 1 = 0.25$$

$$\text{Casilla Azul Alto} = \frac{25}{100} \times 3 = 0.75$$

$$\text{Casilla Roja Bajo /Medio /Alto} = \frac{\text{Valor de Casilla Azul Bajo/Medio/Alto} \times \text{Peso}}{\text{Suma de valores de Casilla Azul}}$$

*Ecuación 4. 2 “Calculo 2 del Índice de Seguridad Estructural/No Estructural/Funcional”*

*Ejemplos de Calculo*

$$\text{Casilla Roja Bajo} = \frac{0 \times 25}{0 + 0.25 + 0.75} = 0$$

$$\text{Casilla Roja Medio} = \frac{0.25 \times 25}{0 + 0.25 + 0.75} = 6.25$$

$$\text{Casilla Roja Alto} = \frac{0.75 \times 25}{0 + 0.25 + 0.75} = 18.75$$

En la siguiente figura se muestran los resultados finales del nivel bajo, medio y alto que consisten en la suma total de los grados de seguridad bajo, medio y alto de cada componente que constituyen al Índice de Seguridad Estructural los cuales son cuatro: 2.1 Antecedentes Estructurales del Centro Educativo, 2.2 Estado de la Estructura y Materiales, 2.3 Configuración Estructural y 2.4 otros aspectos

2.3 Configuración estructural		NU APLICABL E O NO DISPONIB LE	Grado de seguridad			PESO	BAJO MEDIO ALTO			BAJO MEDIO ALTO			
			BAJO	MEDIO	ALTO								
6	Forma en planta de la edificación		0	0	4	2	4	0	0	4	4.5	1.35	12.6
7	Relación longitud / ancho		0	4	0	2	3	0	3	0	10.976	3.2927	30.732
8	Distribución en planta de los elementos resistentes a carga lateral <small>Verificar la distribución en planta de los muros y/o columnas.</small>		0	0	4	3	4	0	0	4			
9	Arriostramiento adecuado en dos direcciones perpendiculares <small>Verificar la presencia de elementos suficientemente rígidos en ambas direcciones.</small>		0	0	4	2	4	0	0	4			
10	Redundancia estructural		4	0	0	1	4	4	0	0			
11	Forma en elevación		0	0	4	2	4	0	0	4			
12	Pisos suaves		0	0	4	2	4	0	0	4			
13	Columnas cortas		4	0	0	1	4	4	0	0			
14	Trayectoria de fuerzas verticales		0	0	4	2	3	0	0	3			
15	Pisos superiores salientes		4	0	0	1	2	2	0	0			
16	Concentraciones de masa en el piso superior <small>Verificar la presencia de tanques o masas concentradas en el nivel superior.</small>		0	0	4	2	2	0	0	2			
17	Viga fuerte / columna débil		0	0	4	2	3	0	0	3			
								10	3	28			
2.4 Otros aspectos		NU APLICABL E O NO DISPONIB LE	Grado de seguridad			PESO	BAJO MEDIO ALTO			BAJO MEDIO ALTO			
			BAJO	MEDIO	ALTO								
18	Proximidad entre edificios		0	0	4	3	1	0	0	1	0.15	0	0.45
19	Detalles estructurales		0	4	0	3	2	0	0	2	3.75	0	11.25
20	Interacción de los elementos no estructurales con la estructura		4	0	0	1	1	1	0	0			
								1	0	3			
<b>INDICE ESTRUCTURAL</b>			<b>14.7</b>	<b>9.5</b>	<b>75.7</b>								
			<b>78.9</b>										

Figura 4. 4 “Sumas totales de los grados de Seguridad Bajo (rojo), Medio (amarillo) y Alto (verde) del Índice Seguridad Estructural”

Ponderación horizontal (pesos acordados por el GAMiD)	
<b>Ponderación horizontal</b>	
Baja probabilidad de funcionar	1
Mediana probabilidad de funcionar	2
Alta probabilidad de funcionar	4

Figura 4. 5“Ponderaciones horizontales establecidas por el ISCE”

Por lo tanto para determinar el Nivel de seguridad Estructural, No Estructural y Funcional se aplica la siguiente ecuación.

$$\text{Nivel de Seguridad Est/No Est/Fun} = \frac{(S.T.G.S.B \times B.P.F) + (S.T.G.S.M \times M.P.F) + (S.T.G.S.A \times A.P.F) - B.P.F}{A.P.F - B.P.F} \times 100$$

*Ecuación 4. 3 “Nivel de Seguridad Estructural/No Estructural/ Funcional”*

#### Definiciones

*S.T.G.S.B = Suma Total de Grado de Seguridad Bajo*

*B.P.F. = Baja Probabilidad de Funcionar*

*S.T.G.S.M.= Suma Total de Grado de Seguridad Medio*

*M.P.F. = Mediana Probabilidad de Funcionar*

*S.T.G.S.A.= Suma Total de Grado de Seguridad Alto*

*A.P.F.= Alta Probabilidad de Funcionar*

$$\text{Nivel de Seguridad Estructural} = \frac{(14.7 \times 1) + (9.5 \times 2) + (75.7 \times 4) - 1}{4 - 1} \times 100$$

$$\text{Nivel de Seguridad Estructural} = 78.9$$

Nota: Empleando este mismo procedimiento se calcula el nivel de seguridad no estructural y funcional.

- Calculo del Nivel de Seguridad Total del Edificio de Educación Media.

Para calcular el nivel de Seguridad final, es necesario previamente haber calculado el nivel de seguridad estructural, no estructural y funcional.

Ponderación vertical (pesos acordados por el GAMiD)							
Componente	Grado de Seguridad			Peso	Índices ponderados		
	BAJO	MEDIO	ALTO		BAJO	MEDIO	ALTO
Estructural	14.7	9.5	75.7	0.50	7.4	4.8	37.9
No estructural	7.9	23.8	68.3	0.30	2.4	7.2	20.5
Funcional	27.4	17.0	55.6	0.20	5.5	3.4	11.1

Figura 4. 6 “Ponderación vertical para calcular el Índice de Seguridad”

Una vez calculado los índices de seguridad parciales: estructural, no estructural y funcional, se obtienen los grados de seguridad totales bajo, medio y alto (los valores encerrados en el cuadro rojo), estos valores se multiplican por lo pesos acordados por el ISCE, para el área estructural 50%, no estructural 30% y funcional 20% (CONRED, 2010, pág. 18) y al efectuar esta multiplicación obtenemos los índices ponderados (encerrados en el cuadro verde).

$$\text{Índice Ponderado} = \text{Grado de Seguridad} \times \text{Peso Respectivo}$$

$$\text{Ecuación 4. 4 “Índice Ponderado para calcular el Nivel de Seguridad”}$$



### Ejemplos de cálculo

$$\text{Índice Ponderado Estructural bajo} = 14.7 \times 0.50 = 7.4$$

$$\text{Índice Ponderado No Estructural bajo} = 7.9 \times 0.30 = 2.4$$

$$\text{Índice Ponderado Funcional bajo} = 27.4 \times 0.20 = 5.5$$

Los índices ponderados calculados previamente se agrupan en una tabla (véase figura 4.12), donde se proceden a sumar verticalmente, para así obtener los totales de las probabilidades de funcionamiento.

Probabilidades de funcionamiento			
Componente	Baja probabilidad de funcionar	Mediana probabilidad de funcionar	Alta probabilidad de funcionar
Estructural	7.4	4.8	37.9
No estructural	2.4	7.2	20.5
Funcional	5.5	3.4	11.1
TOTAL	15.2	15.3	69.5

Figura 4. 7 “Tabla de probabilidades de funcionamiento”

Con los totales de baja probabilidad de funcionamiento (15.2), mediana probabilidad de funcionamiento (15.3) y alta probabilidad de funcionamiento (69.5) se calculan los factores de seguridad (véase figura 4.13).

Ponderación horizontal (pesos acordados por el GAMID)		
Ponderación horizontal		Factores de Seguridad
Baja probabilidad de funcionar	1	0.15
Mediana probabilidad de funcionar	2	0.31
Alta probabilidad de funcionar	4	2.78
Factor de seguridad final		<b>3.24</b>

Figura 4. 8 “Tabla de Factores de Seguridad”

Los totales de probabilidad de funcionamiento calculados en el paso anterior, se multiplican por los pesos de ponderación horizontal establecidos por el ISCE los cuales son baja probabilidad igual a 1, mediana Probabilidad igual a 2, alta probabilidad igual a 4.

Posteriormente se procede a realizar la suma de la columna para obtener el factor de seguridad final.

$$F.S. = \frac{\text{Peso de probabilidad de funcionar} \times \text{Total de probabilidad de funcionamiento}}{100}$$

Ecuación 4. 5 “Factor de Seguridad parcial”

Ejemplo de Calculo:

$$\text{Factor de Seguridad de baja probabilidad de funcionar} = \frac{1 \times 15.2}{100} = 0.15$$

$$\text{Factor de Seguridad de mediana probabilidad de funcionar} = \frac{2 \times 15.3}{100} = 0.31$$

$$\text{Factor de Seguridad de alta probabilidad de funcionar} = \frac{4 \times 69.5}{100} = 2.78$$

$$\text{Factor de Seguridad Final} = \sum \text{factores de seguridad parciales}$$

Ecuación 4.6 “Factor de Seguridad Final”

Ejemplo de Calculo:

$$\text{Factor de Seguridad Final} = 0.15 + 0.31 + 2.78 = 3.24$$

Finalmente previo a calcular el índice de seguridad final y el índice de vulnerabilidad se debe determinar un elemento denominado rango, el cual se establece en el modelo de cálculo de la siguiente forma (véase figura 4.14)

Este rango resulta de la resta de los dos pesos de ponderación horizontal extremos es decir el peso de ponderación de alta probabilidad de funcionar (4) menos el peso de ponderación de baja probabilidad de funcionar (1) resultando ser 3.

### Rango para ser usado en el cálculo de los índices de seguridad y vulnerabilidad

NOTA: Para evitar sesgos debido a las cifras concordadas de los pesos usados en las ponderaciones del modelo, se acordó usar un Rango que toma en cuenta ambos extremos de la escala horizontal de peso. En este caso, el nivel mínimo de la seguridad es 1 y la máxima puntuación es 4. El uso de un rango también le permite al evaluador apreciar gráficamente ambos índices y cómo éstos se relacionan entre sí. Se ha sugerido que estos niveles de seguridad podrían verse usando el concepto de un vaso con agua. A medida que el establecimiento aumenta su factor de seguridad, el vaso se llenará más, es decir, se reducirá la vulnerabilidad.

$$\text{Rango} = \text{Extremo horizontal superior} - \text{Extremo horizontal inferior} = 4 - 1 = 3$$

Figura 4.9 “Calculo del Rango”

Finalmente el nivel de seguridad se calcula mediante la siguiente expresión matemática, donde el factor de seguridad final se calculó previamente, el peso horizontal de baja probabilidad de funcionamiento es establecido por el instrumento en 1 y el rango es establecido en 3 por el cálculo previamente efectuado.

$$\text{Nivel de Seguridad} = \frac{\text{Factor de Seguridad Final} - \text{Peso Horz de baja prob. funcionar}}{\text{Rango}}$$

*Ecuación 4. 7 “Calculo del Nivel de Seguridad del Edificio en Estudio”*

Ejemplo de Calculo:

$$\text{Nivel de Seguridad del Edificio de Ed. Media} = \frac{3.24 - 1}{3}$$

$$\text{Nivel de Seguridad del Edificio de Ed. Media} = 0.75$$

Posteriormente el valor obtenido en este caso 0.75, se busca en que intervalo está ubicado de los establecidos por el ISCE:

Categoría C (Nivel de Seguridad Bajo) intervalo = 0.00 - 0.35

Categoría B (Nivel de Seguridad Medio) intervalo = 0.36 - 0.65

Categoría A (Nivel de Seguridad Alto) intervalo = 0.66 – 1.00

En base a los resultados obtenidos el Edificio de Educación Media se encuentra en la categoría “A” esto significa que tiene altas probabilidades de continuar funcionando después de que ha ocurrido un desastre y las medidas preventivas y correctivas pueden ser implementadas a mediano o largo plazo.

Finalmente el ISCE establece el nivel de seguridad que es el complementario del nivel de seguridad, calculándose mediante la siguiente expresión matemática:

$$\textit{Nivel de vulnerabilidad} = 1 - \textit{nivel de seguridad}$$

*Ecuación 4. 8 “Nivel de vulnerabilidad”*

Ejemplo de Calculo:

$$\textit{Nivel de vulnerabilidad} = 1 - 0.75$$

$$\textit{Nivel de vulnerabilidad} = 0.25$$

4.1.1. Resultados del componente de ubicación geográfica

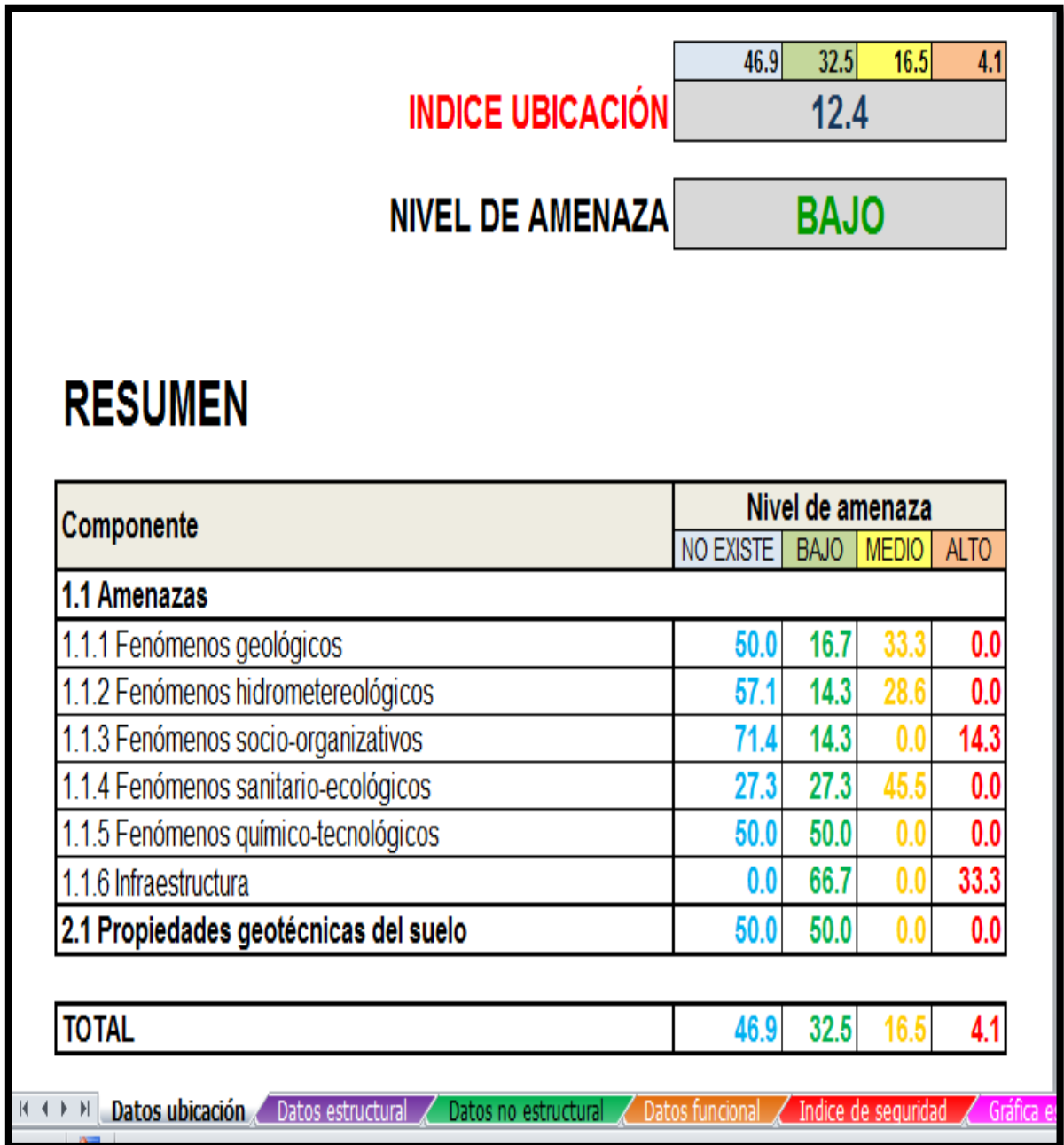


Figura 4. 10 “Índice de seguridad del componente de ubicación geográfica”

Fuente: Modelo Matemático ISCE T-1

4.1.2. Resultados del componente de seguridad estructural



Figura 4. 11 “Índice de seguridad del componente estructural”

Fuente: Modelo Matemático ISCE T-1

# Índice de Seguridad de Centros Educativos

Centro Educativo:

Prof. Martin Romeo Monterrosa R.

Establecimiento:

Código UDI:

## Grado de Seguridad Estructural

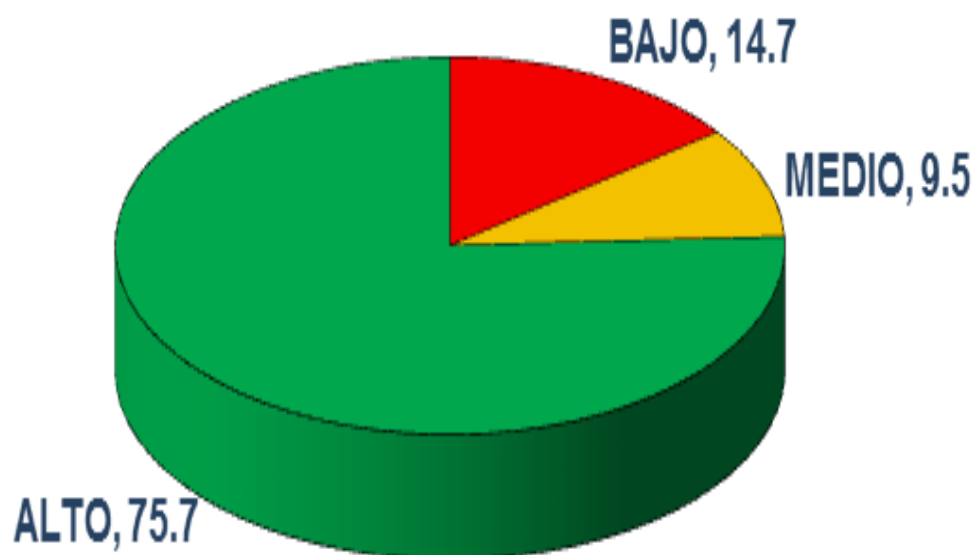


Gráfico 4. 1 “Índice de seguridad del componente estructural”

Fuente: Modelo Matemático ISCE T-1



4.1.3. Resultados del componente de seguridad No estructural



Figura 4. 12 “Índice de seguridad del componente no estructural”

Fuente: Modelo Matemático ISCE T-1

# Índice de Seguridad de Centros Educativos

Centro Educativo:	Prof. Martin Romeo Monterrosa
Establecimiento Educaivo:	R.
Código UDI:	

## Grado de Seguridad No Estructural

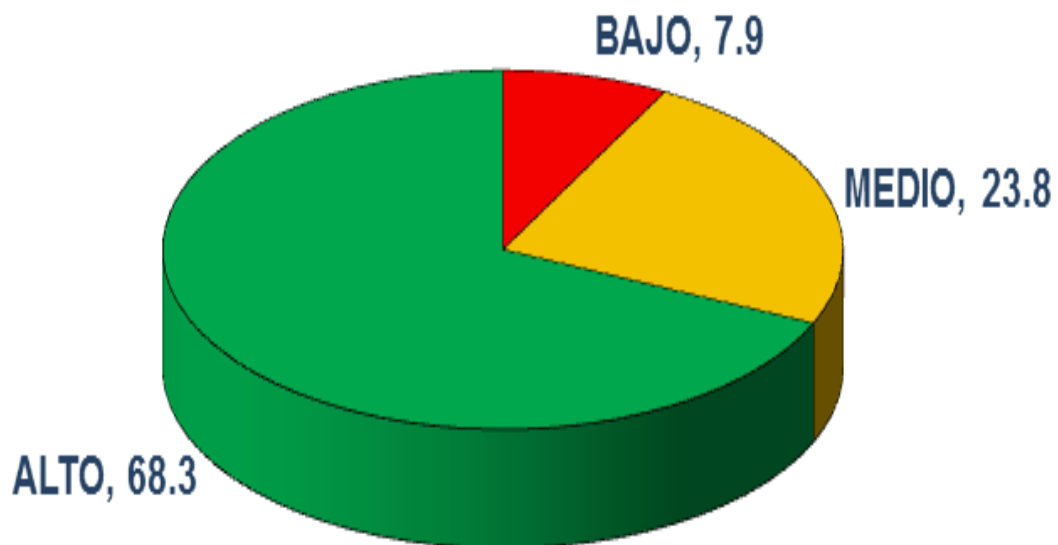


Gráfico 4. 2 “Índice de seguridad del componente no estructural”

Fuente: Modelo Matemático ISCE T-1

4.1.4. Resultados del componente de seguridad funcional



Figura 4. 13 “Índice de seguridad del componente funcional”

Fuente: Modelo Matemático ISCE T-1

# Índice de Seguridad de Centros Educativos

Centro Educativo: Prof. Martin Romeo Monterrosa R.  
Establecimiento Educaivo:  
Código UDI:

## Grado de Seguridad Funcional

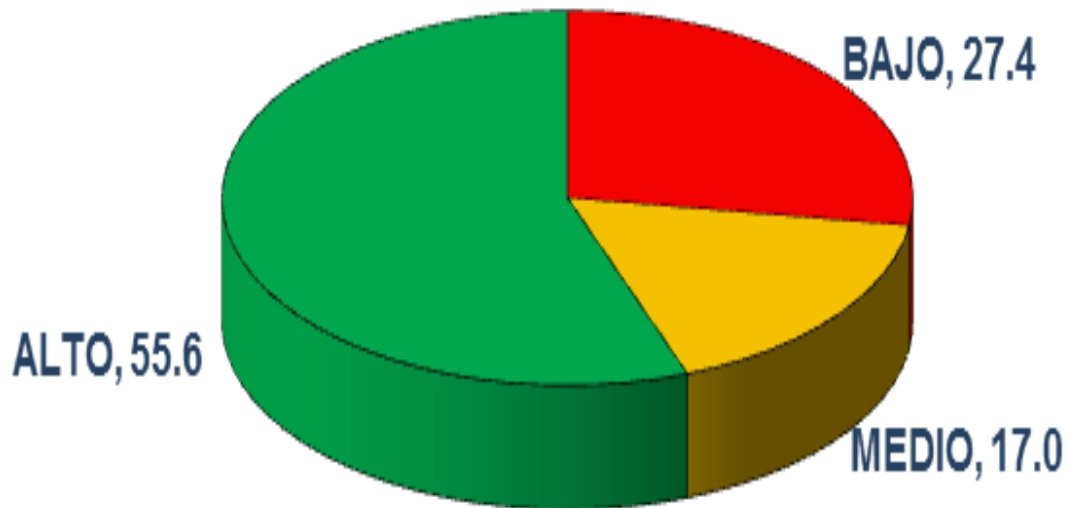


Gráfico 4.3 “Índice de seguridad del componente funcional”

Fuente: Modelo Matemático ISCE T-1

4.1.5. Índice de Seguridad del Edificio de Educación Media

Índice de seguridad	0.75	
Índice de vulnerabilidad	0.25	
<p><b>Clasificación del establecimiento educativo</b></p> <p><b>A</b></p>		
Índice de seguridad	Categoría	¿Qué se tiene que hacer?
0 – 0.35	C	Se requieren medidas urgentes de manera inmediata, ya que los niveles actuales de seguridad del establecimiento no son suficientes para proteger la vida de los ocupantes, durante y después de un desastre.
0.36 – 0.65	B	Se requieren medidas necesarias en el corto plazo, ya que los niveles actuales de seguridad del establecimiento pueden potencialmente poner en riesgo a los ocupantes y su funcionamiento, durante y después de un desastre.
0.66 – 1	A	Aunque es probable que el establecimiento continúe funcionando en caso de desastres, se recomienda continuar con medidas para mejorar la capacidad de respuesta y ejecutar medidas preventivas en el mediano y largo plazo, para mejorar el nivel de seguridad frente a desastres.

Figura 4. 14 “Índice de Seguridad del Edificio de Educación Media”

Fuente: Modelo Matemático ISCE T-1

# Índice de Seguridad de Centros Educativos

Centro Educativo:

Prof. Martin Romeo Monterrosa

Establecimiento:

R.

Código UDI:

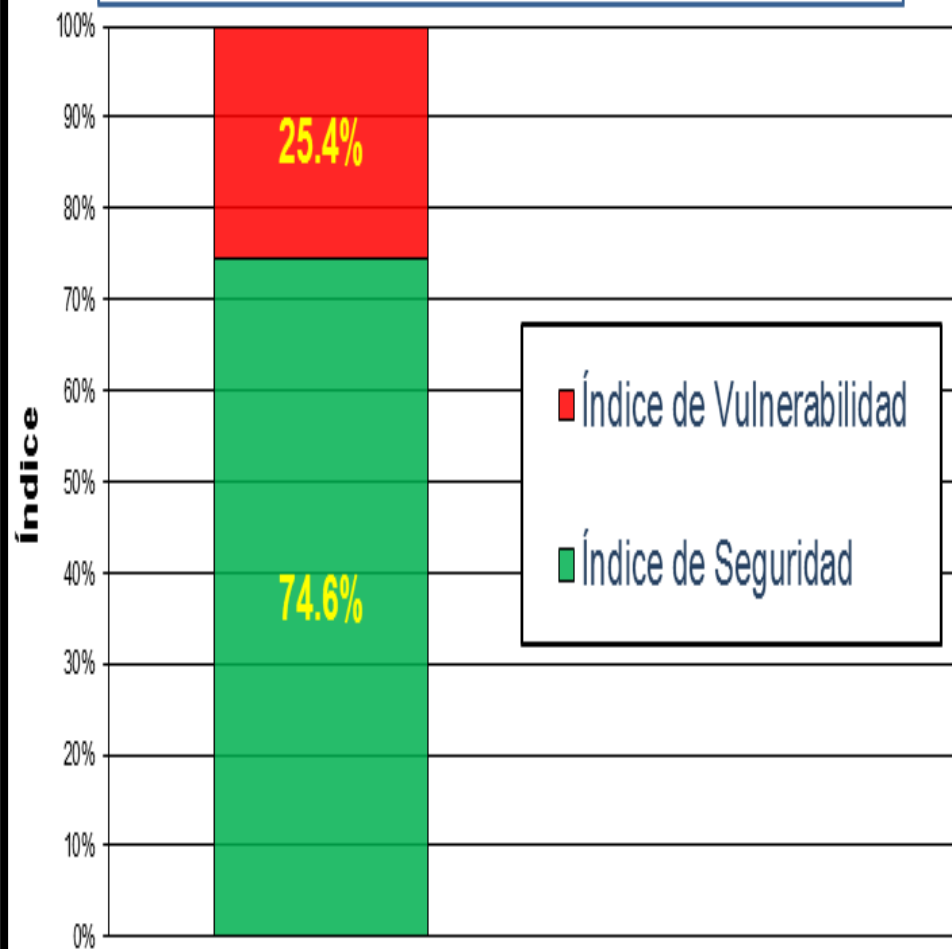


Gráfico 4. 4 "Índice de Seguridad del Edificio de Educación Media"

Fuente: Modelo Matemático ISCE T-1"

## 4.2. Análisis de intervención de acuerdos los resultados obtenidos

### 4.2.1. Resumen general de los resultados obtenidos

Se tomó como parámetro proponer medidas solo para aquellos componentes en los cuales el valor del grado de seguridad alto es menor a 0.66 (categoría A).

Tabla 4. 1 “Tabla de las areas de intervención”.

Índice de seguridad estructural					
Aspecto	Grado de seguridad			Intervención	
	bajo	medio	alto	si	no
Antecedentes estructurales del centro educativo	0.0	25.0	75.0		
Estado de la estructura y materiales	0.0	0.0	100.0		
Configuración estructural	24.4	7.3	68.3		
Otros aspectos	25.0	0.0	75.0		
Índice de seguridad no estructural					
Aspecto	Grado de seguridad			Intervención	
	bajo	medio	alto	si	no
Sector General (Líneas vitales, instalaciones)	14.6	22.9	62.5		
Sector Educativo	0.0	30.0	70.0		
Sector Administrativo	0.0	23.7	76.3		
Sector de Apoyo	8.1	21.6	70.3		
Sector de Servicio	0.0	39.5	60.5		
Sector de Circulación	21.6	43.2	35.1		
Sector al Aire Libre	0.0	0.0	100.0		
Índice de seguridad funcional					
Aspecto	Grado de seguridad			Intervención	
	bajo	medio	alto	si	no
Capacidad instalada: hacinamiento, previsión en instalaciones para personas discapacitadas, mantenimiento de la infraestructura	25.5	12.8	61.7		
Planes para el funcionamiento, mantenimiento continuo, preventivo y correctivo de los servicios vitales	33.3	33.3	33.3		
Organización del comité escolar para desastres y centro de operaciones de emergencia	20.0	20.0	60.0		
Plan operativo para desastres internos o externos	16.7	16.7	66.7		
Planes de contingencia para implementar en diferentes tipos de desastres	43.6	0.0	56.4		

Fuente:Elaborada por el grupo de trabajo de grado.

A continuación se presentan las propuestas de intervención de aquellos aspectos que resultaron con una baja calificación (menor a 0.66)

#### 4.2.2. Propuestas del componente de seguridad estructural

El componente estructural presenta un alto grado de seguridad en todas las áreas según los resultados obtenidos previamente, por lo tanto no se presentan propuestas técnicas de intervención sino recomendaciones mínimas que permitirán mejorar o mantener el alto grado de seguridad.

- El diseño estructural del edificio se realizó considerando el uso del mismo con fines educativos (10 aulas de clase) es por esta razón que se debe evitar cambiar el uso de las áreas a otros fines administrativos o de cualquier otra índole que implique aumentar la carga (bodegas, archiveros, laboratorios o aumentar número de estudiantes por aula) para así garantizar que el comportamiento permanezca igual de satisfactorio
- Verificar inmediatamente después de un sismo el estado de las juntas sísmicas que aíslan las gradas y evitan el martilleo de estas contra el edificio durante el evento sísmico.
- Evitar en el futuro construir cualquier tipo de edificación a una distancia menor a 1.5% de la altura del Edificio de Educación Media (valor establecido por el ISCE) dado que la altura del edificio en estudio son 6.72 metros esto equivale a una distancia de 10 cm la cual deberá preservarse para evitar martilleo con otro edificio en caso de sismo (CONRED, 2010, pág. 34).



#### 4.2.3. Propuestas del componente de seguridad No Estructural

##### **Sector General (sistema eléctrico)**

- De acuerdo a lo observado en las visitas de campo el tablero general del área administrativa y del Edificio de Educación básica, carecen de la señalización adecuada la cual es sumamente importante en caso de una emergencia en la que se requiera cortar el suministro de electricidad a un dispositivo o área específica, es por ello que con la ayuda del personal de mantenimiento de la institución se ha determinado a que sectores pertenecen los dados de los tableros eléctricos y con base en esta información se han elaborado dos mapas (uno para cada tablero), los cuales deberán ser impresos en una material resistente e impermeable, además se indican las ubicaciones ideales para los mapas, añadido a ello se recomienda adquirir una caja térmica que aislé los dados de las personas ajenas al mantenimiento, la cual deberá contar con un candado y con un afiche que manifieste el riesgo eléctrico.

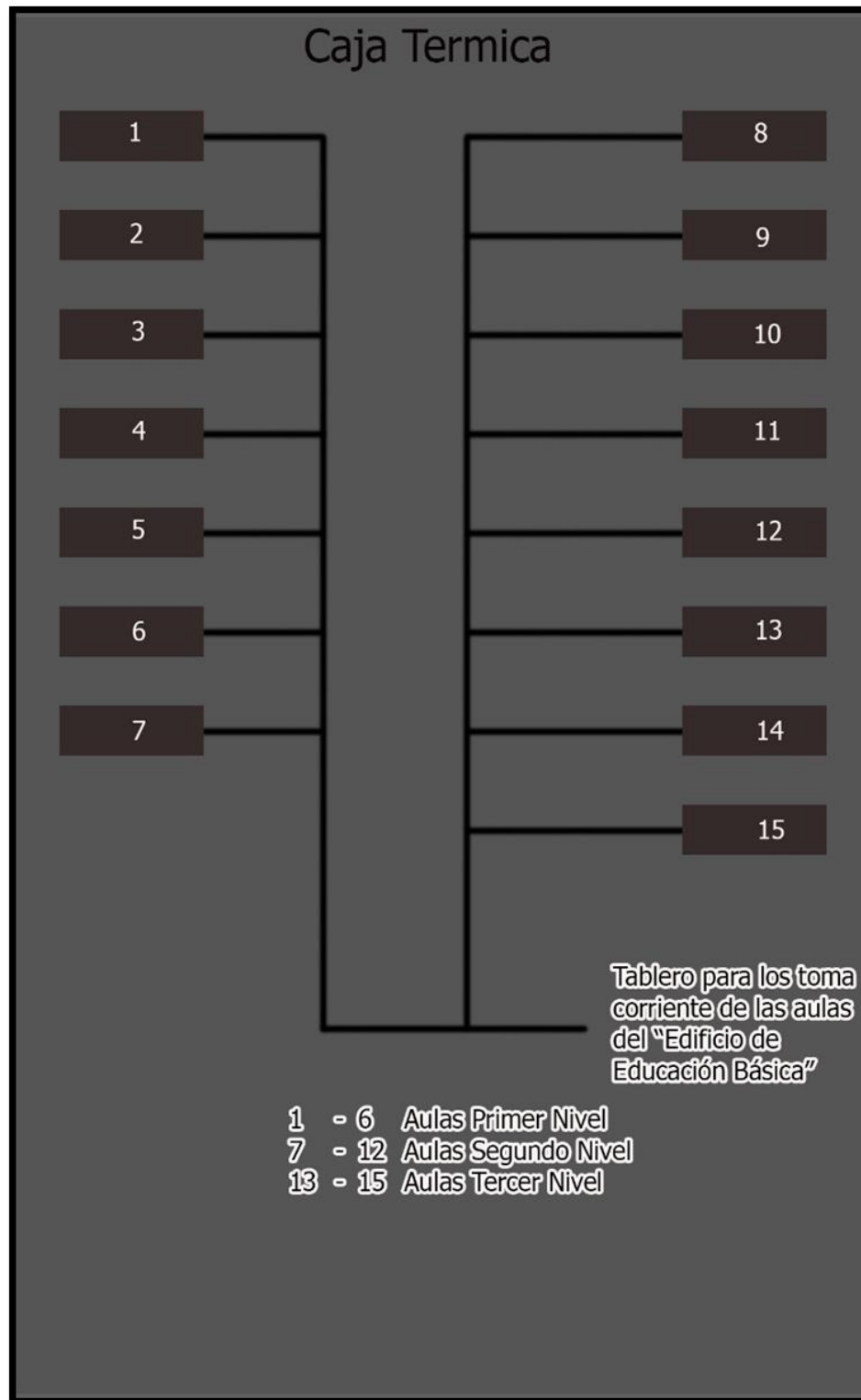


Figura 4. 15 "Mapa propuesto del tablero general del Edificio de Educación Básica"

Fuente: Elaborado por el grupo de trabajo de grado

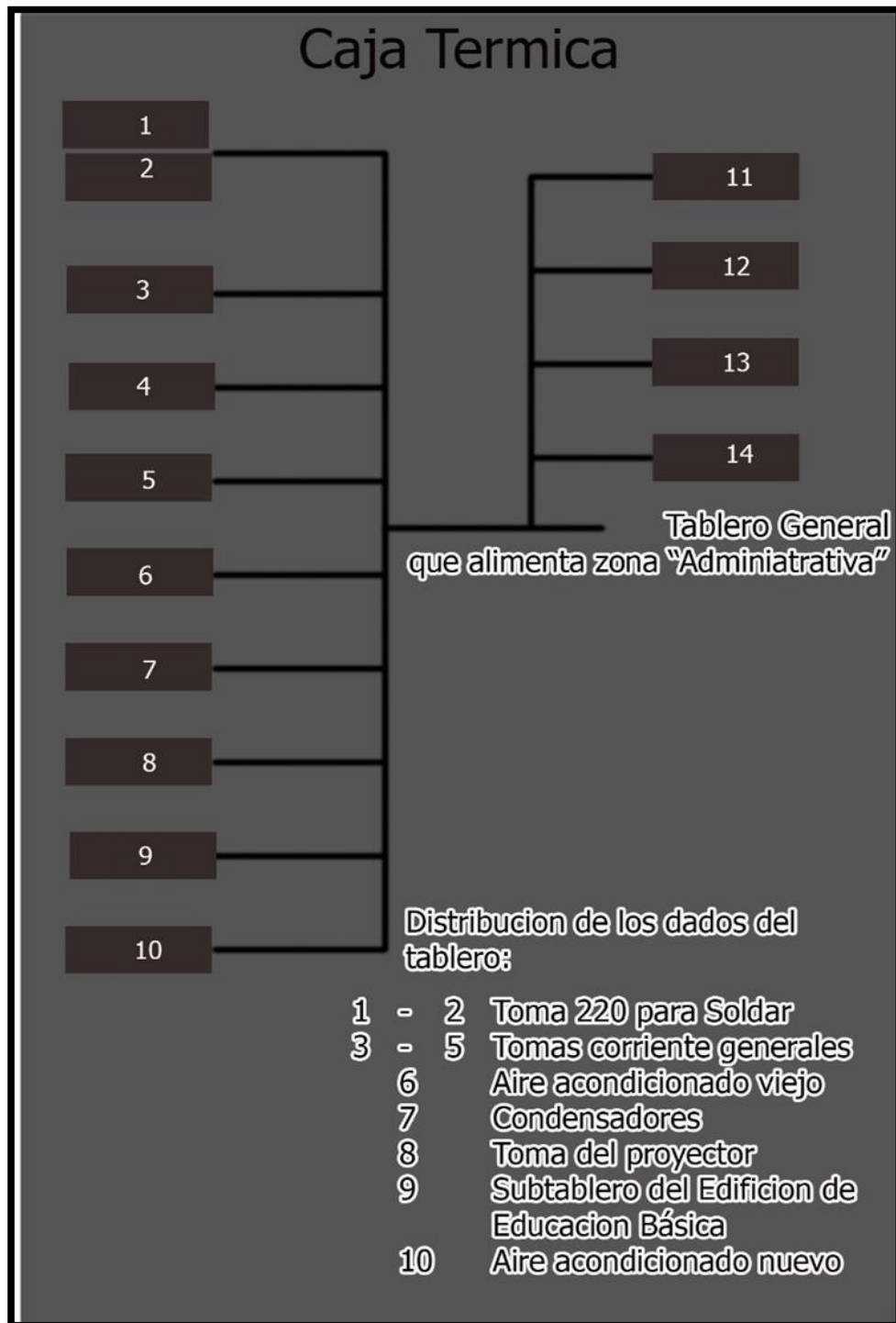
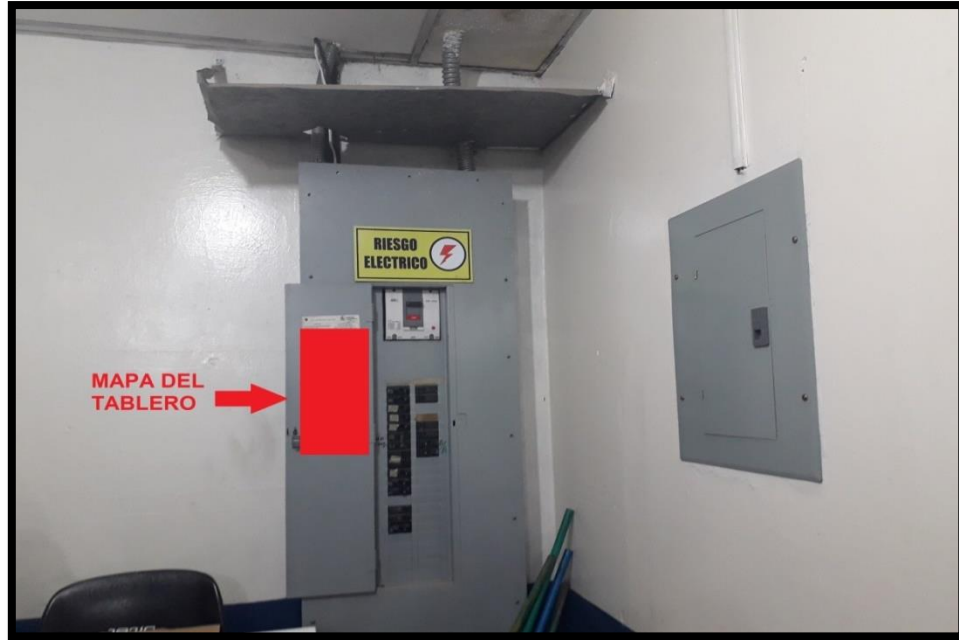


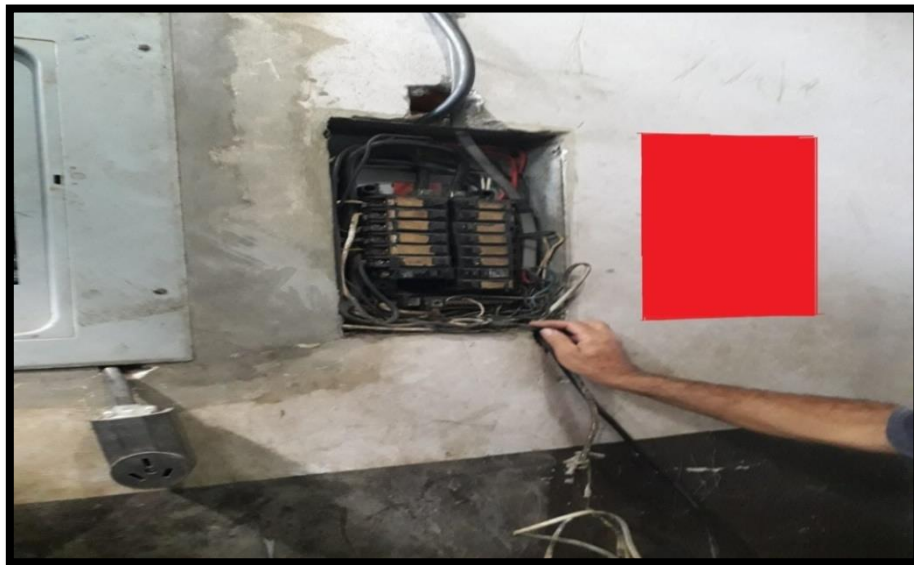
Figura 4. 16 "Mapa propuesto del tablero general del área administrativa"

Fuente: Elaborado por el grupo de trabajo de grado.



*Figura 4. 17 "Ubicación recomendada para el mapa del área administrativa"*

*Fuente: Elaborado por el grupo de trabajo de grado.*



*Figura 4. 18 "Ubicación recomendada para el mapa del Edificio de Educación Media"*

*Fuente: Elaborado por el grupo de trabajo de grado*

Nota: Se recomienda aislar los cables con cinta aislante, colocar todos los datos dentro de una caja térmica y adherir una señalización que identifique el riesgo eléctrico.

Tabla 4. 2 “Presupuesto de propuestas a implementar en el sistema electrico”

<b>Elemento</b>	<b>Costo</b>
Rotulo de Caja Térmica	\$8.00
Cinta Aislante de ¾” (rollo)	\$4.50
Caja Térmica de 16 breakers	\$62.90
Impresión de mapas en material resistente	\$10.00
<b>Subtotal</b>	<b>\$85.40</b>

Fuente: Elaborado por el grupo de trabajo de grado.

### **Sector Mobiliario (Mobiliario y equipo de áreas de dirección)**

- A pesar que este sector resultó con una evaluación alta es en este sector que se determinó el estante con inadecuada ubicación de libros, es por esta razón que se recomienda al Complejo Educativo adquirir dos nuevas estanterias para el área administrativa y evitar saturarlas de libros o cualquier otro elemento en su parte superior ya que esto representa un peligro de caída y lesión sobre los ocupantes de las oficinas en caso de sismo



Figura 4. 19 “Estanteria metálica multiusos de 5 niveles”

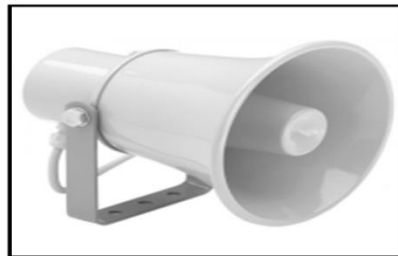
Fuente: Vidri

*Tabla 4. 3 “Presupuesto de mobiliario*

<b>Elemento</b>	<b>Costo</b>
2 Estanterías metálicas multiusos de 5 paneles capacidad 705 lb/panel Dimensiones: 183 X 86.5 X36.5 cms	\$70.95
<b>Subtotal</b>	<b>141.90</b>

**Sector General (sistema de telecomunicaciones)**

- De acuerdo a lo manifestado por el director del comité de protección escolar, el sistema de altavoces funciona correctamente, sin embargo en el área de Parvularia los anuncios, avisos o alarmas se escuchan con dificultad (véase anexo 2), y dado que durante una emergencia se requiere que las indicaciones sean transmitidas en el menor lapso de tiempo y con la mayor precisión posible, razones que justifican la adquisición de un altavoz que deberá ser instalado en el área de Parvularia (véase mapa de ubicación).



*Figura 4. 20 “Altavoz de bocina a instalar en el área de Parvularia”*

Fuente: Omnimusic.

*Tabla 4. 4 “Presupuesto de propuesta a implementar en el sistema de telecomunicaciones”*

<b>Elemento</b>	<b>Costo</b>
Altavoz de bocina “lbc3481”	\$155
<b>Subtotal</b>	<b>\$155.00</b>

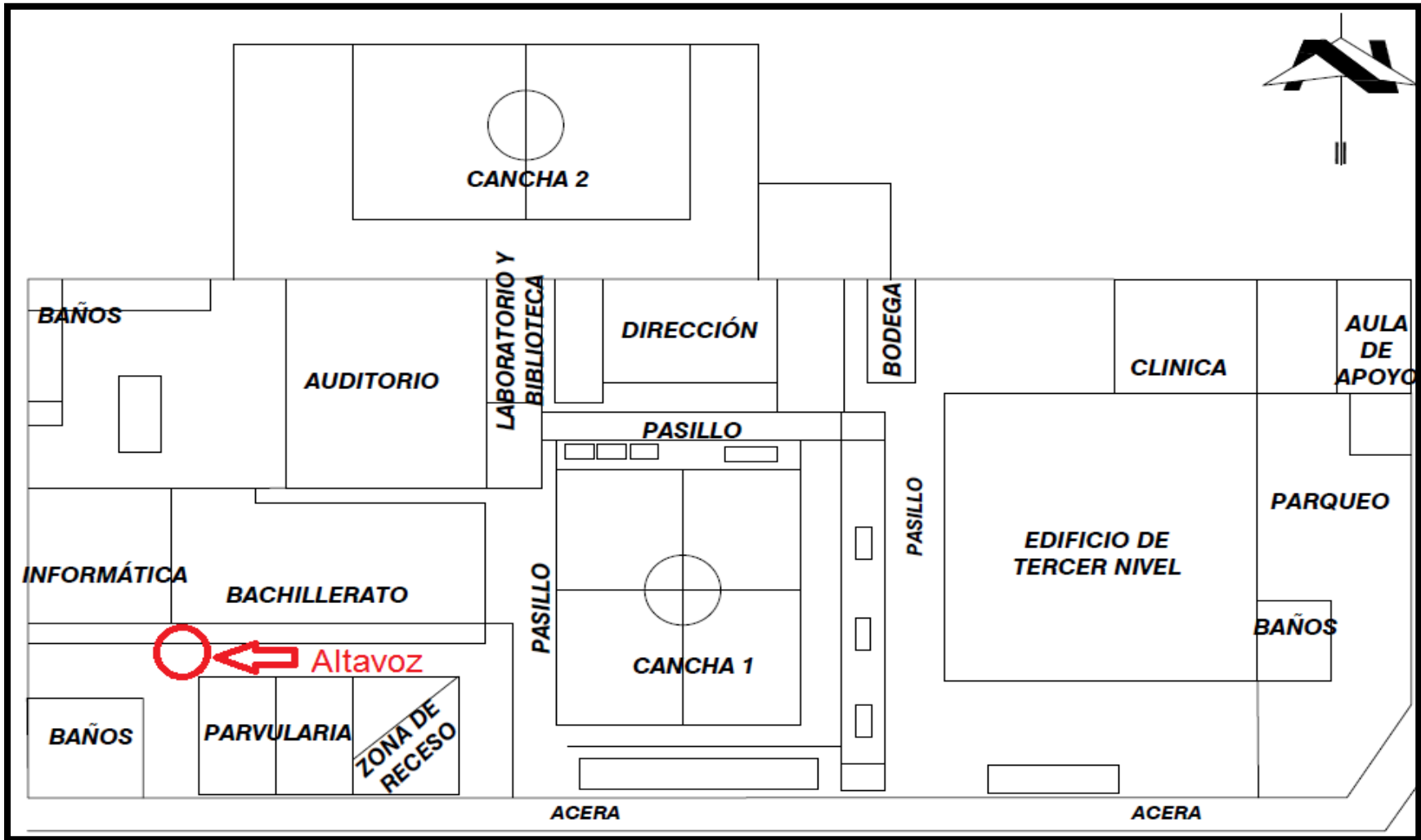


Figura 4. 21 "Ubicación del altavoz propuesto"

Fuente: Elaborado por el grupo de trabajo de grado

### Sector General (Sistema de aprovisionamiento de agua)

- A pesar de que la cisterna cumple satisfactoriamente con el criterio de almacenamiento establecido por el ISCE (5 lts/alumno/día), el agua permanece almacenada por largos periodos de tiempo de aproximadamente 1 semana (véase anexo 2) y añadido a ello, la falta un mecanismo de desinfección, esto representa un peligro para los estudiantes, profesores y personal de mantenimiento y administrativo que consumen el agua, es por esta razón que se recomienda adquirir un sistema de filtro para agua, lo cual permitirá eliminar sedimentos, cloro excesivo, virus y bacterias (CONRED, 2010, pág. 37).



Figura 4. 22 “Sistema de filtro para agua ósmosis inversa, 50 galones/día”

Fuente: Pagina web de VIDRI.

Tabla 4. 5 “Presupuesto de propuesta a implementar en el sistema de aprovisionamiento de agua”

Elemento	Costo
Filtro para agua (incluye instalación)	\$199
<b>Subtotal</b>	<b>\$199</b>

Fuente: VIDRI.



## Sector de Servicio

- Actualmente el centro educativo cuenta con 6 extintores los cuales presentan la distribución indicada en el mapa de extintores existentes (véase Figura 4.22) ,destacar que estos reciben mantenimiento periódico (se revisan cada 3 meses y se recargan anualmente) según lo indicado en la entrevista (Véase anexo 2) además presentan una etiqueta donde se detalla modo de empleo, capacidad (libras) , placa de fabricación y fecha de recarga con lo cual se cumple el criterio establecido por el artículo 120 del reglamento general en materia de prevención de riesgos en los lugares de trabajo perteneciente a la Ley general en materia de prevención de riesgos, el cual indica que deben estar debidamente señalizados, cargados y en condiciones aceptables de operación (GOES, pág. 33).

Los extintores existente son de 5 y 10 libras por lo cual de acuerdo al criterio establecido por el reglamento general previamente citado artículo 121, estos deben encontrarse a una altura de instalación entre 1.20 a 1.50 m, lo cual es acorde a lo observado en las visitas de campo, añadido a ello todos los extintores están debidamente señalizados cumpliendo así con el artículo 124 (GOES, págs. 33, 34).

El artículo 122 indica la distancia las distancias máximas a las que se deben encontrar los extintores de acuerdo al tipo de fuego a combatir, el reglamento define en el artículo 119 la siguiente clasificación de incendios (GOES, pág. 33).

Clase A: Fuegos en materiales combustibles comunes como madera, tela, papel, caucho y muchos plásticos (distancia máxima menor 25 m)

Clase B: Fuegos líquidos inflamables y combustibles, grasas de petróleo, alquitrán, bases de aceites para pintura, solventes, lacas, alcoholes y gases inflamables (distancia máxima menor a 15 m)

Clase C: Fuegos que involucran equipos eléctricos energizados (distancia máxima menor a 25 m)

Clase D: Fuegos en metales combustibles como magnesio, titanio, circonio, sodio, litio y potasio (distancia máxima menor a 25 m)

Clase K: Fuego en aparatos de cocina que involucren un medio combustible para cocina: aceites, minerales, animales y grasas. (Distancia máxima menor a 10 m)

De acuerdo a lo expresado en las entrevistas (véase anexo 2) se ha determinado que los lugares con mayor riesgo de incendio son el laboratorio de ciencias, los centros de cómputo, aulas de educación media y básica y la cafetería, esto representa un peligro de fuego clase “C” que involucra equipos eléctricos y clase “K” en la cafetería.

Según el croquis de ubicación de extintores (véase Figura 4.22) se identifica que tanto las aulas de educación media, laboratorio de ciencias y centros de cómputo cuentan con un extintor que cumple el requisito de encontrarse a una distancia menor a 15 metros de la zona susceptible de incendio.

En cambio las aulas del Edificio de Educación Básica se encuentran a una distancia de 28.55 metros del extintor más cercano, incumpliendo la distancia máxima establecida por el reglamento de 15 metros.

Finalmente la cafetería se encuentra a una distancia de 29.37 metros del extintor más cercano, por lo tanto incumple la distancia máxima definida en 10 metros por el reglamento de prevención en lugares de trabajo para fuegos de clase “K”.

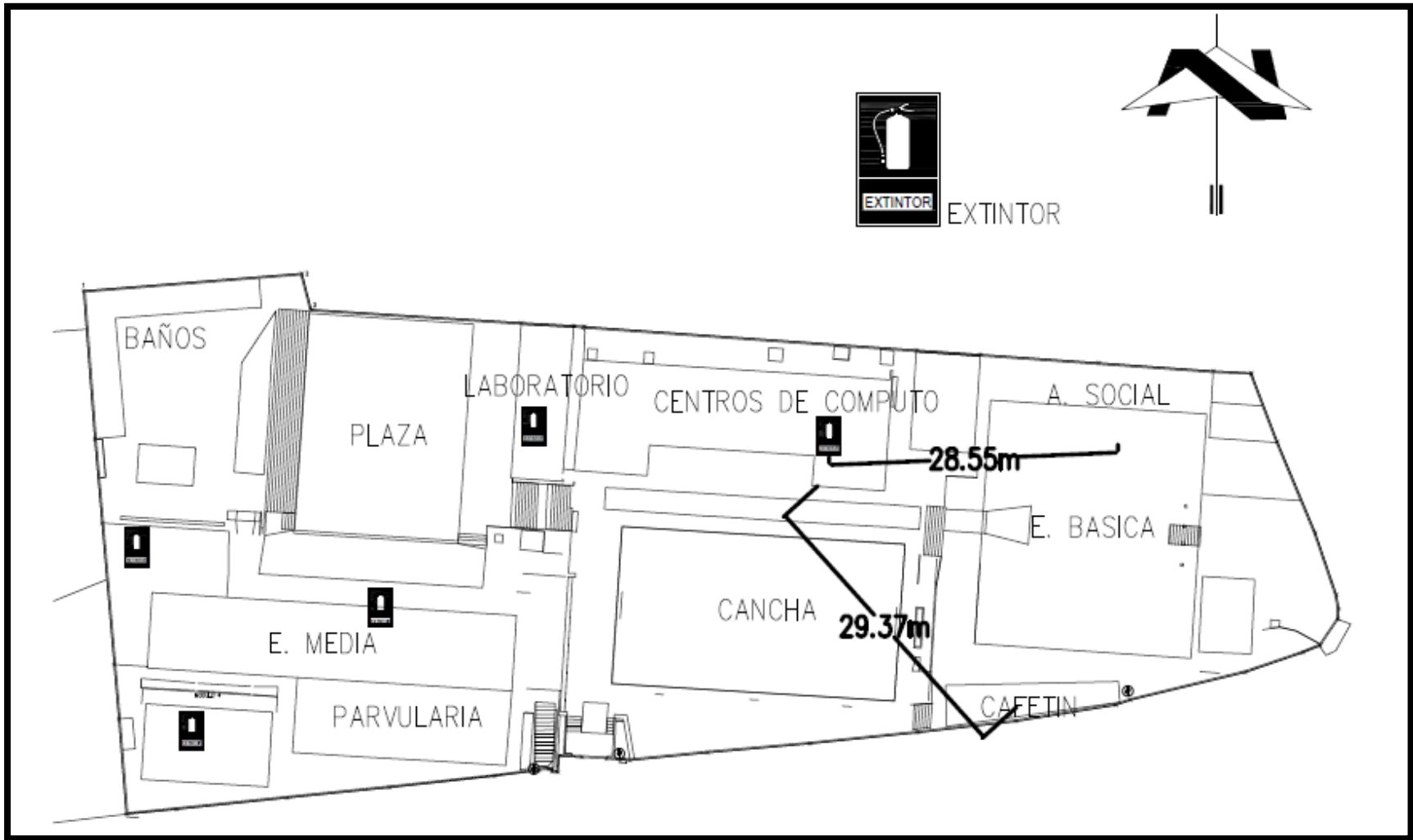


Figura 4. 23 “Esquema de ubicación de los extintores existentes y distancia a áreas susceptibles de incendio”

Fuente: Elaborado por el grupo de trabajo de grado.

Tabla 4. 6 “Presupuesto de la medida de extintores”.

<b>Elemento</b>	<b>Unidades</b>	<b>Costo</b>
Extintor de 10 Lb. de Co2 Gas Carbónico Tipo BC	1	\$255.00
Extintor 1.5 Gal. Tipo K	1	\$220.00
Rótulo del Extintor	2	\$4.00
<b>Subtotal</b>		<b>\$483.00</b>

Fuente: SERVIPRISA, S.A. DE C.V

Asimismo todos los extintores se deben colocar a una altura de 1.20 metros a 1.50 metros, medida entre la parte superior del extintor y el piso (GOES, pág. 33).

En ningún caso la parte inferior del extintor y el piso debe ser menor a 10 centímetros.

Se debe garantizar que los extintores se colocan en lugares accesibles (libres de obstáculos en su camino) acompañados de la señalización adecuada que permita identificar su ubicación de manera rápida

Añadir al mapa de riesgos del centro educativo la ubicación de los nuevos extintores.

Se recomienda solicitar apoyo al cuerpo de bomberos sobre el uso de los extintores (programar capacitaciones con los miembros del comité de protección escolar)

## **Sector circulación**

Para mejorar el aspecto no estructural específicamente el sector circulación del complejo educativo el cual carece de rampas para personas con discapacidad, se ha considerado el diseño de rampas para tener acceso al auditorio, ya que este es el espacio con mayor área techada que pudiera ser usada para atender personas en caso de emergencia local. Para el diseño de rampas se debe tomar en cuenta la normativa del ISCE que establece que la pendiente de la rampa no exceda el 6% (CONRED, 2010, pág. 61) y la normativa local el cual es la Norma Técnica Salvadoreña (NTS 11.69.01:14) que establece unas características mínimas para garantizar que las rampas pueden ser accesibles, las cuales son: Tener ancho mínimo libre entre pasamanos, mayor o igual a 125 cm (Organismo Salvadoreño de Normalización , 2014, págs. 24, 25) y colocar pendientes longitudinales máximas para los tramos rectos de rampa entre descansos, en función de la extensión de los mismos medidos en su proyección horizontal, deberán cumplir con lo siguiente:

- hasta 900 cm; la pendiente máxima deberá ser del 8%
- hasta 300 cm; la pendiente máxima deberá ser del 10%

El diseño se realizará con los datos más conservadores, el ancho de 1.6 metros y la pendiente de 6% dejando descansos de 2 metros a cada 9 metros (CONRED, 2010, pág. 57).

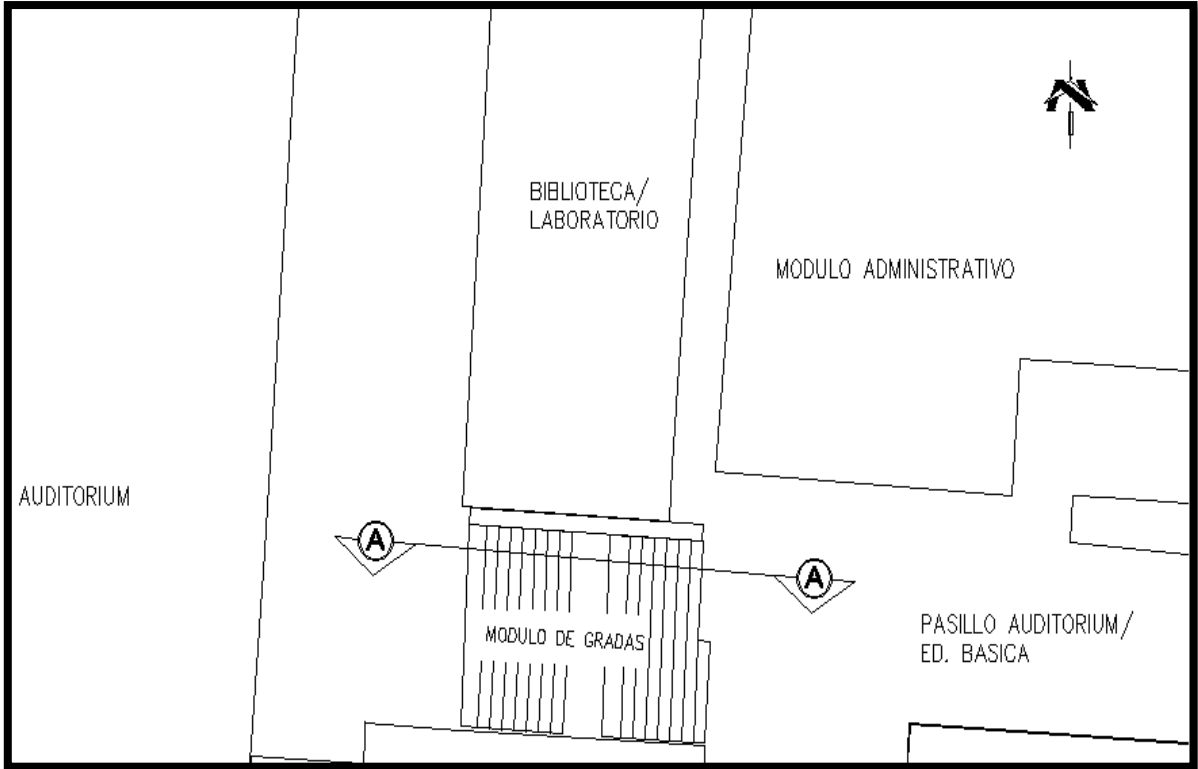


Figura 4. 24 “Vista en planta del sector circulación hacia el Auditorium”

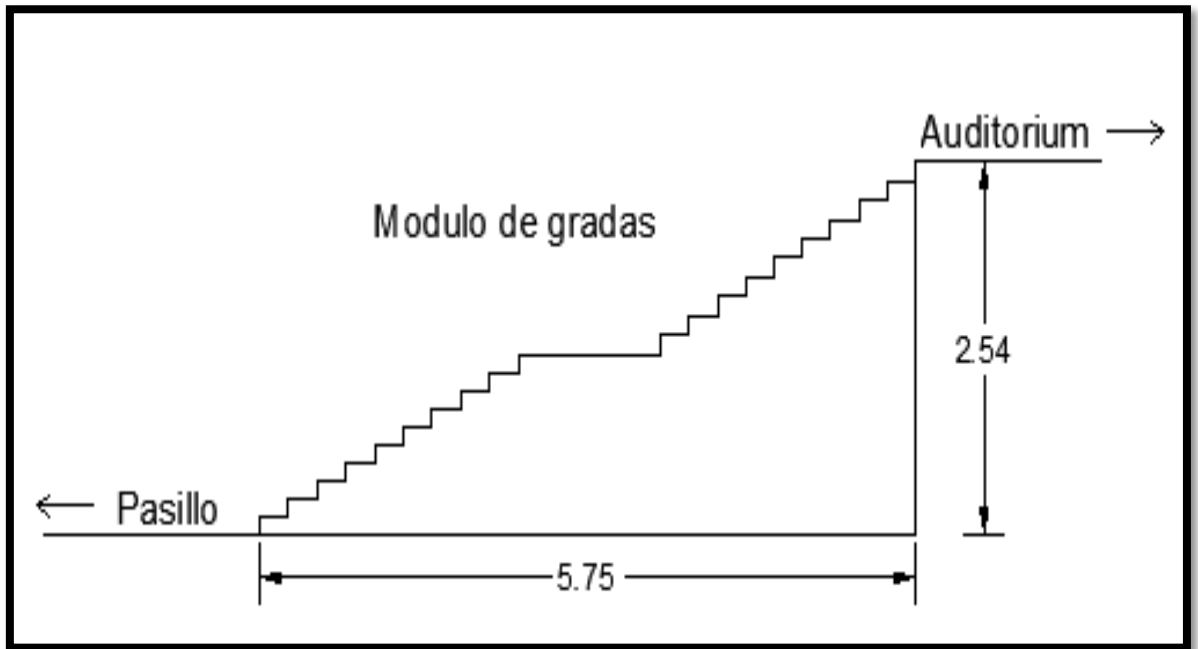
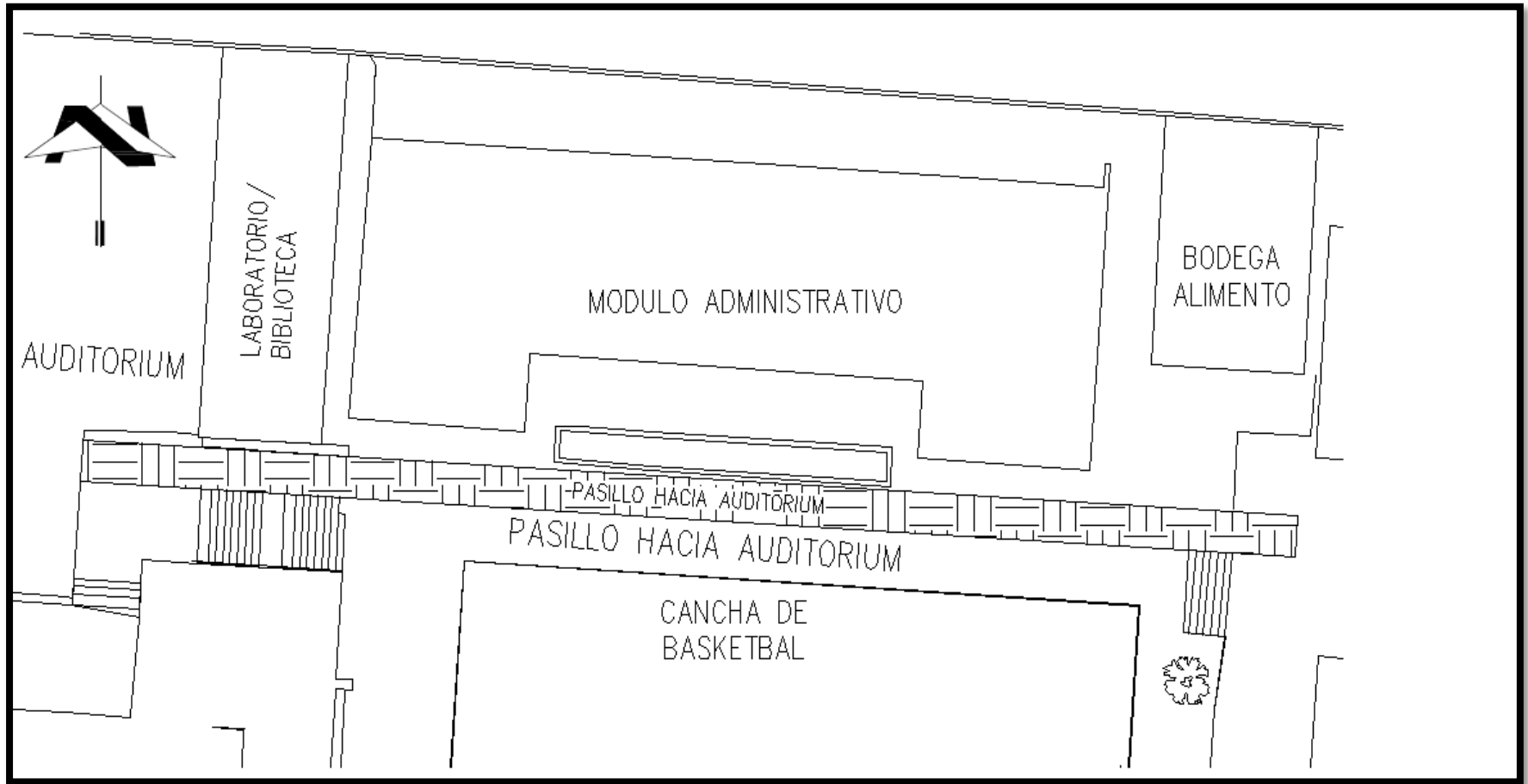


Figura 4. 25 “Vista de perfil del corte A-A del módulo de gradas”

Si se tiene una altura de 2.54 metros desde el pasillo al auditorium, la longitud total de la rampa será de 50.33 metros, la cual incluye 4 descansos de 2 metros a cada 9 metros y un tramo de 6.33 metros.

Esta propuesta no es viable ya que se afectaría a otros aspectos de acceso y si bien se mejoraría el aspecto de rampas, también se disminuiría el índice de seguridad en cuanto al acceso a espacios administrativos, por lo cual es un peligro para el personal laborante en esta área en caso de un desastre no tendrías rutas de evacuación, esto se puede ver en la figura 4.25



*Figura 4. 26 “Vista en planta con la rampa proyecta”*

*Fuente: Elaborado por el grupo de trabajo de grado.*



### **Sector de Servicio**

- En este apartado se propone el diseño de una bodega de ancho igual a 2.80 metros y largo igual a 3.70 metros obteniendo un área 10.36 metros cuadrados adicionales a los 67.45 metros cuadrados ya existentes obteniendo un total de 77.81 metros cuadrado con lo cual se satisface el área mínima total de bodegas de 77.76 metros cuadrados exigido por la “Normativa de Diseño para Espacios Educativos” (MINED, págs. 16,20,26) , posteriormente se presentan los planos arquitectónico, plano de techos, plano de fundaciones, plano eléctrico y detalles.

Asimismo se anexa el presupuesto de la bodega, el cual ha sido elaborado con base en las partidas del FISDL año 2018 (Fondo de Inversión Social para el Desarrollo Local) estimándose un porcentaje de costo de indirecto igual a 25%.

Nota: Los planos se presentan en la sección de propuestas de seguridad funcional, dado que forman parte de un conjunto de planos de formato carpeta técnica por esa razón se han ubicado posteriormente.

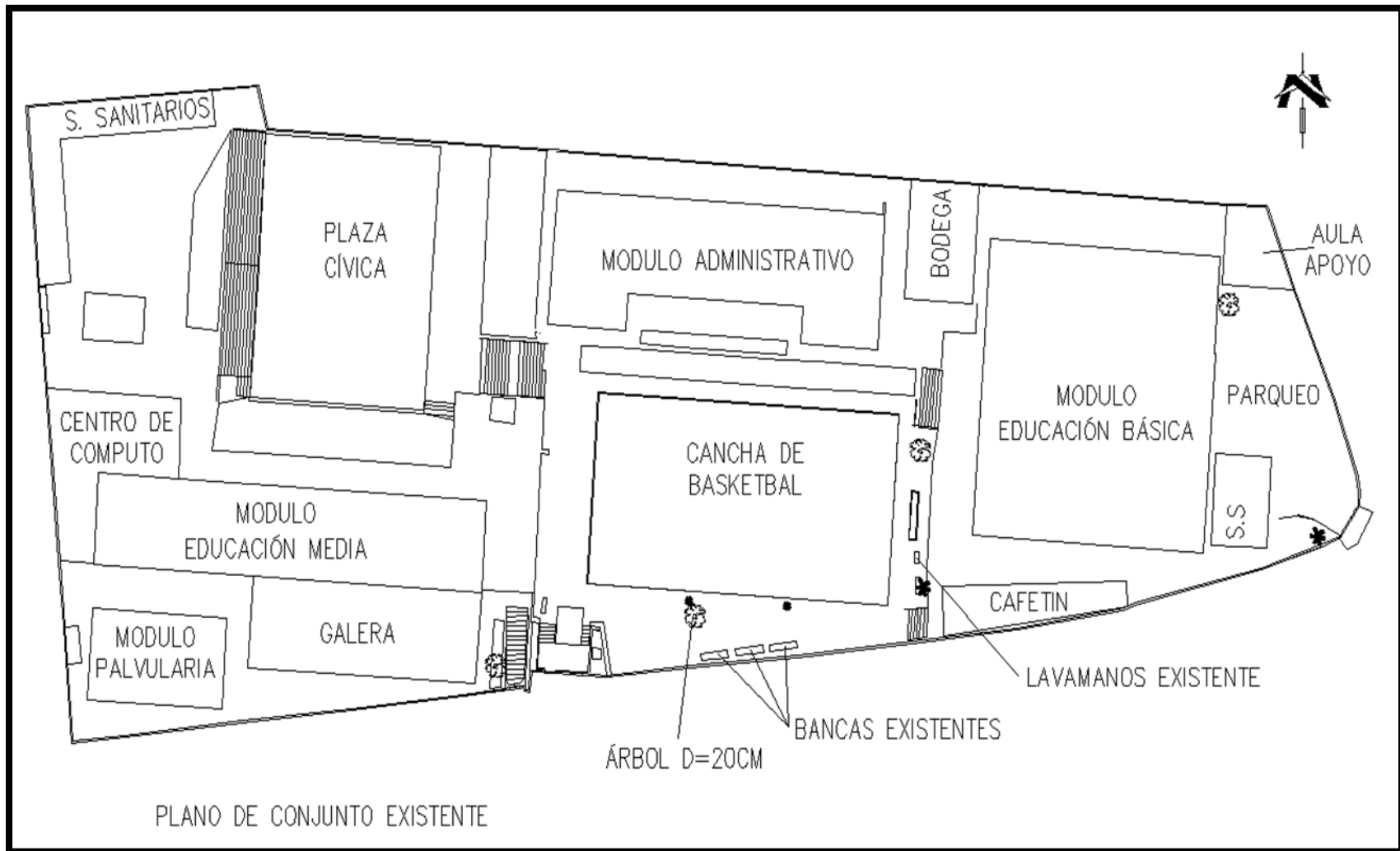
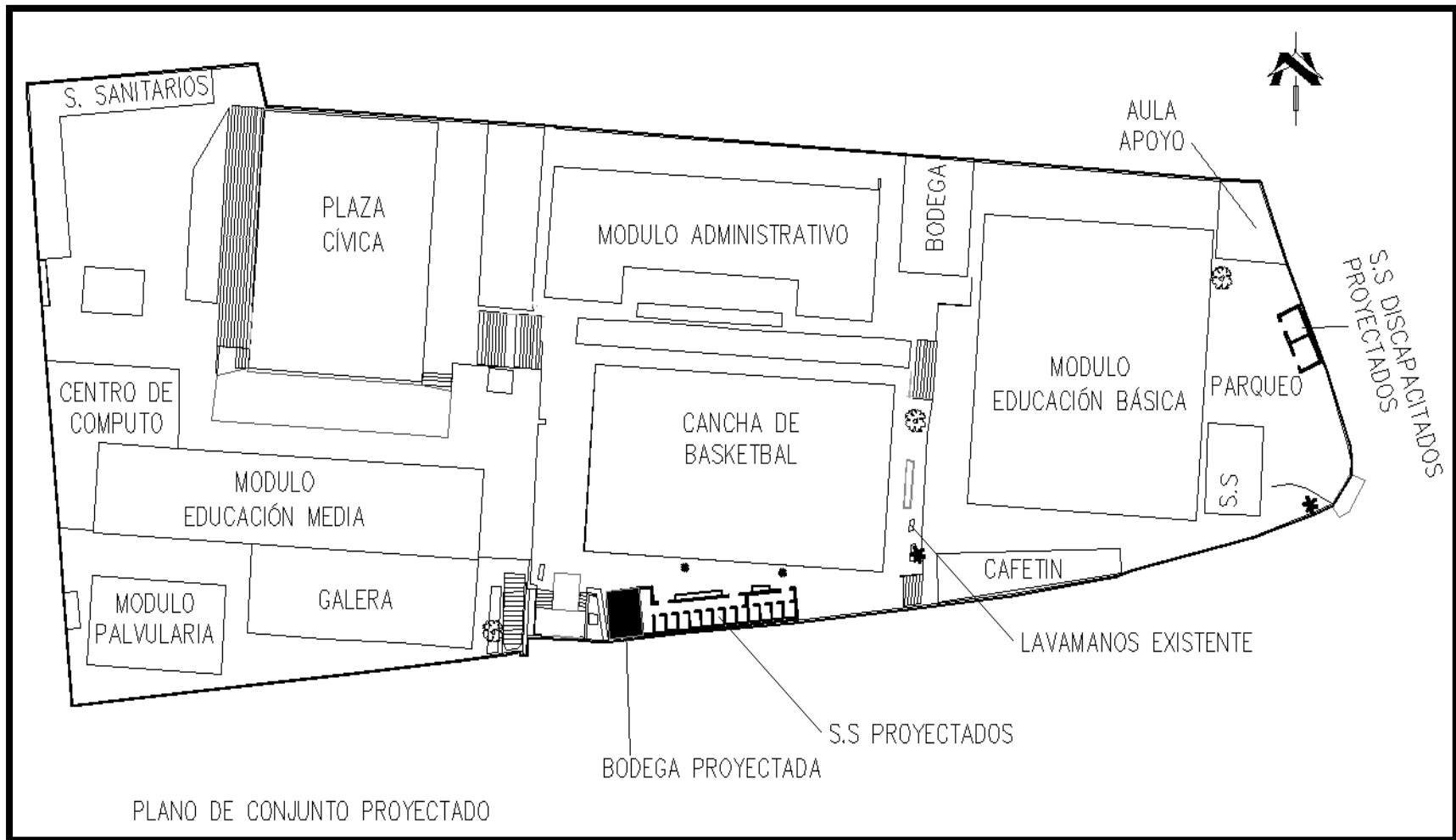


Figura 4. 27 “Plano de Conjunto existente previo a la implementación de las medidas propuestas”

Fuente: Elaborado por el grupo de trabajo de grado.



*Figura 4. 28 “Esquema de ubicación de la bodega proyectada”*

*Fuente: Elaborado por el grupo de trabajo de grado.*



*Figura 4. 29 “Espacio ubicado a un costado del Edificio de Educación Media donde se ha proyectado el diseño de la bodega”*

#### 4.2.4. Propuestas del componente de seguridad funcional

##### **Capacidad Instalada**

- Actualmente la cantidad de baños existentes en el complejo educativo para niños son 10 en el nivel de educación media y 3 en el nivel de educación básica haciendo un total de 13 baños para niños, en tanto para niñas existen 12 en el nivel de educación media y 5 en el nivel de educación básica totalizando así 17 baños para niñas.

Dado que los baños existentes cuentan con mingitorio, los criterios del ISCE para los baños de niños establecen que sean 20 usuarios/baño en nivel básico (CONRED, 2010, pág. 60), y 30 usuarios/baño en nivel medio (CONRED, 2010, pág. 60), por lo tanto tomaremos como criterio de diseño la media igual a 25 usuarios/baño para los niños. A su vez el ISCE establece los siguientes criterios en el caso de las niñas en el nivel básico 20 usuarios/baño en el nivel básico (CONRED, 2010, pág. 60), y 30 usuarios/baño en nivel medio (CONRED, 2010, pág. 60), por lo tanto tomaremos como criterio de diseño la media igual a 25 usuarios/baño para las niñas.

Nota: Remarcar el hecho de que los criterios del ISCE no están en contradicción con lo establecido por la Normativa de Diseño para Espacios Educativos del Ministerio de Educación, la cual establece para niños en educación básica 40 usuarios/baño (MINED, pág. 21) y en media 40 usuarios/baños (MINED, pág. 27) lo cual resulta en una media de 40 usuarios/baño lo cual es un criterio menos estricto que los 25 usuarios/baños establecidos por el ISCE, asimismo para niñas establece 30 usuarios/baño en educación básica (MINED, pág. 21) y 30 usuarios/baño en educación media (MINED, pág. 27) resultando una media de 30 usuarios/baños lo cual es un criterio menos estricto a los 25 usuarios/baño para niñas establecido por el ISCE (CONRED, 2010, pág. 60).

Actualmente el número de niños en el nivel de básica son 318 y en media son 175 totalizando 493 alumnos por lo tanto se obtiene 493 usuarios/13 baños igual 38 usuarios/baño lo cual es mayor al criterio del ISCE definido en 25 usuarios por baño, es por esta razón que se propone construir 8 baños adicionales para hombres dado que esto

daría una relación de 493 usuarios/ (13 +8 baños) igual a 24 usuarios/baño lo cual cumple satisfactoriamente el parámetro del ISCE.

Actualmente el número de niñas en el nivel de básica son 302 y en media son 212 totalizando 514 alumnos por lo tanto se obtiene 514 usuarios/17 baños igual 30 usuarios/baño, lo cual es mayor al criterio del ISCE definido en 25 usuarios por baño, es por esta razón que se propone construir 4 baños adicionales para niñas dado que esto daría una relación de 514 usuarios/ (17 +4 baños) igual a 25 usuarios/baño lo cual cumple satisfactoriamente el parámetro del ISCE (CONRED, 2010, pág. 60).

Los módulos de baños se han diseñado colocando un lavamanos colectivo ubicado en la fachada frontal, tal como lo establece la Normativa de Diseño para Espacios Educativos (MINED, pág. 27). Adicionalmente se propone un módulo de baños para alumnos con discapacidad y cumplir así con lo requerido por el ISCE. (CONRED, 2010, pág. 61)

Los baños para personas con discapacidad han sido diseñados haciendo uso de la Norma Técnica Salvadoreña de Accesibilidad al Medio Físico. Urbanismo y Arquitectura. (Organismo Salvadoreño de Normalización , 2014, págs. 66-69)

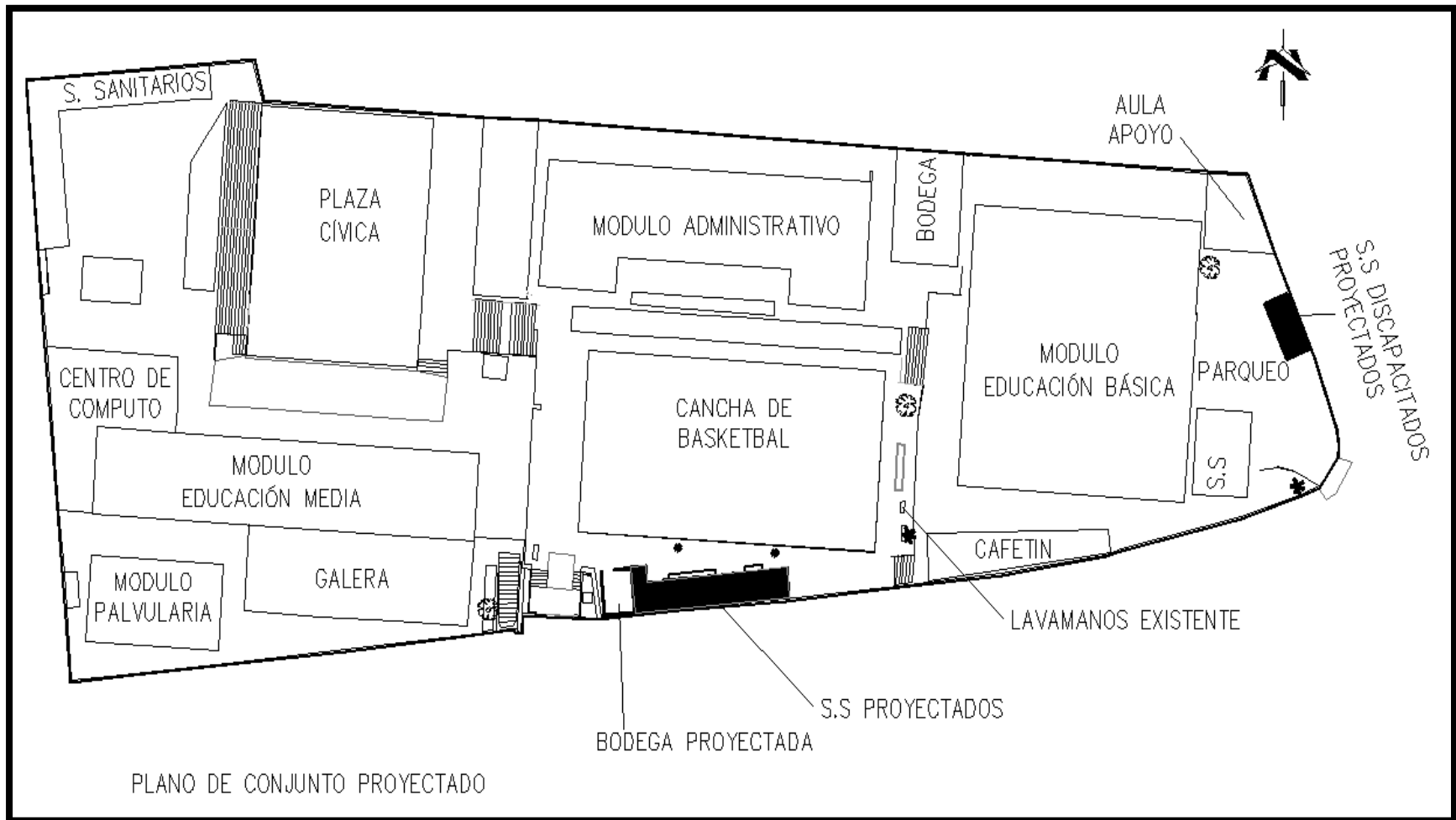


Figura 4. 30 "Plano de Conjunto con la ubicación de los baños proyectados"

Fuente: Elaborado por el grupo de trabajo de grado.



*Figura 4. 31 “Espacio a un costado de la cancha principal donde se ha proyectado la construcción de los módulos de baño de niños y niñas”*

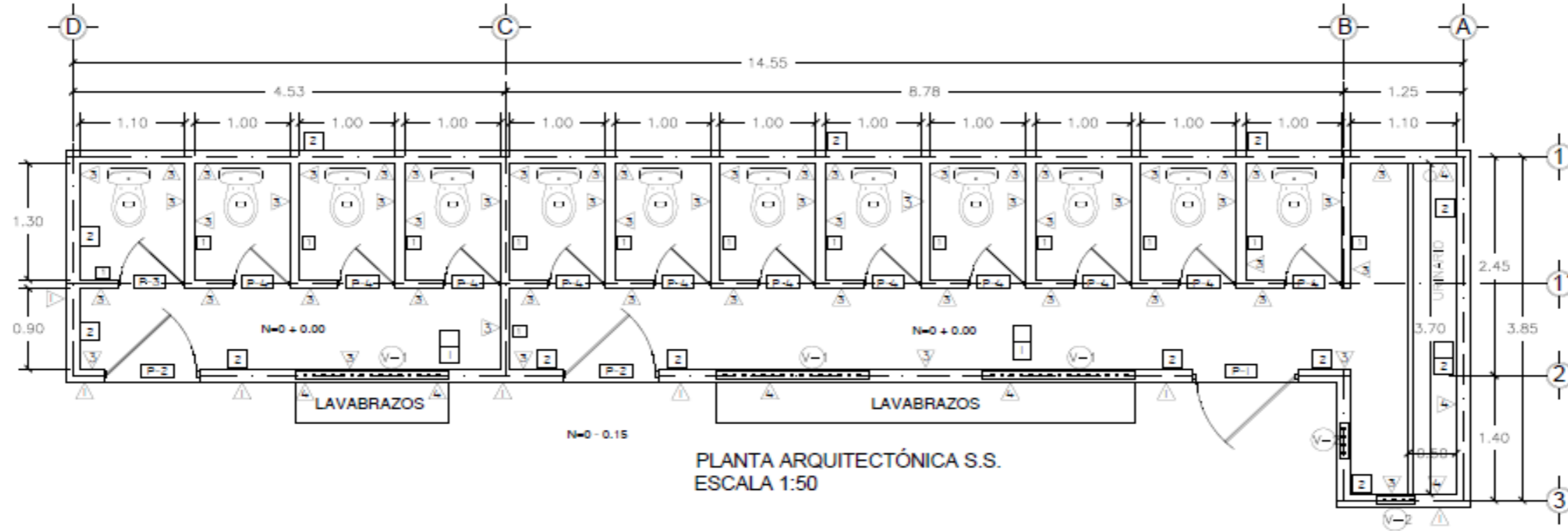
*Nota: Las bancas se reacomodarán en otro sector de la cancha y el árbol será talado.*





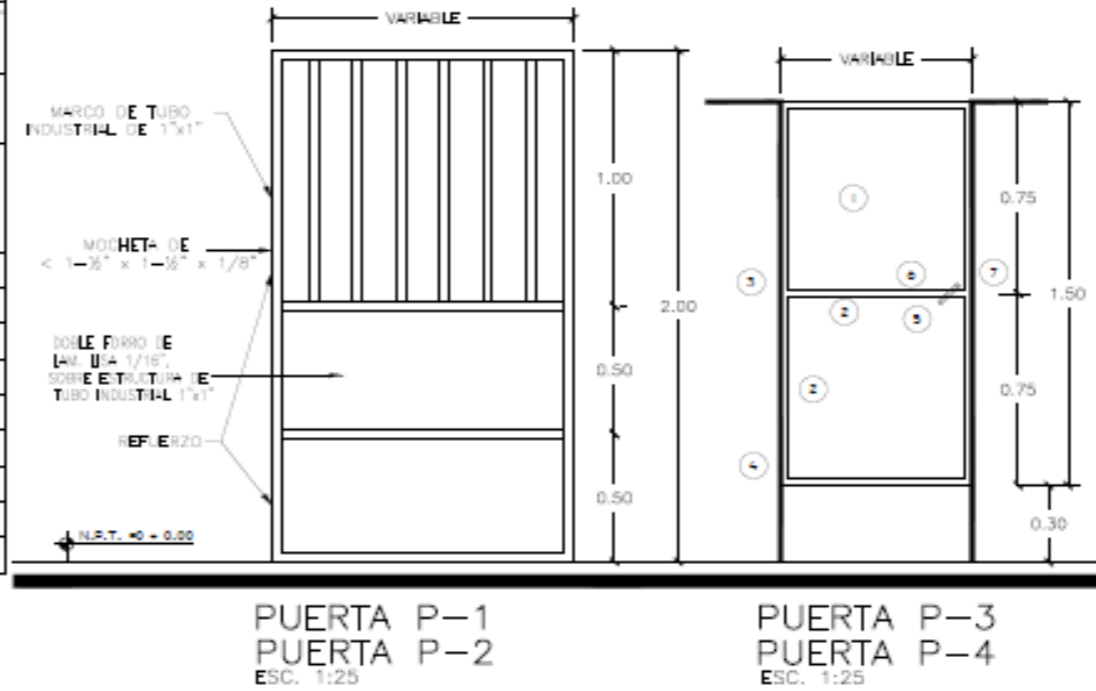
*Figura 4. 32 “Espacio recomendado para la ubicación del módulo de baños de alumnos con discapacidades”*

Nota: Se recomienda este sector dado que presenta un fácil acceso para las personas con discapacidades dada su cercanía a la entrada principal la cual cuenta con rampa.

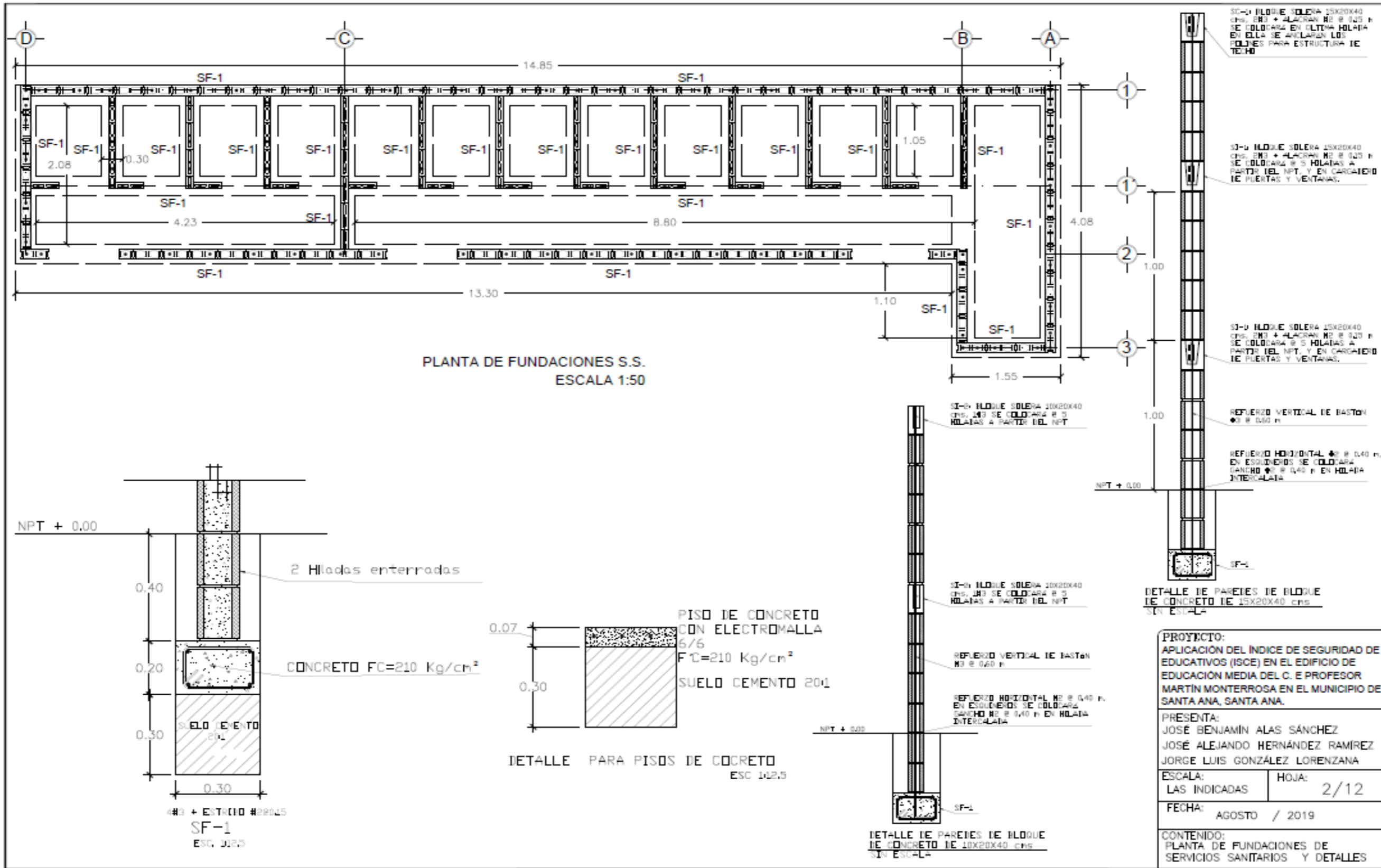


PLANTA ARQUITECTÓNICA S.S.  
ESCALA 1:50

PISOS		CUADRO DE PUERTAS	
SIMBOLO	DESCRIPCION	SIMBOLO	DESCRIPCION
	REDO (REBARRO) DE 33X33 cm		DOBLE FORRO DE LAMINA DE H.L. DE 1/16" y L 1 1/2"x1/8" CON TUBO INDUSTRIAL DE 1 1/2" TORNILLO PASADOR INTERNO y PASADOR CON PORTAPASADOR EXTERNO
	ENCHAPADO DE AZULEJO 15X15 cm		VER DESCRIPCION EN CUADRO ANEXO
MATERIAL EN PAREDES		LAS PUERTAS DE LOS INODOROS LLEVARAN PASADORES DE 4" (ABRIR HORIZONTAL) A LOS EXTERIORES DE LAS INSTALACIONES PORTA-ABRIDOS	
	PARED DE BLOQUE DE CONCRETO DE 10X20X40 cm	CLAVE DE PUERTA	
	PARED DE BLOQUE DE CONCRETO DE 15X20X40 cm		
ACABADOS EN PAREDES		① LAMINA DE H.L. DE 1/16" PINTADA y SELLADA A MARCO DE TUBO INDUSTRIAL ② TUBO INDUSTRIAL DE 1" x 1" ③ ANGULAR DE 1 1/2" x 1 1/2" x 3/16" ④ BRANCA DE 4" TIRO CORRIENTE SELLADA A MOCHETA y PUERTA ⑤ BARRERA METALICA DE LATOR DE 4" ⑥ PASADOR INTERNO DE 28" x 0.55 SOBRE EL SUP. DE 14-0000 ⑦ PASADOR EXTERNO DE 28"	
	BLOQUE AL NATURAL (PINTADO)	CUADRO DE VENTANAS SIMBOLO DESCRIPCION ETIQUETA DE BLOQUE DE VIDRIO CLARO Y PERIFERIA ALUMINADA ANODADO + SERRAVAL DE MARCO DE LETRA DE 1 1/4" x 1/8" CON SELLO DE VALLA U= 1.27 80.20 m ETIQUETA DE BLOQUE DE VIDRIO CLARO Y PERIFERIA ALUMINADA ANODADO + SERRAVAL DE MARCO DE LETRA DE 1 1/4" x 1/8" CON SELLO DE VALLA U= 1.27 80.20 m ETIQUETA DE BLOQUE DE VIDRIO CLARO Y PERIFERIA ALUMINADA ANODADO + SERRAVAL DE MARCO DE LETRA DE 1 1/4" x 1/8" CON SELLO DE VALLA U= 1.27 80.20 m	
	CONCRETO AL NATURAL (PINTADO)		
	PINTURA DE ACABO EN PAREDES INTERIORES		
	ENCHAPADO DE AZULEJO 15X15 cm		



**PROYECTO:**  
 APLICACION DEL INDICE DE SEGURIDAD DE EDUCATIVOS (ISCE) EN EL EDIFICIO DE EDUCACION MEDIA DEL C. E PROFESOR MARTIN MONTERROSA EN EL MUNICIPIO DE SANTA ANA, SANTA ANA.  
**PRESENTA:**  
 JOSÉ BENJAMÍN ALAS SÁNCHEZ  
 JOSÉ ALEJANDO HERNÁNDEZ RAMÍREZ  
 JORGE LUIS GONZÁLEZ LORENZANA  
**ESCALA:** LAS INDICADAS      **HOJA:** 1/12  
**FECHA:** AGOSTO / 2019  
**CONTENIDO:**  
 PLANTA ARQUITECTÓNICA DE SERVICIOS SANITARIOS Y DETALLES



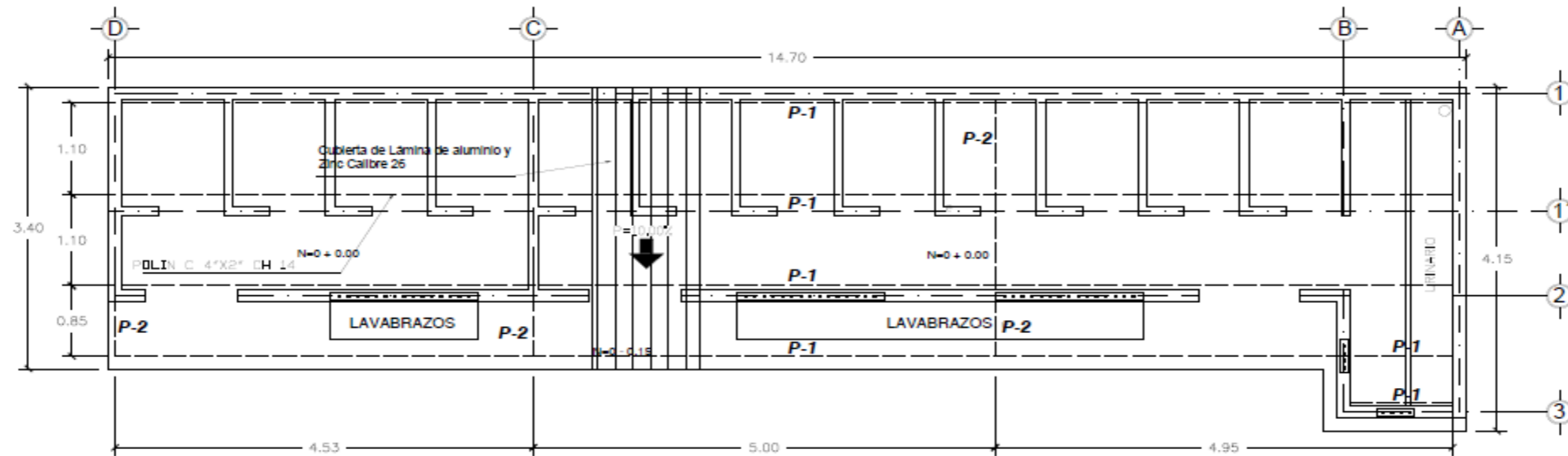
**PROYECTO:**  
 APLICACIÓN DEL ÍNDICE DE SEGURIDAD DE EDUCATIVOS (ISCE) EN EL EDIFICIO DE EDUCACIÓN MEDIA DEL C. E PROFESOR MARTÍN MONTERROSA EN EL MUNICIPIO DE SANTA ANA, SANTA ANA.

**PRESENTA:**  
 JOSÉ BENJAMÍN ALAS SÁNCHEZ  
 JOSÉ ALEJANDRO HERNÁNDEZ RAMÍREZ  
 JORGE LUIS GONZÁLEZ LORENZANA

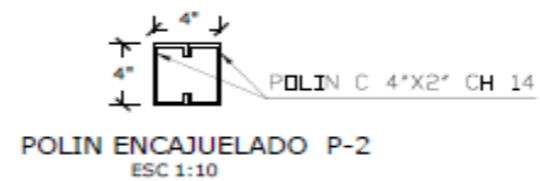
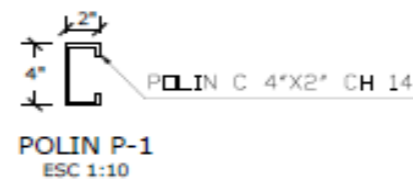
**ESCALA:** LAS INDICADAS      **HOJA:** 2/12

**FECHA:** AGOSTO / 2019

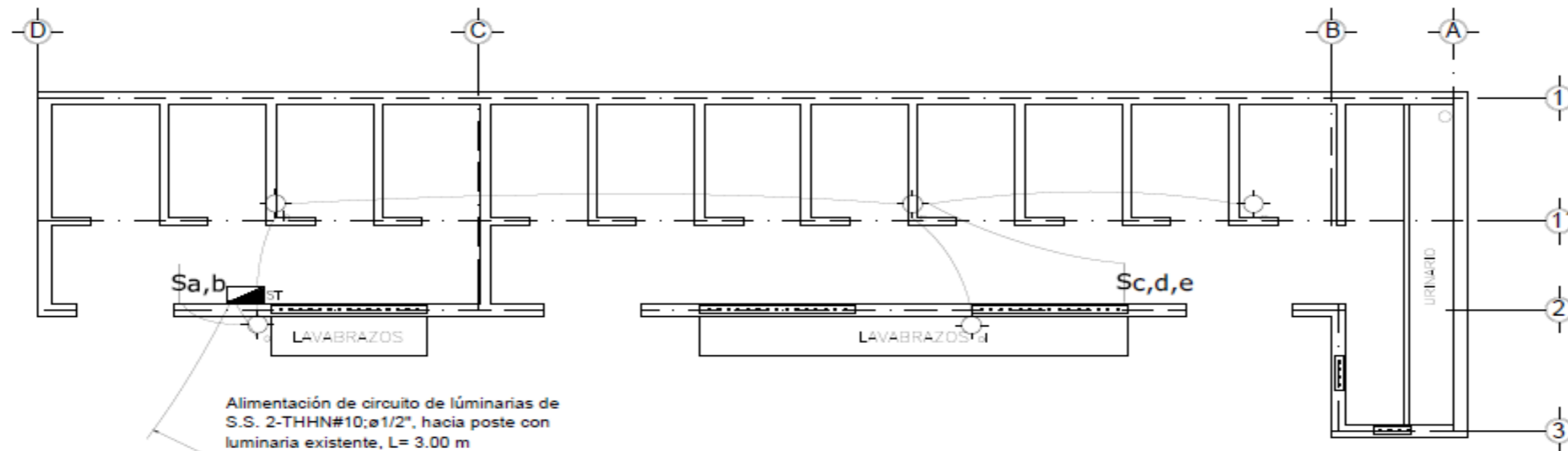
**CONTENIDO:**  
 PLANTA DE FUNDACIONES DE SERVICIOS SANITARIOS Y DETALLES



PLANTA DE TECHOS S.S.  
ESCALA 1:50



<b>PROYECTO:</b> APLICACIÓN DEL INDICE DE SEGURIDAD DE EDUCATIVOS (ISCE) EN EL EDIFICIO DE EDUCACION MEDIA DEL C. E PROFESOR MARTIN MONTERROSA EN EL MUNICIPIO DE SANTA ANA, SANTA ANA.	
<b>PRESENTA:</b> JOSÉ BENJAMÍN ALAS SÁNCHEZ JOSÉ ALEJANDO HERNÁNDEZ RAMÍREZ JORGE LUIS GONZÁLEZ LORENZANA	
<b>ESCALA:</b> LAS INDICADAS	<b>HOJA:</b> 3/12
<b>FECHA:</b> AGOSTO / 2019	
<b>CONTENIDO:</b> PLANTA DE TECHOS DE SERVICIOS SANITARIOS Y DETALLES	



Alimentación de circuito de luminarias de S.S. 2-THHN#10;ø1/2", hacia poste con luminaria existente, L= 3.00 m

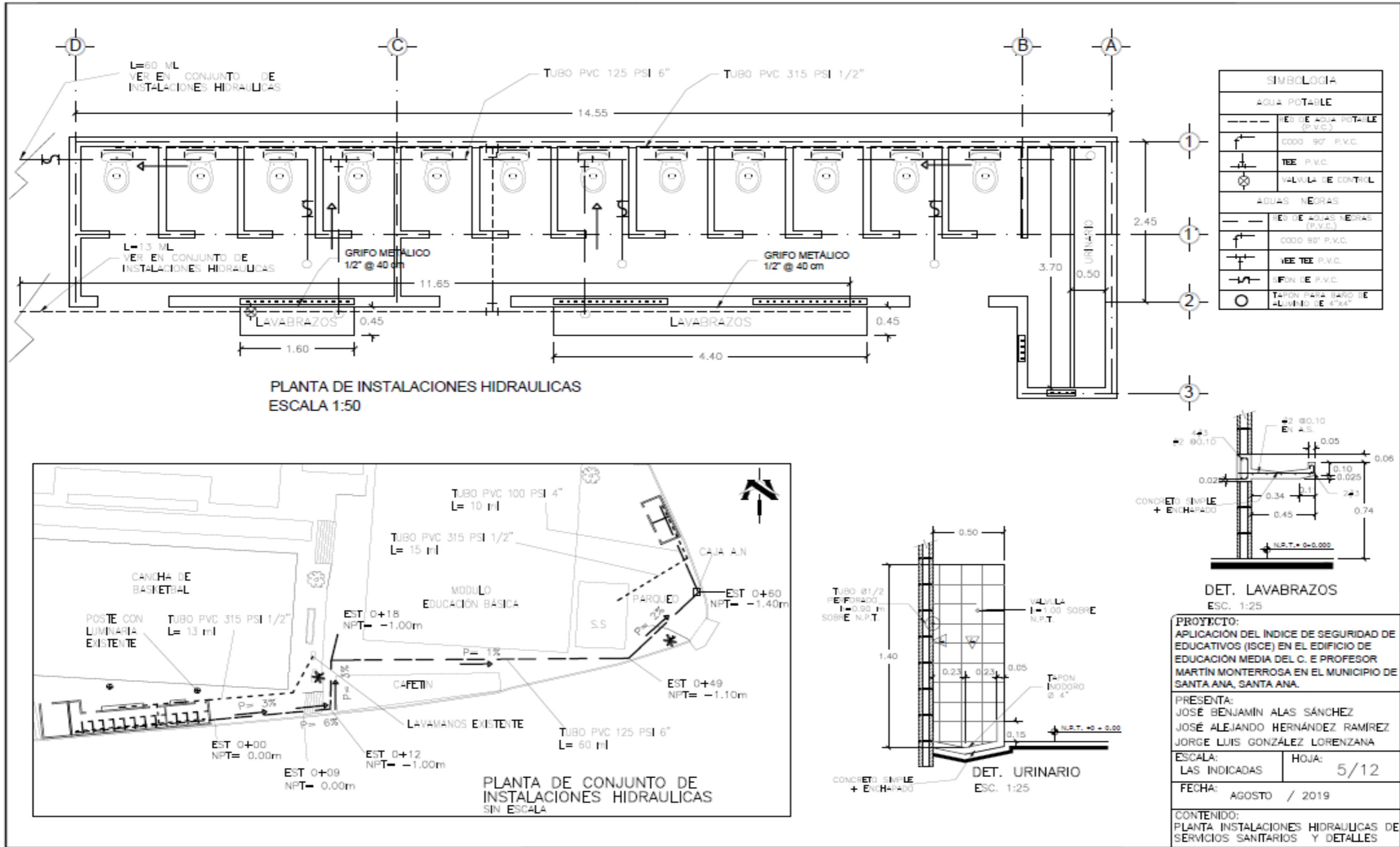
PLANTA INSTALACIONES ELÉCTRICAS S.S.  
ESCALA 1:50

CUADRO DE DETALLES	
NORMAS PARA LOS COLORES DE USO COMERCIAL	
NEUTRO	BLANCO
RETORNO	AMARILLO
POLARIZACION	VERDE
FASES	NEGRO O ROJO

SIMBOLOGIA	
	LUMINARIA TIPO FOCO AHORRADOR, 23 WATTS (en receptáculo típico)
	CANALIZACION AEREA
	INTERRUPTOR DOBLE
	INTERRUPTOR TRIPLE
	TABLERO ELÉCTRICO DE 4 CTS

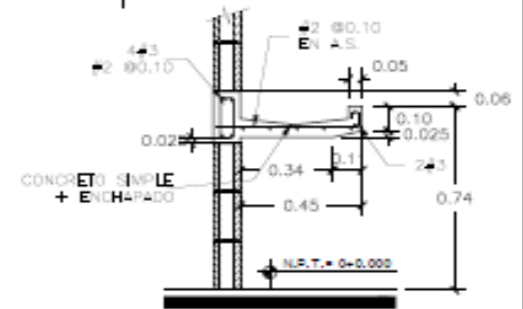
ESPECIFICACIONES TECNICAS
● LUMINARIAS CON CONDUCTOR 2-THHN12+ 1-THHN14 EN TUBERIA 1/2"
● RETORNOS EN LUMINARIAS CON CONDUCTOR THHN 14 SEGUN CADA CIRCUITO.
● ALTURA DE CAJAS PARA APAGADORES 1.20 mts. DE N.P.T.
● LA CANALIZACION QUE VA POR EL TECHO SERA CON TECNODUCTO Y SE SUJETARA CON ALAMBRE GALVANIZADO 16

<b>PROYECTO:</b> APLICACION DEL INDICE DE SEGURIDAD DE EDUCATIVOS (ISCE) EN EL EDIFICIO DE EDUCACION MEDIA DEL C. E PROFESOR MARTIN MONTERROSA EN EL MUNICIPIO DE SANTA ANA, SANTA ANA.	
<b>PRESENTA:</b> JOSÉ BENJAMÍN ALAS SÁNCHEZ JOSÉ ALEJANDRO HERNÁNDEZ RAMÍREZ JORGE LUIS GONZÁLEZ LORENZANA	
<b>ESCALA:</b> LAS INDICADAS	<b>HOJA:</b> 4/12
<b>FECHA:</b> AGOSTO / 2019	
<b>CONTENIDO:</b> PLANTA DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS DE SERVICIOS SANITARIOS Y DETALLES	

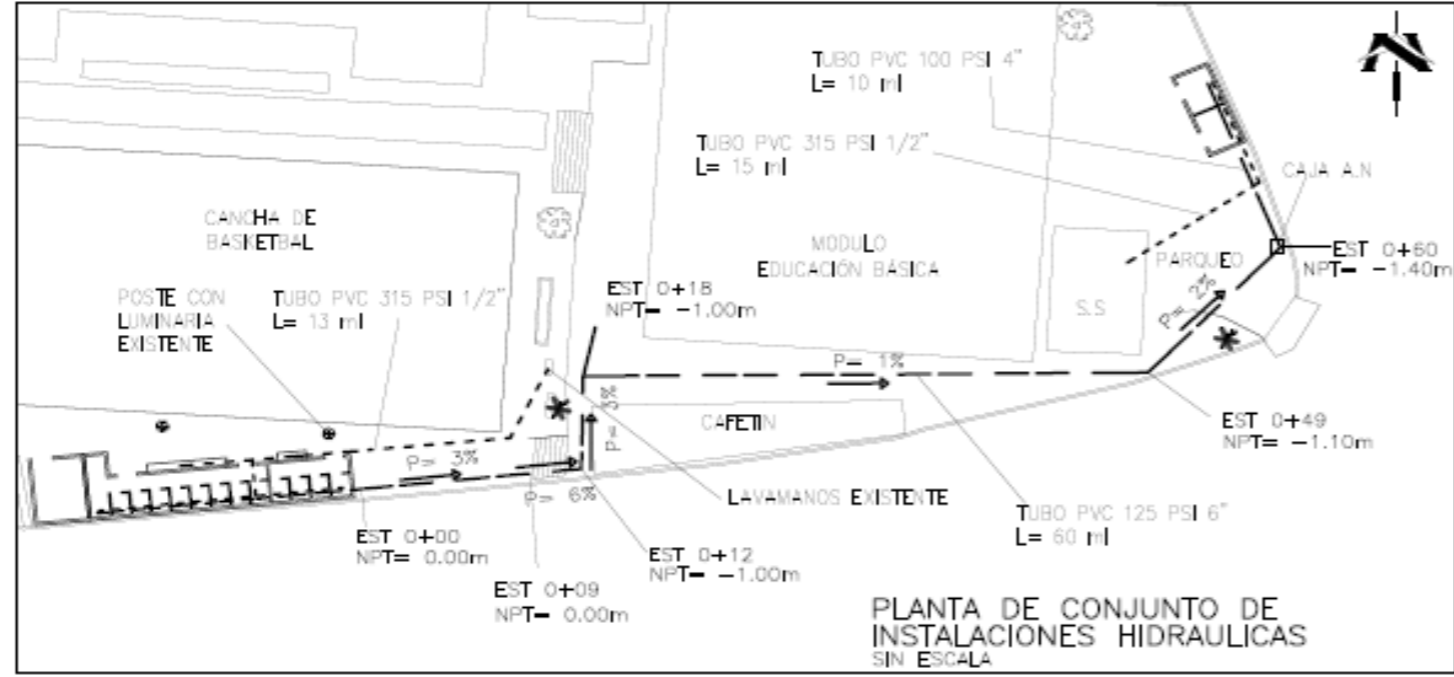


SIMBOLOGIA	
AGUA POTABLE	
	RED DE AGUA POTABLE (P.V.C.)
	COUDO 90° P.V.C.
	TEE P.V.C.
	VALVULA DE CONTROL
AGUAS NEGROS	
	RED DE AGUAS NEGROS (P.V.C.)
	COUDO 90° P.V.C.
	TEE TEE P.V.C.
	SEFON DE P.V.C.
	TAPON PARA BARRIDO ALUMINIO DE 4"X4"

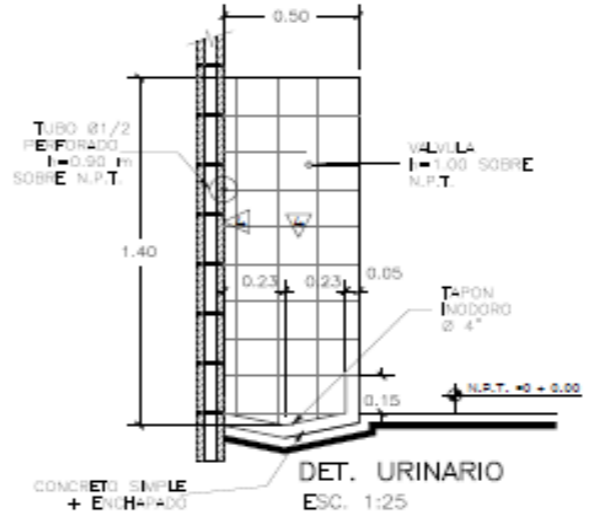
PLANTA DE INSTALACIONES HIDRAULICAS  
ESCALA 1:50



DET. LAVABRAZOS  
ESC. 1:25

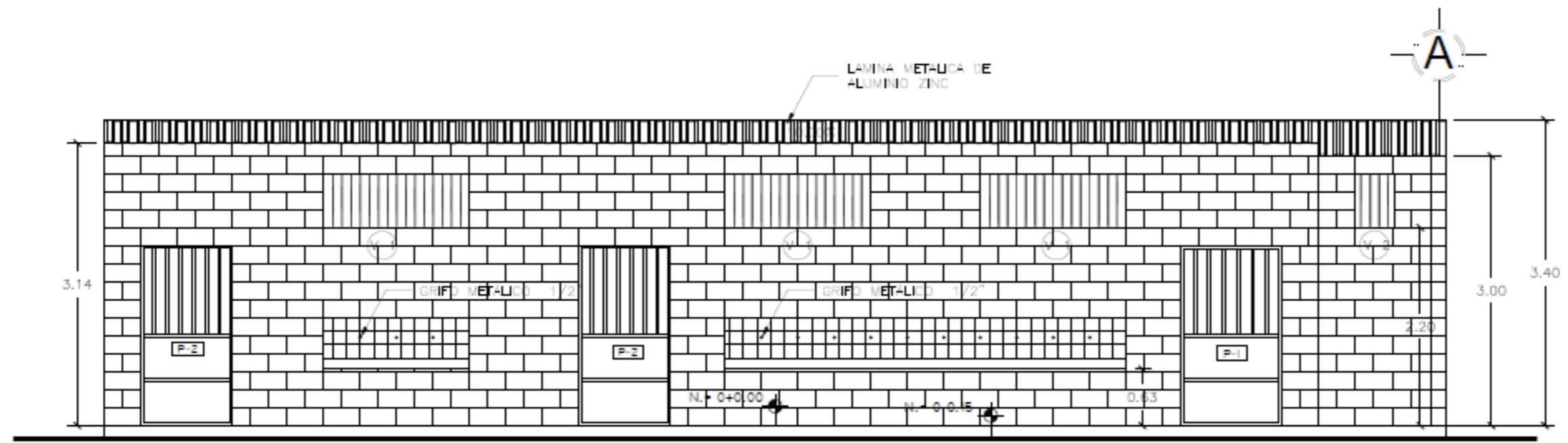


PLANTA DE CONJUNTO DE  
INSTALACIONES HIDRAULICAS  
SIN ESCALA

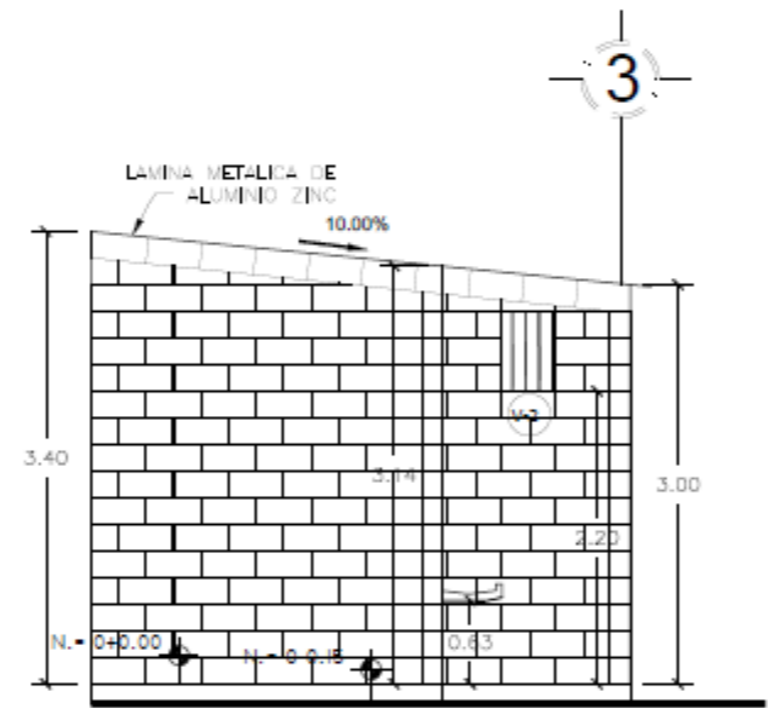


DET. URINARIO  
ESC. 1:25

<b>PROYECTO:</b> APLICACION DEL INDICE DE SEGURIDAD DE EDUCATIVOS (ISCE) EN EL EDIFICIO DE EDUCACION MEDIA DEL C. E PROFESOR MARTIN MONTERROSA EN EL MUNICIPIO DE SANTA ANA, SANTA ANA.	
<b>PRESENTA:</b> JOSÉ BENJAMÍN ALAS SÁNCHEZ JOSÉ ALEJANDO HERNÁNDEZ RAMÍREZ JORGE LUIS GONZÁLEZ LORENZANA	
<b>ESCALA:</b> LAS INDICADAS	<b>HOJA:</b> 5/12
<b>FECHA:</b> AGOSTO / 2019	
<b>CONTENIDO:</b> PLANTA INSTALACIONES HIDRAULICAS DE SERVICIOS SANITARIOS Y DETALLES	

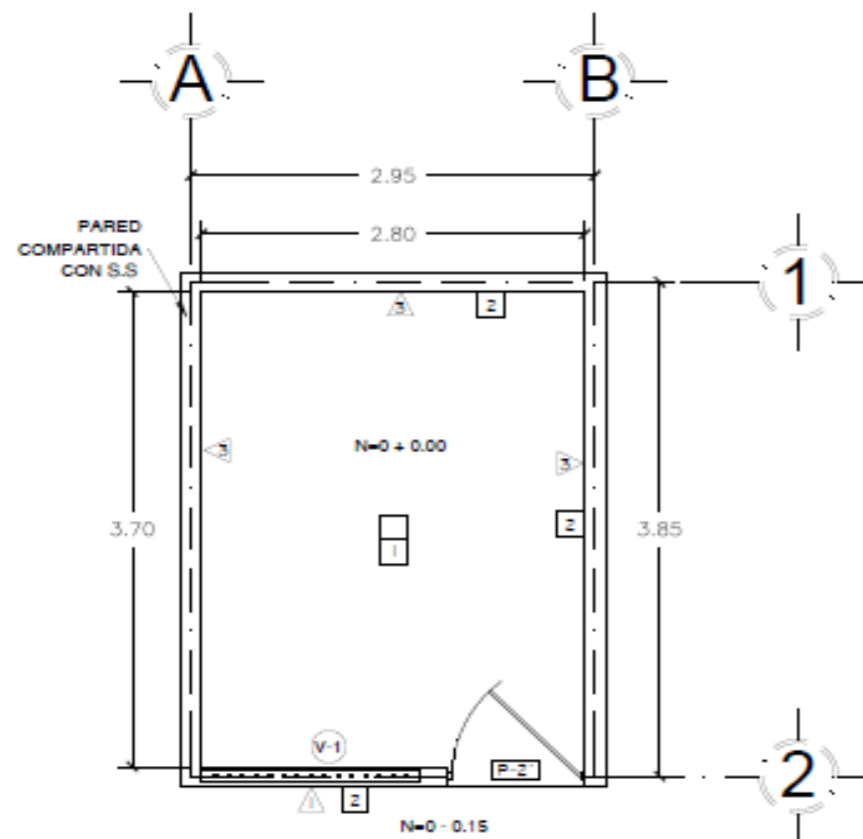


ELEVACION PRINCIPAL  
ESC. 1:50

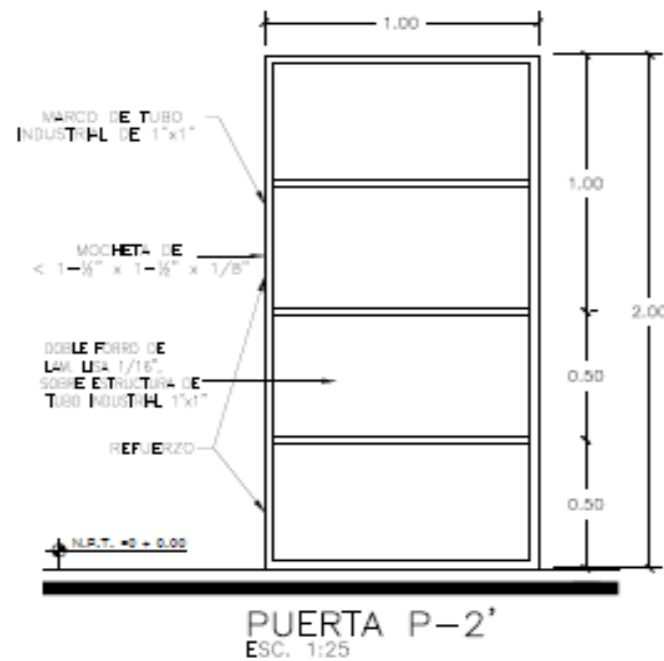


ELEVACION LATERAL  
ESC. 1:50

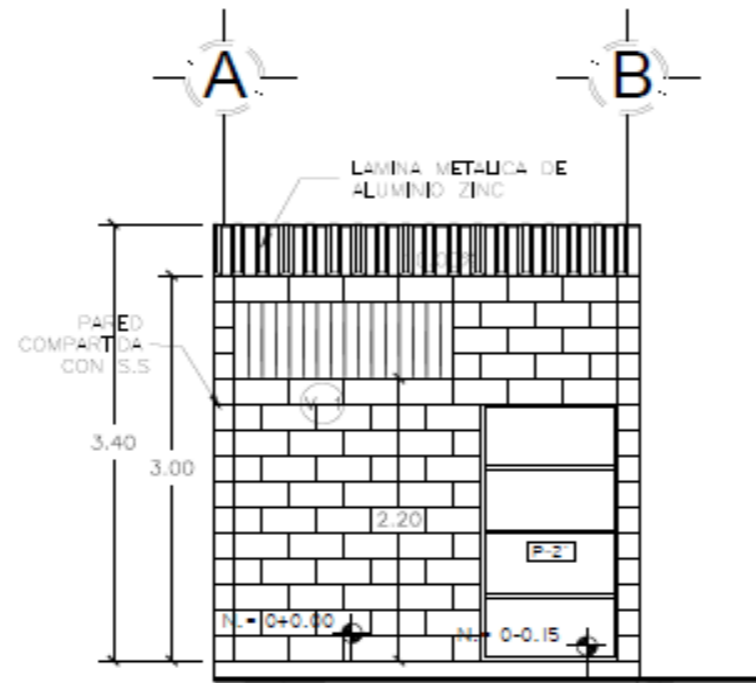
PROYECTO: APLICACION DEL INDICE DE SEGURIDAD DE EDUCATIVOS (ISCE) EN EL EDIFICIO DE EDUCACION MEDIA DEL C. E PROFESOR MARTIN MONTERROSA EN EL MUNICIPIO DE SANTA ANA, SANTA ANA.	
PRESENTA: JOSE BENJAMIN ALAS SANCHEZ JOSE ALEJANDRO HERNANDEZ RAMIREZ JORGE LUIS GONZALEZ LORENZANA	
ESCALA: LAS INDICADAS	HOJA: 6/12
FECHA: AGOSTO / 2019	
CONTENIDO: ELEVACIONES DE SERVICIOS SANITARIOS	



PLANTA ARQUITECTÓNICA  
ESCALA 1:50

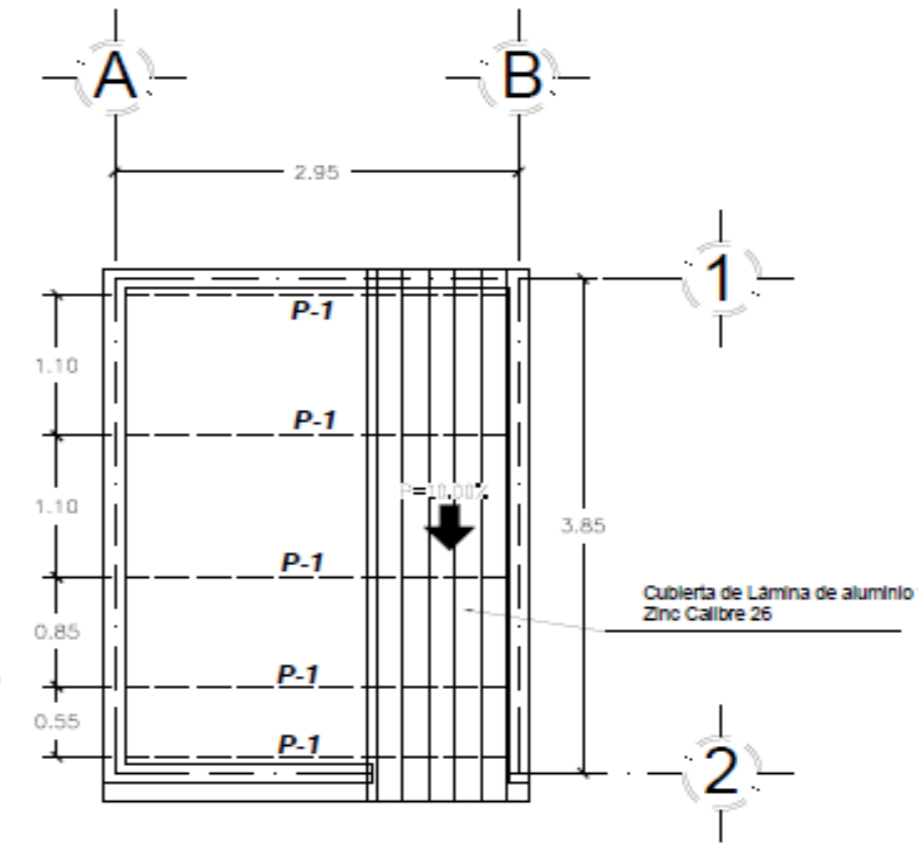


PUERTA P-2'  
ESC. 1:25

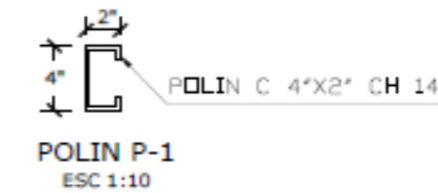


ELEVACION PRINCIPAL  
ESC. 1:50

PISOS	
SIMBOLO	DESCRIPCION
	PISO CERAMICO DE 33X33 cm
MATERIAL EN PAREDES	
SIMBOLO	DESCRIPCION
	PAREDE DE BLOQUE DE CONCRETO DE 15x20x40 cm
ACABADOS EN PAREDES	
SIMBOLO	DESCRIPCION
	BLOQUE AL NATURAL (PINTADO)
	CONCRETO AL NATURAL (PINTADO)
	PINTURA DE ACEITE EN PAREDES INTERIORES
CUADRO DE VENTANAS	
SIMBOLO	DESCRIPCION
	VENTANA DE CLOSA DE VIDRIO CLARO Y RE-REJES DE ALUMINIO ANODIZADO + CERRAJERIA DE MARCO DE ALUMINIO DE 1 1/4" x 1/8" CON CLOSA DE VARILLA DE 1/2" 80.20 cm
CUADRO DE PUERTAS	
SIMBOLO	DESCRIPCION
	DOBLE FIERRO DE LAMINA DE H. DE 1/16" y L 1/2" x 1/8" CON TUBO INDUSTRIAL DE 1 1/2" CON PASADOR INTERNO Y PASADOR CON PORTACANDADO EXTERNO



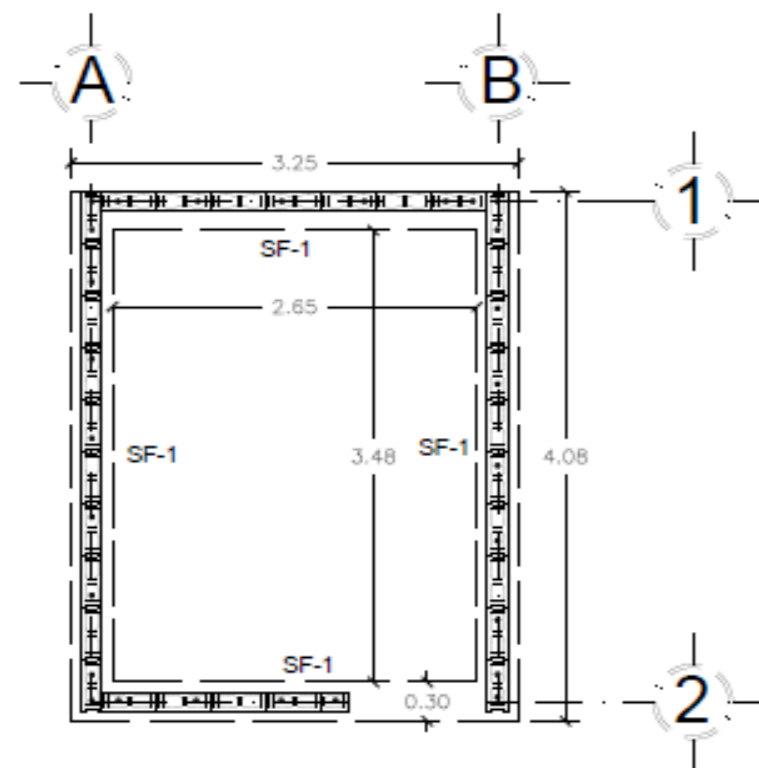
PLANTA DE TECHOS  
ESCALA 1:50



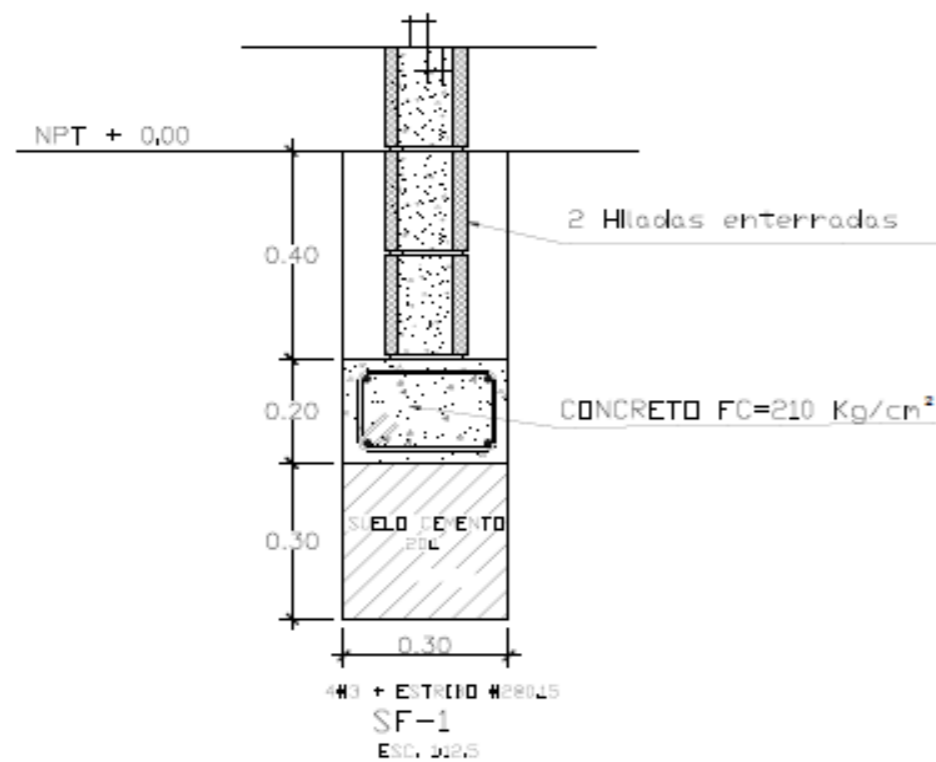
POLIN P-1  
ESC 1:10

<b>PROYECTO:</b> APLICACION DEL INDICE DE SEGURIDAD DE EDUCATIVOS (ISCE) EN EL EDIFICIO DE EDUCACION MEDIA DEL C. E PROFESOR MARTIN MONTERROSA EN EL MUNICIPIO DE SANTA ANA, SANTA ANA.	
<b>PRESENTA:</b> JOSÉ BENJAMÍN ALAS SÁNCHEZ JOSÉ ALEJANDRO HERNÁNDEZ RAMÍREZ JORGE LUIS GONZÁLEZ LORENZANA	
<b>ESCALA:</b> LAS INDICADAS	<b>HOJA:</b> 7/12
<b>FECHA:</b> AGOSTO / 2019	
<b>CONTENIDO:</b> PLANTAS ARQUITECTONICA Y DE TECHOS DE BODEGA Y DETALLES	

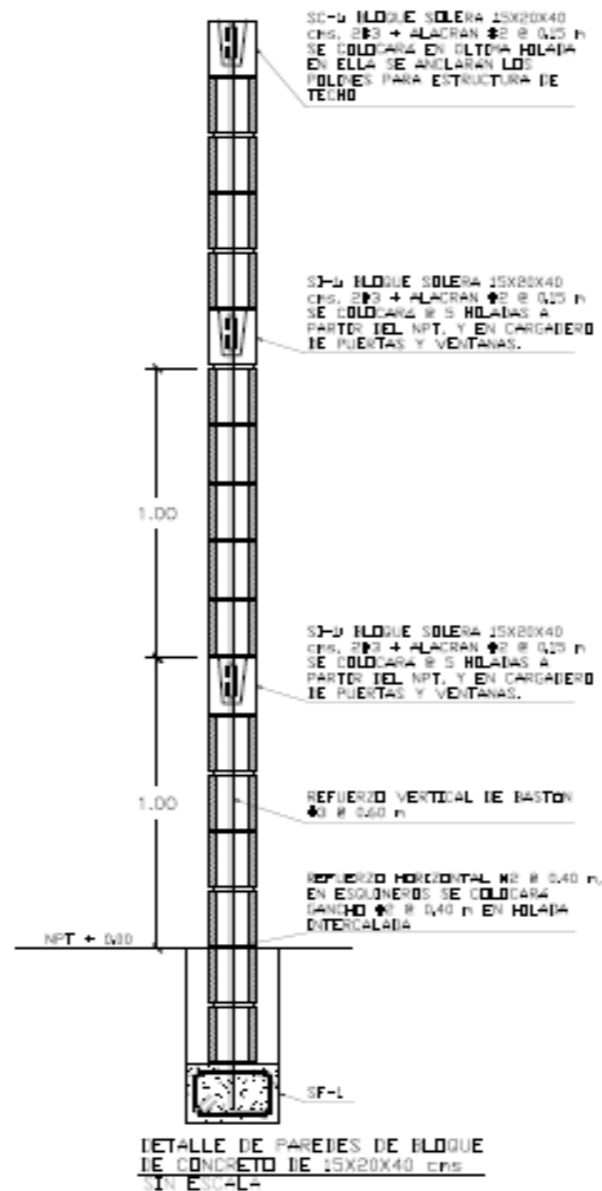




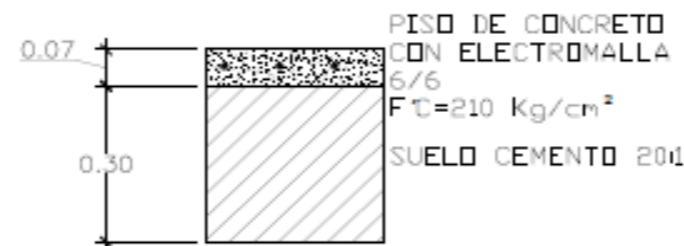
PLANTA DE FUNDACIONES BODEGA  
ESCALA 1:50



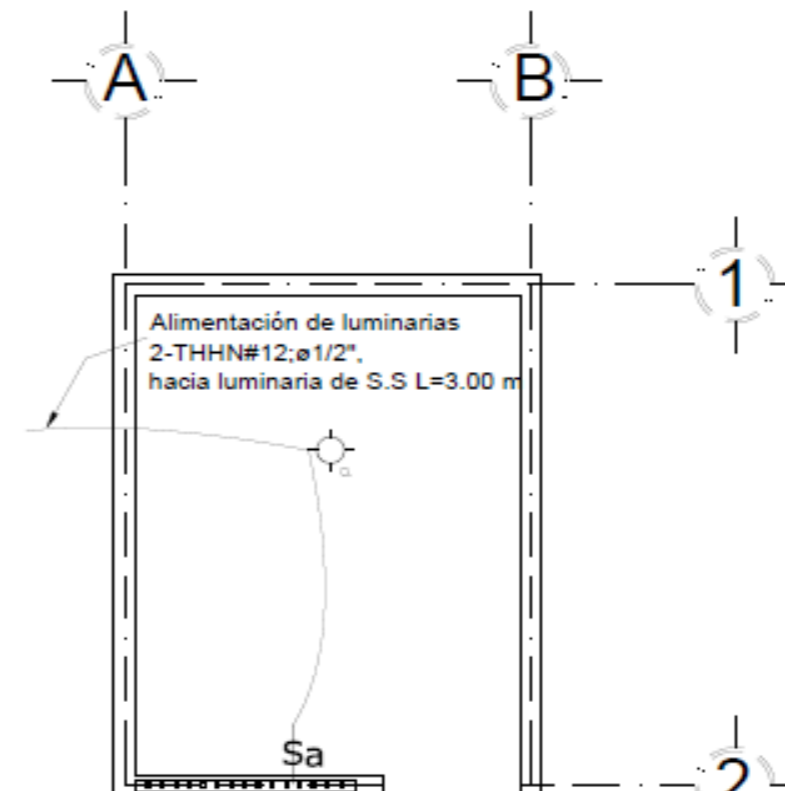
4#3 + ENTUBO #280L5  
SF-1  
ESC. 1:2.5



DETALLE DE PAREDES DE BLOQUE DE CONCRETO DE 15X20X40 cms SIN ESCALA



DETALLE PARA PISOS DE CONCRETO  
ESC 1:2.5



PLANTA INSTALACIONES ELÉCTRICAS BODEGA  
ESCALA 1:50

SIMBOLOGIA	
	LUMINARIA TIPO FOCO AHORRADOR, 23 WATTS (en receptáculo tipo)
	CANALIZACION AEREA
	INTERRUPTOR SENCILLO

ESPECIFICACIONES TECNICAS

- LUMINARIAS CON CONDUCTOR 2-THHN#12 + 1/2" EN TUBO 1/2"
- TUBOS DE MARMAY CON CONDUCTOR #12/14
- ALTURA DE CABLE PARA AHORRADOR: 1.20 mts. DE NPT.
- LA CANALIZACION QUE VA POR EL TECHO SERA CON TUBO DE 1/2" Y SE SUJETA CON CLAVOS GALVANIZADO 16

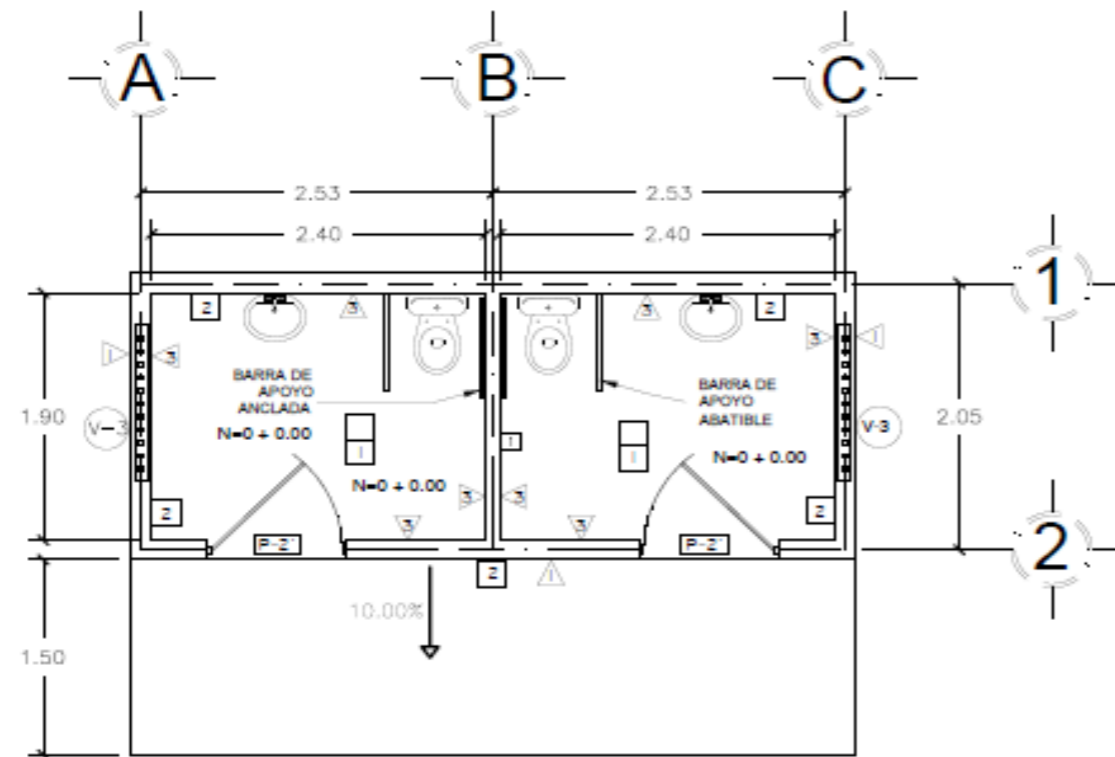
PROYECTO:  
APLICACION DEL INDICE DE SEGURIDAD DE EDUCATIVOS (ISCE) EN EL EDIFICIO DE EDUCACION MEDIA DEL C. E PROFESOR MARTIN MONTERROSA EN EL MUNICIPIO DE SANTA ANA, SANTA ANA.

PRESENTA:  
JOSÉ BENJAMÍN ALAS SÁNCHEZ  
JOSÉ ALEJANDO HERNÁNDEZ RAMÍREZ  
JORGE LUIS GONZÁLEZ LORENZANA

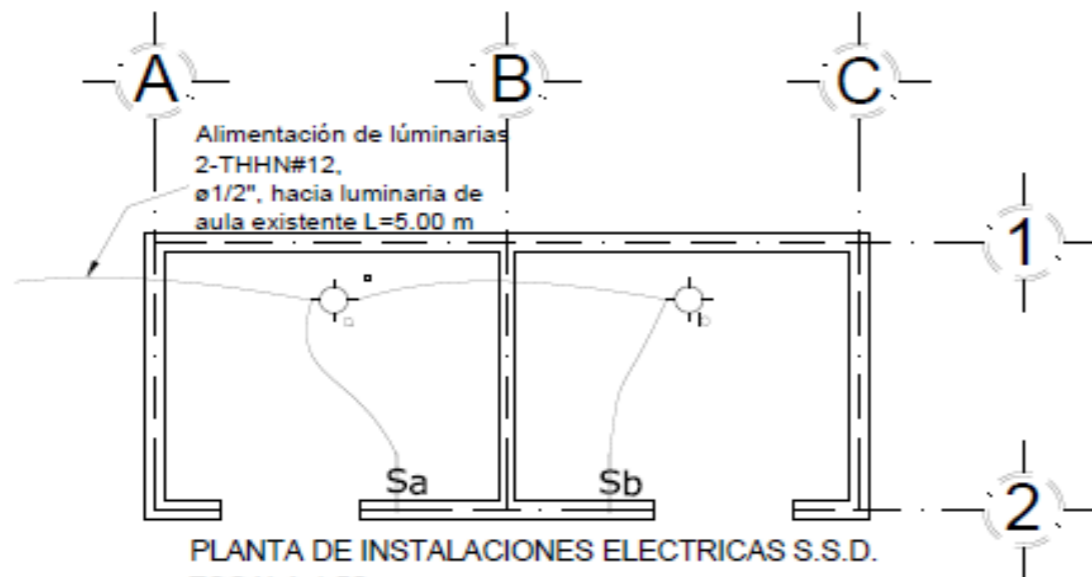
ESCALA: LAS INDICADAS  
HOJA: 8/12

FECHA: AGOSTO / 2019

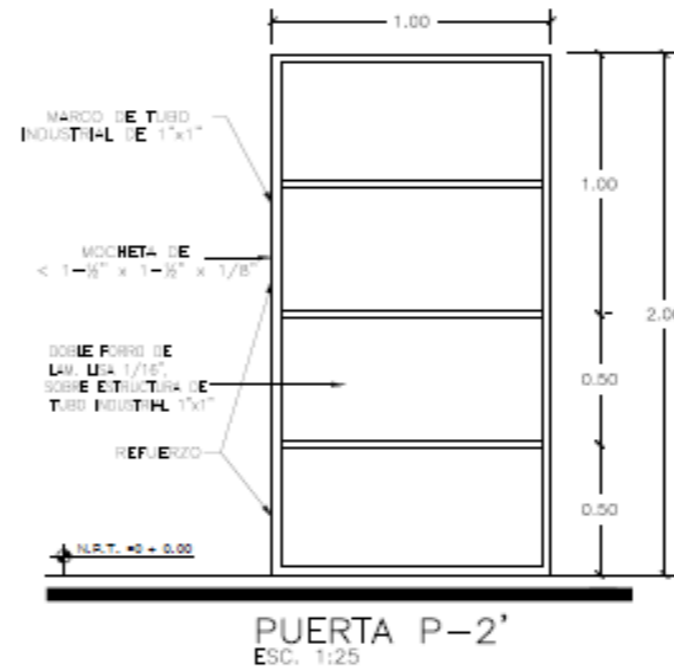
CONTENIDO:  
PLANTAS DE FUNDACIONES E INST. ELÉCTRICAS DE BODEGA Y DETALLES



N=0 - 0.15  
**PLANTA ARQUITECTÓNICA S.S.D.**  
 ESCALA 1:50



**PLANTA DE INSTALACIONES ELECTRICAS S.S.D.**  
 ESCALA 1:50



**ESPECIFICACIONES TECNICAS**

- LUMINARIAS CON CONDUCTOR 2-THHN12+ 1-THHN14 EN TUBERIA 1/2"
- RETORNOS EN LUMINARIAS CON CONDUCTOR THHN 14
- ALTURA DE CAJAS PARA APAGADORES 1.20 mts. DE N.P.T.
- LA CANALIZACION QUE VA POR EL TECHO SERA CON TECNODUCTO Y SE SUJETARA CON ALAMBRE GALVANIZADO 16

**CUADRO DE DETALLES**

NORMAS PARA LOS COLORES DE USO COMERCIAL	
NEUTRO	BLANCO
RETORNO	AMARILLO
POLARIZACION	VERDE
FASES	NEGRO O ROJO

PISOS	
SIMBOLO	DESCRIPCION
	PISO (ESTRUCO) DE 33x33 cm
MATERIAL EN PAREDES	
SIMBOLO	DESCRIPCION
	PARED DE BLOQUE DE CONCRETO DE 15x20x40 cm
	PARED DE BLOQUE DE CONCRETO DE 15x20x40 cm
ACABADOS EN PAREDES	
SIMBOLO	DESCRIPCION
	BLOQUE AL NATURAL (PINTADO)
	CONCRETO AL NATURAL (PINTADO)
	PINTURA DE ACRILE EN PAREDES INTERIORES
CUADRO DE VENTANAS	
SIMBOLO	DESCRIPCION
	VENTANA DE CELOSA DE ALUMINIO CLARO Y REPLETA DE ALUMINO ANODIZADO + EFENSA DE MARCO DE PLETINA DE 1 1/4" x 1/8" CON CELOSA DE VARILLA LISA DE 1/2" Ø0.20 m
CUADRO DE PUERTAS	
SIMBOLO	DESCRIPCION
	DOBLE FORRO DE LAMINA DE H.L. DE 1/16" y L 1 1/8" x 1/8" CON TUBO INDUSTRIAL DE 1 1/2" CON PASADOR INTERNO Y PASADOR CON PONTACANALADO EXTERNO

**SIMBOLOGIA**

	LUMINARIA TIPO FOCO AHORRADOR, 23 WATTS (en receptáculo tipo)
	CANALIZACION AEREA
	INTERRUPTOR SENCILLO

PROYECTO:  
 APLICACIÓN DEL INDICE DE SEGURIDAD DE EDUCATIVOS (ISCE) EN EL EDIFICIO DE EDUCACIÓN MEDIA DEL C. E PROFESOR MARTÍN MONTERROSA EN EL MUNICIPIO DE SANTA ANA, SANTA ANA.

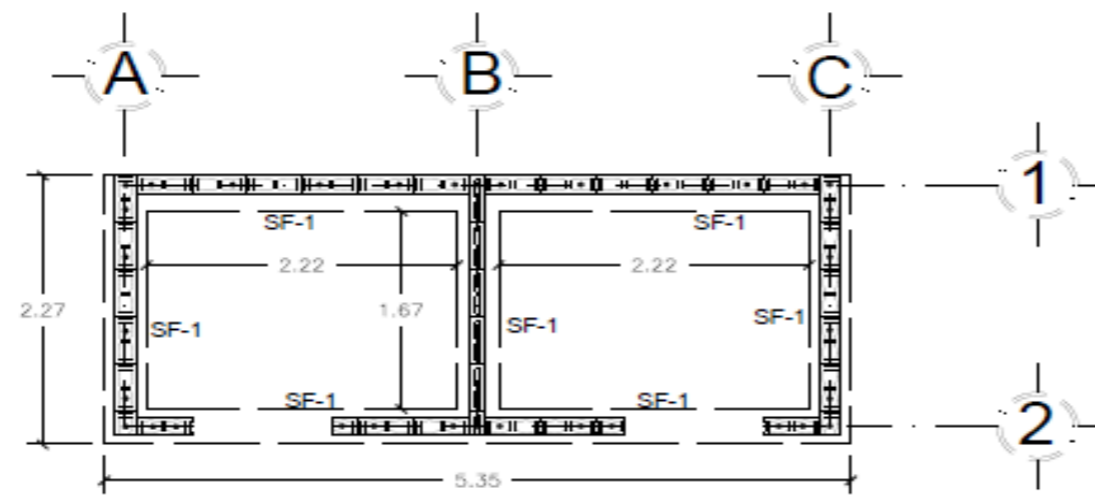
PRESENTA:  
 JOSÉ BENJAMÍN ALAS SÁNCHEZ  
 JOSÉ ALEJANDO HERNÁNDEZ RAMÍREZ  
 JORGE LUIS GONZÁLEZ LORENZANA

ESCALA:  
 LAS INDICADAS

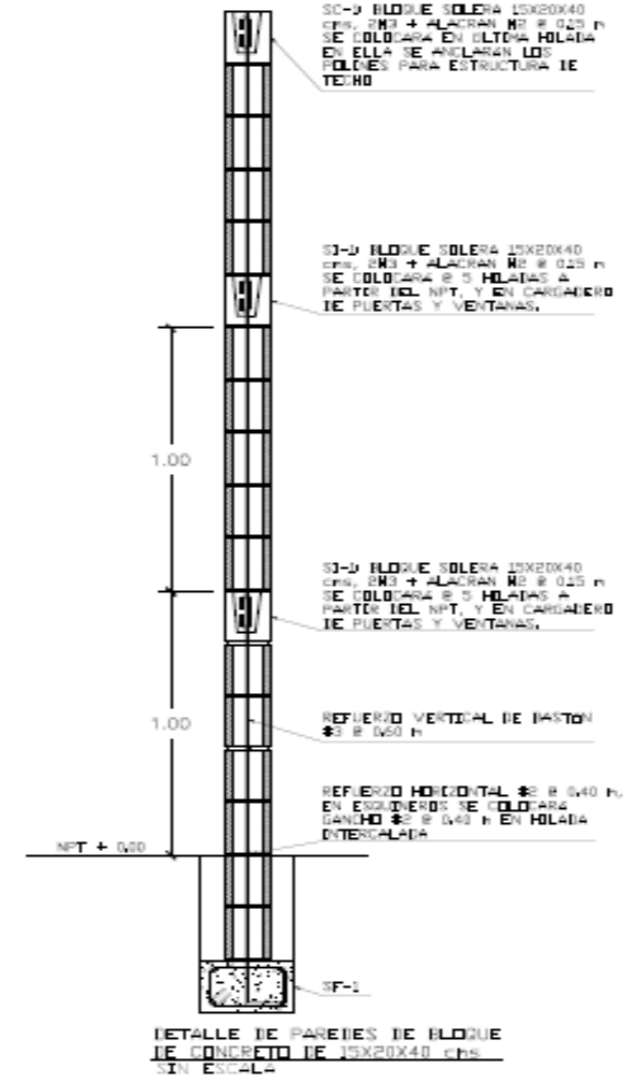
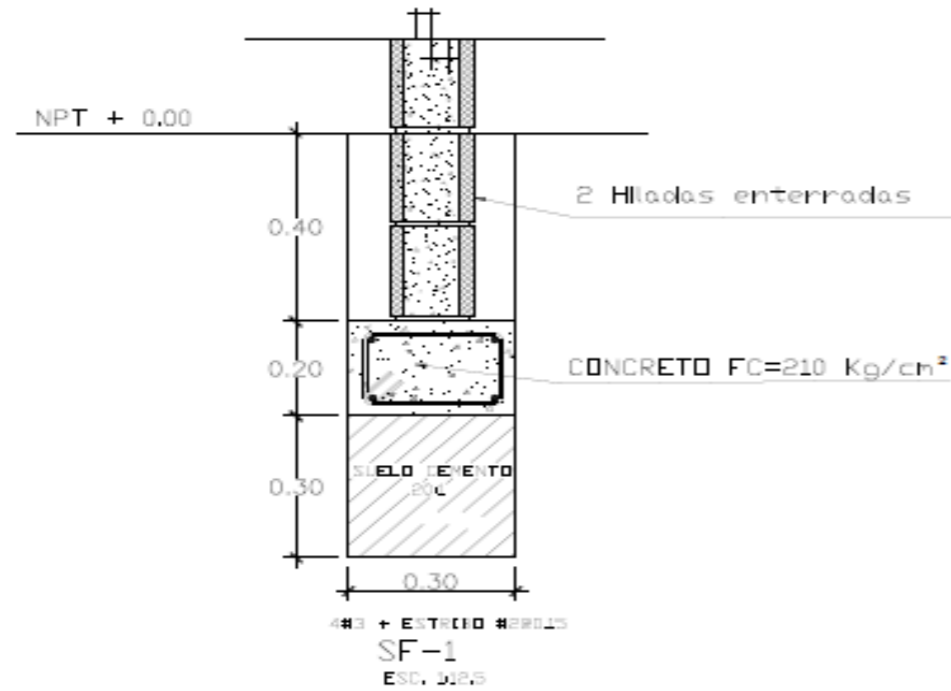
HOJA:  
 9/12

FECHA:  
 AGOSTO / 2019

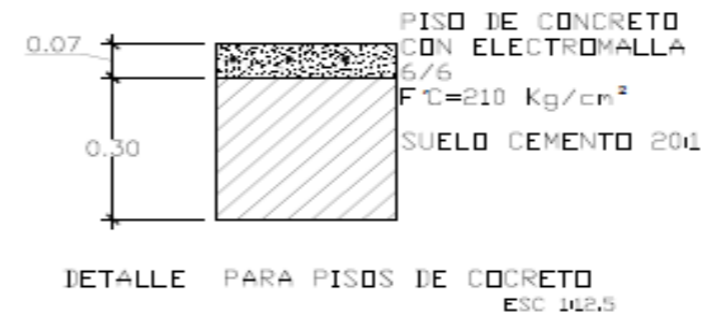
CONTENIDO:  
 PLANTA ARQUITECTÓNICA Y ELECTRICA DE S.S.D. Y DETALLES



PLANTA DE FUNDACIONES S.S.D.  
ESCALA 1:50

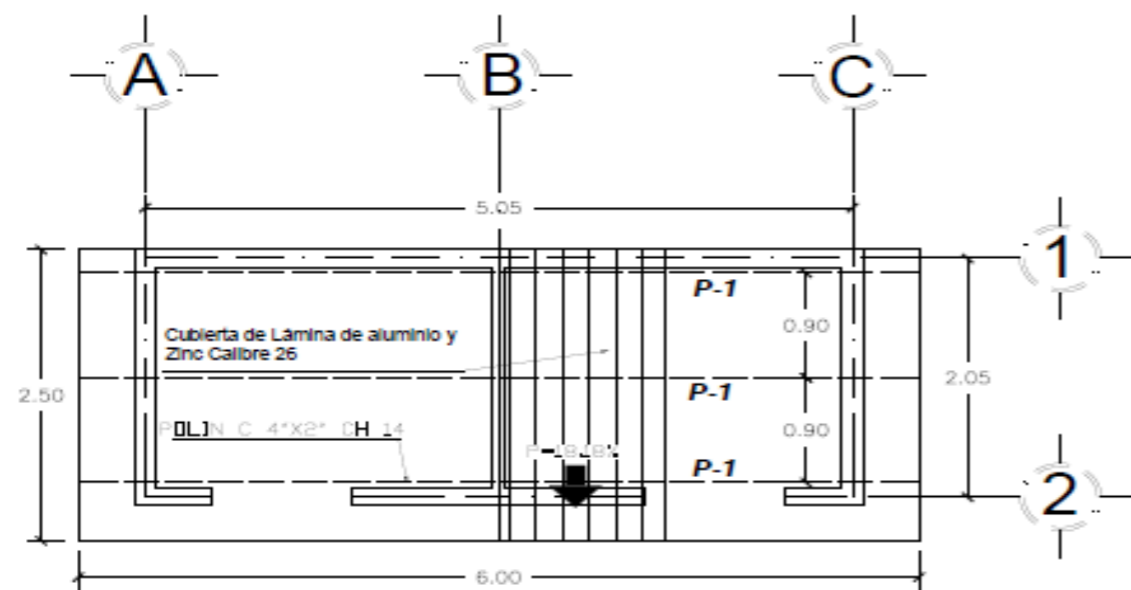


DETALLE DE PAREDES DE BLOQUE  
DE CONCRETO DE 19X20X40 cms.  
SIN ESCALA

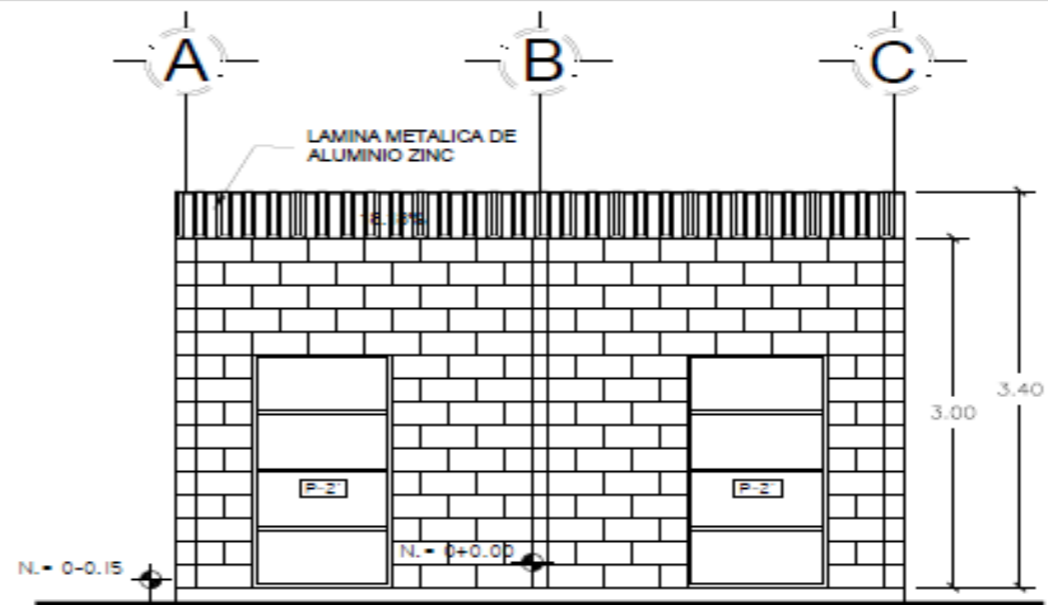
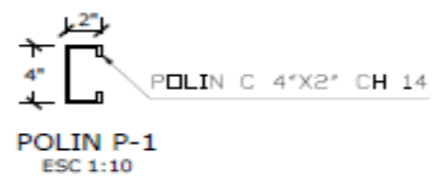


DETALLE PARA PISOS DE COCRETO  
ESC 1:2.5

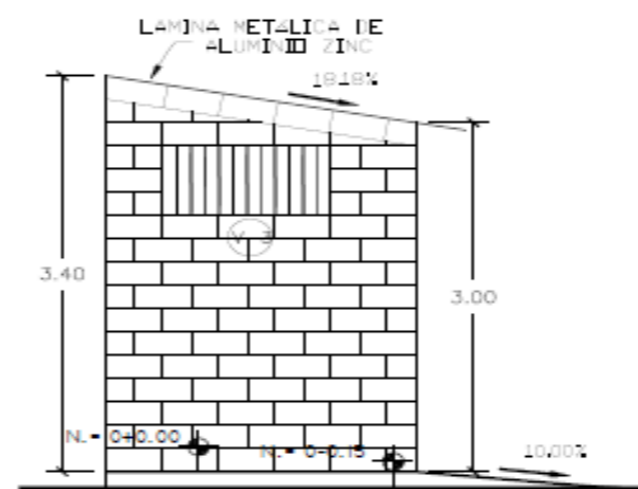
<b>PROYECTO:</b> APLICACIÓN DEL INDICE DE SEGURIDAD DE EDUCATIVOS (ISCE) EN EL EDIFICIO DE EDUCACIÓN MEDIA DEL C. E PROFESOR MARTÍN MONTERROSA EN EL MUNICIPIO DE SANTA ANA, SANTA ANA.	
<b>PRESENTA:</b> JOSÉ BENJAMIN ALAS SÁNCHEZ JOSÉ ALEJANDO HERNÁNDEZ RAMÍREZ JORGE LUIS GONZÁLEZ LORENZANA	
<b>ESCALA:</b> LAS INDICADAS	<b>HOJA:</b> 10/12
<b>FECHA:</b> AGOSTO / 2019	
<b>CONTENIDO:</b> PLANTAS DE FUNDACIONES S.S.D. Y DETALLES	



PLANTA DE TECHOS S.S.D.  
ESCALA 1:50

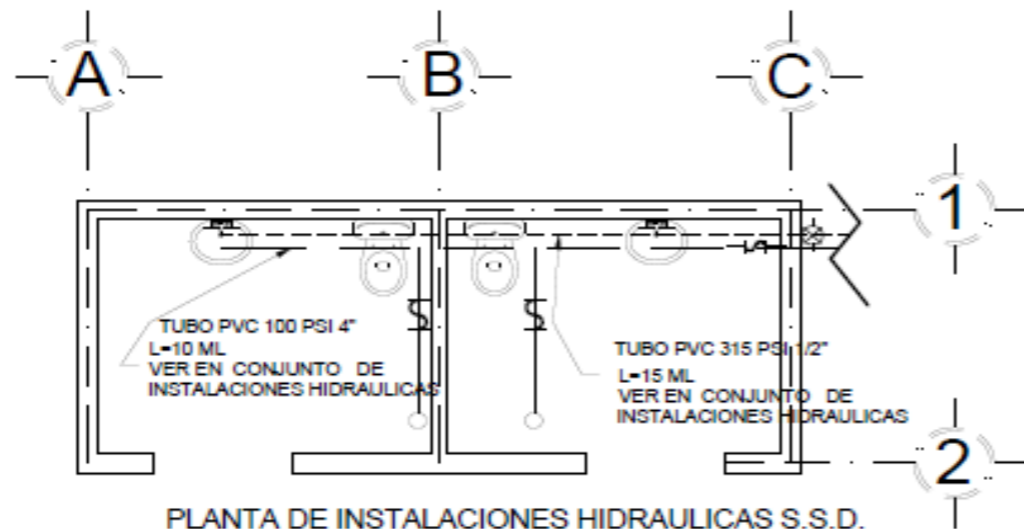
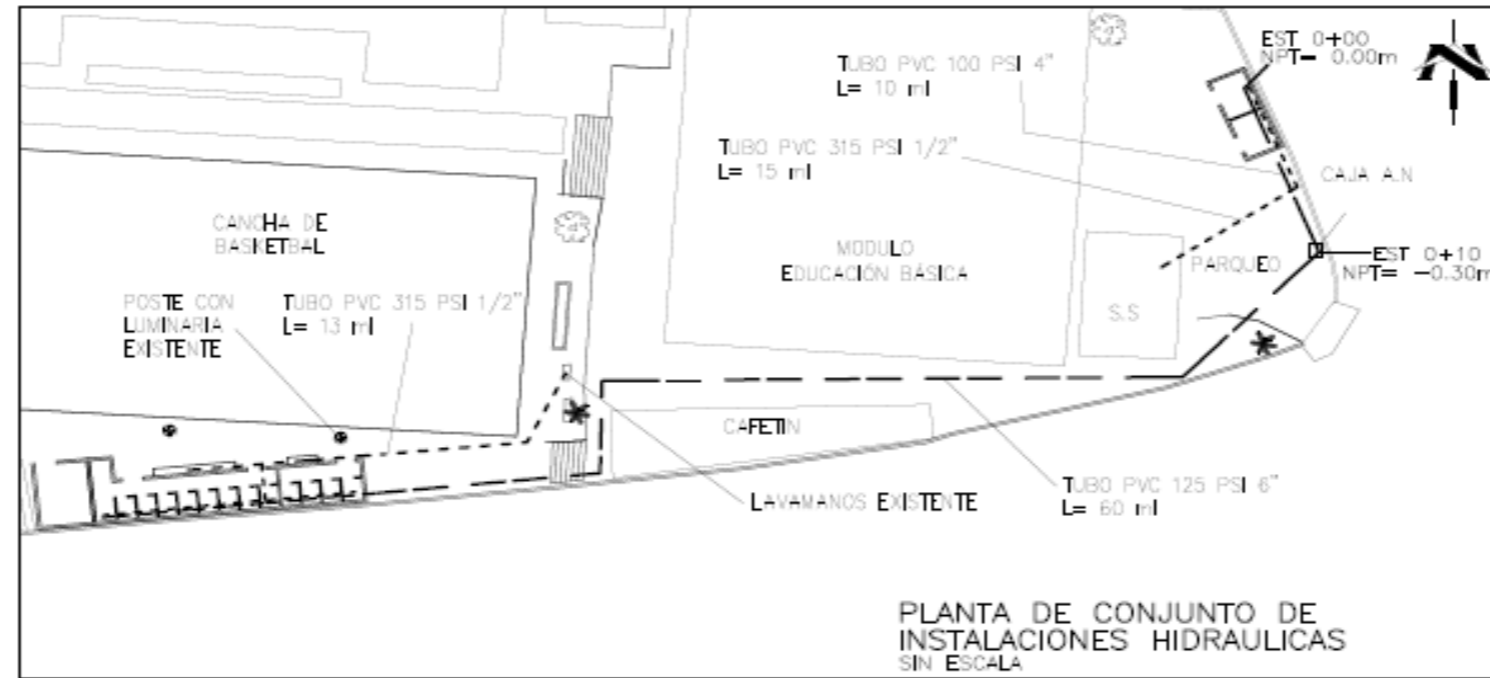


ELEVACION PRINCIPAL  
ESC. 1:50



ELEVACION LATERAL  
ESC. 1:50

<b>PROYECTO:</b> APLICACION DEL INDICE DE SEGURIDAD DE EDUCATIVOS (ISCE) EN EL EDIFICIO DE EDUCACION MEDIA DEL C. E PROFESOR MARTIN MONTERROSA EN EL MUNICIPIO DE SANTA ANA, SANTA ANA.	
<b>PRESENTA:</b> JOSÉ BENJAMÍN ALAS SÁNCHEZ JOSÉ ALEJANDO HERNÁNDEZ RAMÍREZ JORGE LUIS GONZÁLEZ LORENZANA	
<b>ESCALA:</b> LAS INDICADAS	<b>HOJA:</b> 11/12
<b>FECHA:</b> AGOSTO / 2019	
<b>CONTENIDO:</b> PLANTAS DE TECHOS Y ELEVACIONES DE S.S.D. Y DETALLES	



PLANTA DE INSTALACIONES HIDRAULICAS S.S.D.  
ESCALA 1:50

SIMBOLOGIA	
AGUA POTABLE	
	RED DE AGUA POTABLE (P.V.C.)
	CODO 90° P.V.C.
	TEE P.V.C.
	VALVULA DE CONTROL
AGUAS NEGRAS	
	RED DE AGUAS NEGRAS (P.V.C.)
	CODO 90° P.V.C.
	TEE P.V.C.
	IFON DE P.V.C.
	TAPON PARA BARRIO DE LUMEN DE 4"x4"

<b>PROYECTO:</b> APLICACION DEL INDICE DE SEGURIDAD DE EDUCATIVOS (ISCE) EN EL EDIFICIO DE EDUCACION MEDIA DEL C. E PROFESOR MARTIN MONTERROSA EN EL MUNICIPIO DE SANTA ANA, SANTA ANA.	
<b>PRESENTA:</b> JOSÉ BENJAMÍN ALAS SÁNCHEZ JOSÉ ALEJANDO HERNÁNDEZ RAMÍREZ JORGE LUIS GONZÁLEZ LORENZANA	
<b>ESCALA:</b> LAS INDICADAS	<b>HOJA:</b> 12/12
<b>FECHA:</b> AGOSTO / 2019	
<b>CONTENIDO:</b> PLANTA INST. HIDRAULICAS S.S.D.	

**MEMORIA DE CALCULO**

FECHA: Agosto de 2019

PROYECTO: PROYECTO: APLICACIÓN DEL ISCE EN EL EDIFICIO DE EDUCACIÓN MEDIA DEL C.E. PROFESOR MARTÍN ROMEO MONTERROSA RODRÍGUEZ EN EL MUNICIPIO DE SANTA ANA, SANTA ANA.

CODIGO DE ACTIVIDAD			DESCRIPCION					Cantidad	Unidad de Medida
<b>M-1</b>			<b>SERVICIOS SAITARIOS</b>						
<b>1</b>	<b>10</b>	<b>1</b>	<b>DESTRONCONADO ARBOL H=5-6 MTS. TALLO= 20 CMS.</b>					<b>1</b>	<b>U</b>
<b>1</b>	<b>7</b>	<b>3</b>	<b>Demolición manual de concreto armado</b>		Bancas exist.			<b>0.23</b>	<b>M3</b>
				Ancho	Largo	Espesor	Cantidad		
				0.50	1.50	0.10	3		
<b>1</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>Trazo por unidad de área</b>					<b>37.40</b>	<b>M2</b>
				Eje A	Eje B	Longitud	Ancho	Area	
				0.00	1.25	1.25			
				Eje 1	Eje 3			4.81	
				0.00	3.85		3.85		
				Eje B	Eje D				
				0.00	13.3	13.3			
				Eje 1	Eje 2			32.59	
				0.00	2.45		2.45		
<b>1</b>	<b>3</b>	<b>5</b>	<b>Trazo y nivelación para tuberías</b>		Tubería A.N			<b>73.00</b>	<b>M</b>
				EST 0+00	EST 0+60	Longitud			
				0.00	60	60.00			
					Tubería A.P				
				Lavamanos Existente		13			
<b>1</b>	<b>7</b>	<b>6</b>	<b>Demolición de piso (de cementotipo acera)</b>		Area de Baños			<b>70.00</b>	<b>M2</b>
				Eje A	Eje B	Longitud	Ancho	Area	
				0.00	1.25	1.25			
				Eje 1	Eje 3			4.81	
				0.00	3.85		3.85		
				Eje B	Eje D				
				0.00	13.3	13.3			
				Eje 1	Eje 2			32.59	
				0.00	2.45		2.45		
					Area de tuberías				
				EST 0+00	EST 0+60	Longitud	Ancho		
				0.00	60	60	0.5	30.00	
					Tubería A.P				
				Lavamanos Existente		13	0.2	2.60	
<b>1</b>	<b>4</b>	<b>12</b>	<b>EXCAVACIÓN A MANO HASTA 1.50 M (MAT.SEMI DURO)</b>		Solera SF1			<b>40.06</b>	<b>M3</b>

**MEMORIA DE CALCULO**

FECHA: Agosto de 2019

PROYECTO: PROYECTO: APLICACIÓN DEL ISCE EN EL EDIFICIO DE EDUCACIÓN MEDIA DEL C.E. PROFESOR MARTÍN ROMEO MONTERROSA RODRÍGUEZ EN EL MUNICIPIO DE SANTA ANA, SANTA ANA.

CODIGO DE ACTIVIDAD			DESCRIPCION					Cantidad	Unidad de Medida
					Ancho	Largo	H	Volumen	
				Eje 1	0.30	14.85	0.75	3.34	
				Eje 1'	0.30	8.80	0.75	1.98	
				Eje 2	0.30	13.30	0.75	2.99	
				Eje 3	0.30	1.55	0.75	0.35	
				Eje A	0.30	3.48	0.75	0.78	
				Eje B	0.30	2.15	0.75	0.48	
				Eje C	0.30	1.78	0.75	0.40	
				Eje D	0.30	1.78	0.75	0.40	
				Sanitarios					
				10	0.3	1.05	0.75	2.36	
					Tuberia A.P				
				Eje 1	0.20	14.55	0.25	0.73	
				Eje 2	0.20	11.65	0.25	0.58	
				Eje C	0.20	2.45	0.25	0.12	
				Lavamanos Existente	0.2	13	0.25	0.65	
					Tuberia A.N		H promedio		
				Eje 1	0.50	14.55	0.50	3.64	
				Eje C	0.50	2.45	0.50	0.61	
					0.50	2.45	0.50	0.61	
				EST 0+00					
					0.50	60	0.5	15.00	
				EST 0+60					
					Area de piso				
				Sanitarios	Ancho	Largo	H		
				12	0.8	1.05	0.22	2.22	
				Pasillo	0.725	13.03	0.22	2.08	
				Urinario	0.95	3.475	0.22	0.73	
1	6	1	<b>Desalojo de material sobrante en camión de "estaca"; incluye acarreo interno en terrazas con niveles diferentes.</b>		Mat. excavado	Abundamiento		<b>50.07</b>	<b>M3</b>
					40.06	25%			
1	5	2	<b>RELLENO COMPACTADO SUELO-CEM. 20:1 (C/MAT.SELECTO).</b>		Solera SF1			<b>14.70</b>	<b>M3</b>
					Ancho	Largo	H	Volumen	
				Eje 1	0.30	14.85	0.30	1.34	
				Eje 1'	0.30	8.80	0.30	0.79	
				Eje 2	0.30	13.30	0.30	1.20	

**MEMORIA DE CALCULO**

FECHA: Agosto de 2019

PROYECTO: PROYECTO: APLICACIÓN DEL ISCE EN EL EDIFICIO DE EDUCACIÓN MEDIA DEL C.E. PROFESOR MARTÍN ROMEO MONTERROSA RODRÍGUEZ EN EL MUNICIPIO DE SANTA ANA, SANTA ANA.

CODIGO DE ACTIVIDAD			DESCRIPCION					Cantidad	Unidad de Medida
				Eje 3	0.30	1.55	0.30	0.14	
				Eje A	0.30	3.48	0.30	0.31	
				Eje B	0.30	2.15	0.30	0.19	
				Eje C	0.30	1.78	0.30	0.16	
				Eje D	0.30	1.78	0.30	0.16	
				Sanitarios					
				10	0.3	1.05	0.30	0.95	
					Area de piso				
				Sanitarios	Ancho	Largo	H		
				12	1.00	1.30	0.30	4.68	
				Pasillo	0.90	13.20	0.30	3.56	
				Urinario	1.10	3.70	0.30	1.22	
2	2	7	Solera de fundación 0.30x0.20m; Ref 4#3+Est#2@0.15m; f'c=210Kg/cm2					58.18	M
						Largo			
				Eje 1		14.85			
				Eje 1'		8.80			
				Eje 2		13.30			
				Eje 3		1.55			
				Eje A		3.48			
				Eje B		2.15			
				Eje C		1.78			
				Eje D		1.78			
				Sanitarios	Largo	Largo total			
				10	1.05	10.5			
3	1	2	PARED BLOQUE DE 10 R.V.#3@ 60 R.H.#2@ 40					55.29	M2
					H promedio	Largo	Area		
				Eje C	3.57	2.30	8.21		
				Sanitarios					
				11	2.40	1.30	34.32		
				12	2.40	0.50	14.40		
				Bloque solera					
				2	0.20	4.10	-1.64		
2	3	16	Bloque solera de 10x20x40m; ref 1#3					8.2	M
					Cantidad	Largo			
				Bloque solera					
					2	4.10			



**MEMORIA DE CALCULO**

FECHA: Agosto de 2019

PROYECTO: PROYECTO: APLICACIÓN DEL ISCE EN EL EDIFICIO DE EDUCACIÓN MEDIA DEL C.E. PROFESOR MARTÍN ROMEO MONTERROSA RODRÍGUEZ EN EL MUNICIPIO DE SANTA ANA, SANTA ANA.

CODIGO DE ACTIVIDAD			DESCRIPCION				Cantidad	Unidad de Medida
3	1	8	PARED BLOQUE 15X20X403/8" @ 60 #2 @ 40(HO.TEMP)				99.281	M2
					H promedio	Largo		Area
				Eje 1	3.60	14.70		52.92
				Eje 2	3.54	13.30		47.082
				Eje 3	3.40	1.40		4.76
				Eje A	3.50	3.70		12.95
				Eje B	3.57	1.40		4.998
				Eje D	3.57	2.30		8.211
				Puertas			Cantidad	
				P1	2.00	1.10	1	-2.2
				P2	2.00	1.00	2	-4
				Ventanas				
				V1	0.6	1.6	3	-2.88
				V2	0.6	0.4	2	-0.48
				Bloque solera				
					0.2	36.80	3	-22.08
2	3	15	Bloque solera de 15X20X40; ref <a href="#">2#3+G#2@0.15m</a>				110.4	M
					Cantidad	Largo		
				Bloque solera				
					3	36.80		
9	8	1	SISADO PARED DE BLOQUE		En pared de 10		175.31	M2
					H promedio	Largo	Cantidad	Area
				Eje C	3.17	2.30	2.00	14.58
				Sanitarios				
				11	2.00	1.30	2.00	5.20
				12	2.00	0.50	2.00	2.00
					En pared de 15			
					H promedio	Largo	Cantidad	
				Eje 1	3.20	14.40	1	46.08
				Eje 2	3.14	13.30	2	83.52
				Eje 3	3.00	1.40	2	8.40
				Eje A	3.10	3.70	1	11.47
				Eje B	3.07	1.40	2	8.60
				Eje D	3.17	2.30	2	14.58
				Puertas				
				P1	2.00	1.10	2	-4.40
				P2	2.00	1.00	4	-8.00

**MEMORIA DE CALCULO**

FECHA: Agosto de 2019

PROYECTO: PROYECTO: APLICACIÓN DEL ISCE EN EL EDIFICIO DE EDUCACIÓN MEDIA DEL C.E. PROFESOR MARTÍN ROMEO MONTERROSA RODRÍGUEZ EN EL MUNICIPIO DE SANTA ANA, SANTA ANA.

CODIGO DE ACTIVIDAD			DESCRIPCION					Cantidad	Unidad de Medida
				Ventanas					
				V1	0.6	1.6	6	-5.76	
				V2	0.6	0.4	4	-0.96	
5	1	25	Piso de concreto 210 Kg/cm2. c/electromalla 6/6 e=7 cms (Incluye trazo y encofrado)					2.21	M3
				Sanitarios	Ancho	Largo	H	Volumen	
				12	1.00	1.30	0.07	1.09	
				Pasillo	0.90	13.20	0.07	0.83	
				Urinario	1.10	3.70	0.07	0.28	
5	4	5	Piso cerámico de 33X33 cms					31.55	M2
				Sanitarios	Ancho	Largo	Area		
				12	1.00	1.30	15.60		
				Pasillo	0.90	13.20	11.88		
				Urinario	1.10	3.70	4.07		
5	3	1	PISO ENCEMENTADO T/ACERA S/PIEDRA CUARTA					32.60	M2
					Ancho	Largo	Area		
				Tuberia A.P	0.2	13	2.60		
				Tuberia A.N	0.50	60	30.00		
9	3	1	Repello de superficies verticales e=0.02 M= 1:4					9.28	M2
					Altura	Largo	Area		
				Lavabrazos	0.45	1.60	0.72		
					0.45	4.40	1.98		
				Urinario	1.40	3.70	5.18		
					1.40	0.50	0.70		
					1.40	0.50	0.70		
9	3	3	Repello de cuadrados hasta 0.2 m de ancho e=0.02 mortero 1:4		Puertas			56.30	M
					Ancho	Alto	Cantidad	Long. Total	
				P1	1.10	2.00	1.00	5.10	
						2.00			
				P2	1.00	2.00	2.00	10.00	
						2.00			
				P3		2.00	1.00	2.00	
				P4		2.00	11.00	22.00	
					Ventanas				
				V1	1.60	0.60	3.00	13.20	
					1.60	0.60			

**MEMORIA DE CALCULO**

FECHA: Agosto de 2019

PROYECTO: PROYECTO: APLICACIÓN DEL ISCE EN EL EDIFICIO DE EDUCACIÓN MEDIA DEL C.E. PROFESOR MARTÍN ROMEO MONTERROSA RODRÍGUEZ EN EL MUNICIPIO DE SANTA ANA, SANTA ANA.

CODIGO DE ACTIVIDAD			DESCRIPCION					Cantidad	Unidad de Medida
				V2	0.40	0.60		2.00	4.00
					0.40	0.60			
9	4	3	Afinado de cuadrados hasta 0.20m de ancho; proporción de mortero 1:1	Longitud de repello de cuadrados = Longitud de afinado de cuadrados				56.30	M
9	1	1	PINTURA LATEX DE AGUA		H promedio	Largo		Cantidad	Area
				Eje 2	3.14	13.30		1.00	41.76
				Eje 3	3.00	1.40		1.00	4.20
				Eje B	3.07	1.40		1.00	4.30
				Puertas					
				P1	2.00	1.10		1.00	-2.20
				P2	2.00	1.00		2.00	-4.00
				Ventanas					
				V1	0.6	1.6		3.00	-2.88
				V2	0.6	0.4		2.00	-0.48
				Lavabrazos	0.45	1.60		1.00	-0.72
					0.45	4.40		1.00	-1.98
9	1	6	PINTURA DE ACEITE					112.64	M2
					H promedio	Largo		Cantidad	
				Eje 1	3.20	14.40		1.00	46.08
				Eje 2	3.14	13.30		1.00	41.76
				Eje 3	3.00	1.10		1.00	3.30
				Eje A	3.10	3.70		1.00	11.47
				Eje B	3.07	1.40		1.00	4.30
				Eje C	3.17	2.30		2.00	14.58
				Eje D	3.17	2.30		1.00	7.29
				Puertas					
				P1	2.00	1.10		1.00	-2.20
				P2	2.00	1.00		2.00	-4.00
				Ventanas					
				V1	0.6	1.6		3.00	-2.88
				V2	0.6	0.4		2.00	-0.48
				Urinario	1.40	3.70		1.00	-5.18
					1.40	0.50		1.00	-0.70
					1.40	0.50		1.00	-0.70
4	3	22	Polín C 4"x2" CH14 (Incluye 2manos anticorrosivo y 1 mano de aceite+pin de 3/8" para rigidizar)					59.90	M

**MEMORIA DE CALCULO**

FECHA: Agosto de 2019

PROYECTO: PROYECTO: APLICACIÓN DEL ISCE EN EL EDIFICIO DE EDUCACIÓN MEDIA DEL C.E. PROFESOR MARTÍN ROMEO MONTERROSA RODRÍGUEZ EN EL MUNICIPIO DE SANTA ANA, SANTA ANA.

CODIGO DE ACTIVIDAD			DESCRIPCION				Cantidad	Unidad de Medida
				P1	Largo	Cantidad	Long. Total	
					14.7	4	58.80	
					1.1	1	1.10	
4	3	27	Polín encajuelado de 4x2 CH14 (1.8 MM)				3.83	M
				P2	Largo	Cantidad	Long. Total	
					3.1	1	3.10	
					0.73	1	0.73	
4	1	9	Cubierta de lámina zintro-alum calibre 26				51.14	M2
					Ancho	Largo	Area	
				Eje 1		14.70		
				Eje D	3.40		49.98	
				Eje 3		1.55		
				Eje B	0.75		1.16	
4	9	2	CEPO DE CLOSURE (SELLADOR DE ESPUMA) P/ZINTROALUM				41.00	M
					Largo			
				Eje 1	14.40			
				Eje 2	13.45			
				Eje 3	1.40			
				Eje A	4.00			
				Eje B	2.55			
				Eje C	2.60			
				Eje D	2.60			
6	2	2	Puerta metálica de 0.70x1.50m c/tubo de 1x1; doble forro lámina 1/16" y contramarco de L1½"X1½X3/16"				12.00	U
				Puertas	Cantidad			
				P3	1.00			
				P4	11.00			
6	2	11	Puerta metálica de 2.00x1.10m c/tubo de 1x1; doble forro de lámina 1/16" y contramarco de L1 1/2"X1 1/2X1/8". Incluye pintura y demás aditamentos según detalle de planos				3.00	U
				Puertas	Cantidad			
				P1	1.00			
				P2	2.00			

**MEMORIA DE CALCULO**

FECHA: Agosto de 2019

PROYECTO: PROYECTO: APLICACIÓN DEL ISCE EN EL EDIFICIO DE EDUCACIÓN MEDIA DEL C.E. PROFESOR MARTÍN ROMEO MONTERROSA RODRÍGUEZ EN EL MUNICIPIO DE SANTA ANA, SANTA ANA.

CODIGO DE ACTIVIDAD			DESCRIPCION					Cantidad	Unidad de Medida
7	4	8	Defensa metálica marco pletina 1x1/4" refuerzo vertical acero liso n°4 @ 0.20m detalles ø 0.09m pletina 1x1/8". Incluye dos manos anticorrosivo de diferente color. Según adjunto.					3.36	M2
				Ventanas	Alto	Largo	Cantidad	Area	
				V1	0.6	1.6	3.00	2.88	
				V2	0.6	0.4	2.00	0.48	
7	2	3	VENTANA CELOSIA VIDRIO CLARO Y ALUMINIO ANODIZADO	Area de defensa metálica=Area de ventana				3.36	M2
10	3	3	URINARIO ANCHO=50CMS.(ENCHAPADO)					3.70	M
				Urinario	Largo				
					3.70				
10	3	1	Lavabrazos servicios sanitarios lavar enchapado; inc. inst. hidráulicas					6.00	M
					Largo				
				Lavabrazos	1.60				
					4.40				
10	1	3	INODORO COMPLETO T/ECONOMICO(INCL.TAPA)					12.00	U
				Inodoros	Cantidad				
					12.00				
10	2	4	Tapón inodoro niquelado de ø=4"					1.00	U
				Urinario	Cantidad				
					1.00				
9	7	3	ENCHAPADO DE AZULEJO		Altura	Largo	Area	9.28	M2
				Lavabrazos	0.45	1.60	0.72		
					0.45	4.40	1.98		
				Urinario	1.40	3.70	5.18		
					1.40	0.50	0.70		
					1.40	0.50	0.70		
12	1	2	TUBERÍA PVC JC ½" 315 PSI					41.65	M
				Tubería A.P	Largo				
				Eje 1	14.55				
				Eje 2	11.65				
				Eje C	2.45				
				Lavamanos Existente	13				
13	1	32	Tubería PVC JC ø=6" 100 PSI (Incluye accesorios)					79.45	M

**MEMORIA DE CALCULO**

FECHA: Agosto de 2019

PROYECTO: PROYECTO: APLICACIÓN DEL ISCE EN EL EDIFICIO DE EDUCACIÓN MEDIA DEL C.E. PROFESOR MARTÍN ROMEO MONTERROSA RODRÍGUEZ EN EL MUNICIPIO DE SANTA ANA, SANTA ANA.

CODIGO DE ACTIVIDAD			DESCRIPCION					Cantidad	Unidad de Medida
				Tuberia A.N	Largo				
				Eje 1	14.55				
				Eje C	2.45				
					2.45				
				EST 0+00					
					60				
				EST 0+60					
<b>29</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>CABLE THHN / THWN #14</b>					<b>28.98</b>	<b>M</b>
				Ubicación	Longitud	Cantidad	Subtotal		
				De poste a Luminaria "a"	3.00	1.00	3.00		
				De Luminaria "a" a Luminaria "b"	1.40	1.00	1.40		
				De Luminaria "b" a Luminaria "c"	6.55	1.00	6.55		
				De Luminaria "c" a Luminaria "d"	1.53	1.00	1.53		
				De Luminaria "c" a Luminaria "e"	3.50	1.00	3.50		
				Retorno interruptor "c,d,e"	3.00	3.00	9.00		
				Retorno interruptor "a,b"	2.00	2.00	4.00		
<b>29</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>CABLE THHN / THWN #12</b>					<b>36.96</b>	<b>M</b>
				Ubicación	Longitud	Cantidad	Subtotal		
				De poste a Luminaria "a"	3.00	2.00	6.00		
				De Luminaria "a" a Luminaria "b"	1.40	2.00	2.80		
				De Luminaria "b" a Luminaria "c"	6.55	2.00	13.10		
				De Luminaria "c" a Luminaria "d"	1.53	2.00	3.06		
				De Luminaria "c" a Luminaria "e"	3.50	2.00	7.00		
				Retorno interruptor "c,d,e"	3.00	1.00	3.00		
				Retorno interruptor "a,b"	2.00	1.00	2.00		
<b>29</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>CANALIZACION CON TUBERIA TECNODUCTO Ø=½" INCLUYE ACCESORIOS</b>					<b>20.98</b>	<b>M</b>
				Ubicación	Longitud				
				De poste a Luminaria "a"	3.00				
				De Luminaria "a" a Luminaria "b"	1.40				
				De Luminaria "b" a Luminaria "c"	6.55				
				De Luminaria "c" a Luminaria "d"	1.53				
				De Luminaria "c" a Luminaria "e"	3.50				
				Retorno interruptor "c,d,e"	3.00				
				Retorno interruptor "a,b"	2.00				
<b>29</b>	<b>7</b>	<b>35</b>	<b>LUMINARIA CON FOCO AHORRADOR (LFC) 23W 110V INC/ACCESORIOS</b>					<b>5.00</b>	<b>U</b>

**MEMORIA DE CALCULO**

FECHA: Agosto de 2019

PROYECTO: PROYECTO: APLICACIÓN DEL ISCE EN EL EDIFICIO DE EDUCACIÓN MEDIA DEL C.E. PROFESOR MARTÍN ROMEO MONTERROSA RODRÍGUEZ EN EL MUNICIPIO DE SANTA ANA, SANTA ANA.

CODIGO DE ACTIVIDAD			DESCRIPCION					Cantidad	Unidad de Medida
				Luminaria	Cantidad				
					5.00				
29	6	4	INTERRUPTOR TIPO DADO - DOBLE INCLUYE PLACA					1.00	U
				Interruptor Doble	Cantidad				
					1.00				
29	6	5	INTERRUPTOR TIPO DADO - TRIPLE INCLUYE PLACA					1.00	U
				Interruptor triple	Cantidad				
					1.00				
<b>M-2</b>			<b>BODEGA</b>						
1	3	1	Trazo por unidad de área					11.36	M2
				Eje A	Eje B	Longitud	Ancho	Area	
				0.00	2.95	2.95			
				Eje 1	Eje 2			11.36	
				0.00	3.85		3.85		
1	7	6	Demolición de piso (de cementotipo acera)					11.36	M2
				Eje A	Eje B	Longitud	Ancho	Area	
				0.00	2.95	2.95			
				Eje 1	Eje 2			11.36	
				0.00	3.85		3.85		
1	4	12	EXCAVACIÓN A MANO HASTA 1.50 M (MAT.SEMI DURO)		Solera SF1			5.06	M3
					Ancho	Largo	H	Volumen	
				Eje 1	0.30	3.25	0.75	0.73	
				Eje 2	0.30	3.25	0.75	0.73	
				Eje A	0.30	3.48	0.75	0.78	
				Eje B	0.30	3.48	0.75	0.78	
					Area de piso				
				Bodega interior	Ancho	Largo	H		
					2.65	3.48	0.22	2.03	

**MEMORIA DE CALCULO**

FECHA: Agosto de 2019

PROYECTO: PROYECTO: APLICACIÓN DEL ISCE EN EL EDIFICIO DE EDUCACIÓN MEDIA DEL C.E. PROFESOR MARTÍN ROMEO MONTERROSA RODRÍGUEZ EN EL MUNICIPIO DE SANTA ANA, SANTA ANA.

CODIGO DE ACTIVIDAD			DESCRIPCION					Cantidad	Unidad de Medida
1	6	1	Desalojo de material sobrante en camión de "estaca"; incluye acarreo interno en terrazas con niveles diferentes.		Mat. excavado	Abundamiento		6.32	M3
					5.06	25%			
1	5	2	RELLENO COMPACTADO SUELO-CEM. 20:1 (C/MAT.SELECTO).		Solera SF1			4.32	M3
					Ancho	Largo	H	Volumen	
				Eje 1	0.30	3.25	0.30	0.29	
				Eje 2	0.30	3.25	0.30	0.29	
				Eje A	0.30	3.48	0.30	0.31	
				Eje B	0.30	3.48	0.30	0.31	
					Area de piso				
				Bodega interior	Ancho	Largo	H		
					2.80	3.70	0.30	3.11	
2	2	7	Solera de fundación 0.30x0.20m; Ref 4#3+Est#2@0.15m; f'c=210Kg/cm2					13.46	M
						Largo			
				Eje 1		3.25			
				Eje 2		3.25			
				Eje A		3.48			
				Eje B		3.48			
3	1	8	PARED BLOQUE 15X20X403/8" @ 60 #2 @ 40(HO.TEMP)					37.84	M2
					H promedio	Largo		Area	
				Eje 1	3.80	3.10		11.78	
				Eje 2	3.40	3.10		10.54	
				Eje A	3.60	3.70		13.32	
				Eje B	3.60	3.70		13.32	
				Puertas			Cantidad		
				P1	2.00	1.00	1	-2	
				Ventanas					
				V1	0.6	1.6	1	-0.96	
				Bloque solera					
					0.2	13.60	3	-8.16	
2	3	15	Bloque solera de 15X20X40; ref 2#3+G#2@0.15m					40.8	M
					Cantidad	Largo			
				Bloque solera					
					3	13.60			
9	8	1	SISADO PARED DE BLOQUE					81.12	M2
					En pared de 15				



**MEMORIA DE CALCULO**

FECHA: Agosto de 2019

PROYECTO: PROYECTO: APLICACIÓN DEL ISCE EN EL EDIFICIO DE EDUCACIÓN MEDIA DEL C.E. PROFESOR MARTÍN ROMEO MONTERROSA RODRÍGUEZ EN EL MUNICIPIO DE SANTA ANA, SANTA ANA.

CODIGO DE ACTIVIDAD			DESCRIPCION					Cantidad	Unidad de Medida
					H promedio	Largo	Cantidad		
				Eje 1	3.40	3.10	1	10.54	
				Eje 1	3.40	2.80	1	9.52	
				Eje 2	3.00	3.10	1	9.30	
				Eje 2	3.00	2.80	1	8.40	
				Eje A	3.20	4.00	1	12.80	
				Eje A	3.20	3.70	1	11.84	
				Eje B	3.20	4.00	1	12.80	
				Eje B	3.20	3.70	1	11.84	
				Puertas					
				P1	2.00	1.00	2	-4.00	
				Ventanas					
				V1	0.6	1.6	2	-1.92	
5	1	25	Piso de concreto 210 Kg/cm2. c/electromalla 6/6 e=7 cms (Incluye trazo y encofrado)					0.73	M3
				Ubicación	Ancho	Largo	H	Volumen	
				interior	2.80	3.70	0.07	0.73	
5	4	5	Piso cerámico de 33X33 cms					10.36	M2
				Ubicación	Ancho	Largo	Area		
				interior	2.80	3.70	10.36		
9	3	3	Repello de cuadrados hasta 0.2 m de ancho e=0.02 mortero 1:4		Puertas			9.50	M
					Ancho	Alto	Cantidad	Long. Total	
				P1	1.10	2.00	1.00	5.10	
						2.00			
					Ventanas				
				V1	1.60	0.60	1.00	4.40	
					1.60	0.60			
9	4	3	Afinado de cuadrados hasta 0.20m de ancho; proporción de mortero 1:1	Longitud de repello de cuadrados = Longitud de afinado de cuadrados				9.50	M
9	1	1	PINTURA LATEX DE AGUA					38.64	M2
					En pared interior				
					H promedio	Largo	Cantidad	Area	
				Eje 1	3.40	2.80	1	9.52	
				Eje 2	3.00	2.80	1	8.40	
				Eje A	3.20	3.70	1	11.84	
				Eje B	3.20	3.70	1	11.84	

**MEMORIA DE CALCULO**

FECHA: Agosto de 2019

PROYECTO: PROYECTO: APLICACIÓN DEL ISCE EN EL EDIFICIO DE EDUCACIÓN MEDIA DEL C.E. PROFESOR MARTÍN ROMEO MONTERROSA RODRÍGUEZ EN EL MUNICIPIO DE SANTA ANA, SANTA ANA.

CODIGO DE ACTIVIDAD			DESCRIPCION				Cantidad	Unidad de Medida
				Puertas				
				P1	2.00	1.00	1	-2.00
				Ventanas				
				V1	0.6	1.6	1	-0.96
9	1	6	<b>PINTURA DE ACEITE</b>				<b>42.48</b>	<b>M2</b>
				En pared exterior				
				H promedio		Largo	Cantidad	Area
				Eje 1	3.40	3.10	1	10.54
				Eje 2	3.00	3.10	1	9.30
				Eje A	3.20	4.00	1	12.80
				Eje B	3.20	4.00	1	12.80
				Puertas				
				P1	2.00	1.00	1	-2.00
				Ventanas				
				V1	0.6	1.6	1	-0.96
4	3	22	<b>Polín C 4"x2" CH14 (Incluye 2manos anticorrosivo y 1 mano de aceite+pin de 3/8" para rigidizar)</b>				<b>14.75</b>	<b>M</b>
				P1	Largo	Cantidad	Long. Total	
					2.95	5	14.75	
4	1	9	<b>Cubierta de lámina zintro-alum calibre 26</b>				<b>12.87</b>	<b>M2</b>
					Ancho	Largo	Area	
					3.10	4.15	12.87	
4	9	2	<b>CEPO DE CLOSURE (SELLADOR DE ESPUMA) P/ZINTROALUM</b>				<b>14.20</b>	<b>M</b>
					Largo			
				Eje 1	3.10			
				Eje 2	3.10			
				Eje A	4.00			
				Eje B	4.00			
6	2	11	<b>Puerta metálica de 2.00x1.10m c/tubo de 1x1; doble forro de lámina 1/16" y contramarco de L1 1/2"X1 1/2X1/8". Incluye pintura y demás aditamentos según detalle de planos</b>				<b>1.00</b>	<b>U</b>
				Puertas	Cantidad			
				P1	1.00			

**MEMORIA DE CALCULO**

FECHA: Agosto de 2019

PROYECTO: PROYECTO: APLICACIÓN DEL ISCE EN EL EDIFICIO DE EDUCACIÓN MEDIA DEL C.E. PROFESOR MARTÍN ROMEO MONTERROSA RODRÍGUEZ EN EL MUNICIPIO DE SANTA ANA, SANTA ANA.

CODIGO DE ACTIVIDAD			DESCRIPCION					Cantidad	Unidad de Medida		
7	4	8	Defensa metálica marco pletina 1x1/4" refuerzo vertical acero liso n°4 @ 0.20m detalles ø 0.09m pletina 1x1/8". Incluye dos manos anticorrosivo de diferente color. Según adjunto.					0.96	M2		
				Ventanas	Alto	Largo	Cantidad	Area			
				V1	0.6	1.6	1.00	0.96			
7	2	3	VENTANA CELOSIA VIDRIO CLARO Y ALUMINIO ANODIZADO	Area de defensa metálica=Area de ventana						0.96	M2
29	4	4	CABLE THHN / THWN #14					6.00	M		
				Ubicación		Longitud	Cantidad	Subtotal			
				De S.S. a Luminaria "a"		3.00	1.00	3.00			
				Retorno interruptor "a"		3.00	1.00	3.00			
29	4	5	CABLE THHN / THWN #12					9.00	M		
				Ubicación		Longitud	Cantidad	Subtotal			
				De S.S. a Luminaria "a"		3.00	2.00	6.00			
				Retorno interruptor "a"		3.00	1.00	3.00			
29	3	1	CANALIZACION CON TUBERIA TECNODUCTO ø=½" INCLUYE ACCESORIOS					6.00	M		
				Ubicación		Longitud					
				De S.S. a Luminaria "a"		3.00					
				Retorno interruptor "a"		3.00					
29	7	35	LUMINARIA CON FOCO AHORRADOR (LFC) 23W 110V INC/ACCESORIOS					1.00	U		
				Luminaria	Cantidad						
					1.00						
29	6	3	INTERRUPTOR TIPO DADO - SENCILLO INCLUYE PLACA					1.00	U		
				Interruptor Sencillo	Cantidad						
					1.00						
<b>M-3</b>			<b>SERVICIOS SANITARIOS PARA DISCAPACITADOS</b>								
1	3	1	Trazo por unidad de área					10.35	M2		
				Eje A	Eje C	Longitud	Ancho	Area			
				0.00	5.05	5.05					
				Eje 1	Eje 2			10.35			
				0.00	2.05		2.05				
1	3	5	Trazo y nivelación para tuberías		Tubería A.N			25.00	M		
				EST 0+00	EST 0+10	Longitud					

**MEMORIA DE CALCULO**

FECHA: Agosto de 2019

PROYECTO: PROYECTO: APLICACIÓN DEL ISCE EN EL EDIFICIO DE EDUCACIÓN MEDIA DEL C.E. PROFESOR MARTÍN ROMEO MONTERROSA RODRÍGUEZ EN EL MUNICIPIO DE SANTA ANA, SANTA ANA.

CODIGO DE ACTIVIDAD			DESCRIPCION					Cantidad	Unidad de Medida
				0.00	10	10.00			
					Tuberia A.P				
				Baños Existentes		15.00			
<b>1</b>	<b>7</b>	<b>6</b>	<b>Demolición de piso (de cementotipo acera)</b>		Area de Baños			<b>20.14</b>	<b>M2</b>
				Eje A	Eje C	Longitud	Ancho	Area	
				0.00	5.35	5.35			
				Eje 1	Eje 2			12.14	
				0.00	2.27		2.27		
					Tuberia A.N				
				EST 0+00	EST 0+10	Longitud	Ancho		
				0.00	10	10.00	0.5	5.00	
					Tuberia A.P				
				Baños Existentes		15.00	0.2	3.00	
<b>1</b>	<b>4</b>	<b>12</b>	<b>EXCAVACIÓN A MANO HASTA 1.50 M (MAT.SEMI DURO)</b>		Solera SF1			<b>8.42</b>	<b>M3</b>
					Ancho	Largo	H	Volumen	
				Eje 1	0.30	5.35	0.75	1.20	
				Eje 2	0.30	5.35	0.75	1.20	
				Eje A	0.30	1.67	0.75	0.38	
				Eje B	0.30	1.67	0.75	0.38	
				Eje C	0.30	1.67	0.75	0.38	
					Tuberia A.P				
				Baños Existentes	0.20	15	0.25	0.75	
					Tuberia A.N		H promedio		
				EST 0+00					
					0.50	10	0.5	2.50	
				EST 0+10					
					Area de piso				
				Sanitarios	Ancho	Largo	H		
				2	1.67	2.22	0.22	1.63	
<b>1</b>	<b>6</b>	<b>1</b>	<b>Desalojo de material sobrante en camión de "estaca"; incluye acarreo interno en terrazas con niveles diferentes.</b>		Mat. excavado	Abundamiento		<b>10.52</b>	<b>M3</b>
					8.42	25%			
<b>1</b>	<b>5</b>	<b>2</b>	<b>RELLENO COMPACTADO SUELO-CEM. 20:1 (C/MAT.SELECTO).</b>		Solera SF1			<b>3.64</b>	<b>M3</b>
					Ancho	Largo	H	Volumen	

**MEMORIA DE CALCULO**

FECHA: Agosto de 2019

PROYECTO: PROYECTO: APLICACIÓN DEL ISCE EN EL EDIFICIO DE EDUCACIÓN MEDIA DEL C.E. PROFESOR MARTÍN ROMEO MONTERROSA RODRÍGUEZ EN EL MUNICIPIO DE SANTA ANA, SANTA ANA.

CODIGO DE ACTIVIDAD			DESCRIPCION					Cantidad	Unidad de Medida
				Eje 1	0.30	5.35	0.3	0.48	
				Eje 2	0.30	5.35	0.3	0.48	
				Eje A	0.30	1.67	0.3	0.15	
				Eje B	0.30	1.67	0.3	0.15	
				Eje C	0.30	1.67	0.3	0.15	
					Area de piso				
				Sanitarios	Ancho	Largo	H		
				2	1.67	2.22	0.3	2.22	
<b>2</b>	<b>2</b>	<b>7</b>	<b>Solera de fundación 0.30x0.20m; Ref 4#3+Est#2@0.15m; f'c=210Kg/cm2</b>					<b>15.71</b>	<b>M</b>
						Largo			
				Eje 1		5.35			
				Eje 2		5.35			
				Eje A		1.67			
				Eje B		1.67			
				Eje C		1.67			
<b>3</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>PARED BLOQUE DE 10 R.V.#3@ 60 R.H.#2@ 40</b>					<b>7.04</b>	<b>M2</b>
						H promedio	Largo	Area	
				Eje B	3.60	2.20		7.92	
				Bloque solera					
				2	0.20	2.20		-0.88	
<b>2</b>	<b>3</b>	<b>16</b>	<b>Bloque solera de 10x20x40m; ref 1#3</b>					<b>4.4</b>	<b>M</b>
						Cantidad	Largo		
				Bloque solera					
						2	2.20		
<b>3</b>	<b>1</b>	<b>8</b>	<b>PARED BLOQUE 15X20X403/8" @ 60 #2 @ 40(HO.TEMP)</b>					<b>49.21</b>	<b>M2</b>
						H promedio	Largo	Area	
				Eje 1	3.60	5.05		18.18	
				Eje 2	3.40	5.05		17.17	
				Eje A	3.60	2.05		7.38	
				Eje B	3.60	2.05		7.38	
				Eje C	3.60	2.05		7.38	
				Puertas				Cantidad	
				P2	2.00	1.00		2	-4
				Ventanas					
				V3	0.6	1.2		2	-1.44
				Bloque solera					

**MEMORIA DE CALCULO**

FECHA: Agosto de 2019

PROYECTO: PROYECTO: APLICACIÓN DEL ISCE EN EL EDIFICIO DE EDUCACIÓN MEDIA DEL C.E. PROFESOR MARTÍN ROMEO MONTERROSA RODRÍGUEZ EN EL MUNICIPIO DE SANTA ANA, SANTA ANA.

CODIGO DE ACTIVIDAD			DESCRIPCION					Cantidad	Unidad de Medida
					0.2	5.05	2	-2.02	
					0.2	2.05	2	-0.82	
<b>2</b>	<b>3</b>	<b>15</b>	<b>Bloque solera de 15X20X40; ref 2#3+G#2@0.15m</b>					<b>14.2</b>	<b>M</b>
				Bloque solera	Cantidad	Largo	Largo total		
					2	5.05	10.1		
					2	2.05	4.1		
<b>9</b>	<b>8</b>	<b>1</b>	<b>SISADO PARED DE BLOQUE</b>		En pared de 10			<b>82.88</b>	<b>M2</b>
					H promedio	Largo	Cantidad	Area	
				Eje B	3.20	1.90	2.00	12.16	
					En pared de 15				
					H promedio	Largo	Cantidad		
				Eje 1	3.40	4.80	1	16.32	
				Eje 2	3.00	4.80	2	28.80	
				Eje A	3.20	1.90	2	12.16	
				Eje B	3.20	1.90	2	12.16	
				Eje C	3.20	1.90	2	12.16	
				Puertas					
				P2	2.00	1.00	4	-8.00	
				Ventanas					
				V3	0.6	1.2	4	-2.88	
<b>5</b>	<b>1</b>	<b>25</b>	<b>Piso de concreto 210 Kg/cm2. c/electromalla 6/6 e=7 cms (Incluye trazo y encofrado)</b>					<b>1.28</b>	<b>M3</b>
				Sanitarios	Ancho	Largo	H	Volumen	
				2	1.90	4.80	0.07	1.28	
<b>5</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>Piso cerámico de 33X33 cms</b>					<b>1.28</b>	<b>M2</b>
				Sanitarios	Ancho	Largo	H	Volumen	
				2	1.90	4.80	0.07	1.28	
<b>5</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>PISO ENCEMENTADO T/ACERA S/PIEDRA CUARTA</b>					<b>9.50</b>	<b>M2</b>
					Ancho	Largo	Area		
				Tuberia A.P	0.2	10	2.00		
				Tuberia A.N	0.50	15	7.50		
<b>9</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>Repello de cuadrados hasta 0.2 m de ancho e=0.02 mortero 1:4</b>		Puertas			<b>17.20</b>	<b>M</b>
					Ancho	Alto	Cantidad	Long. Total	
				P2	1.00	2.00	2.00	10.00	
						2.00			

**MEMORIA DE CALCULO**

FECHA: Agosto de 2019

PROYECTO: PROYECTO: APLICACIÓN DEL ISCE EN EL EDIFICIO DE EDUCACIÓN MEDIA DEL C.E. PROFESOR MARTÍN ROMEO MONTERROSA RODRÍGUEZ EN EL MUNICIPIO DE SANTA ANA, SANTA ANA.

CODIGO DE ACTIVIDAD			DESCRIPCION					Cantid ad	Unidad de Medida
					Ventanas				
				V3	1.20	0.60	2.00	7.20	
					1.20	0.60			
9	4	3	Afinado de cuadrados hasta 0.20m de ancho; proporción de mortero 1:1	Longitud de repello de cuadrados = Longitud de afinado de cuadrados				17.20	M
9	1	1	PINTURA LATEX DE AGUA					56.48	M2
					En pared interior				
					H promedio	Largo	Cantidad	Area	
				Eje 1	3.80	4.80	1.00	18.24	
				Eje 2	3.40	4.80	1.00	16.32	
				Eje A	3.60	1.90	1.00	6.84	
				Eje B	3.60	1.90	2.00	13.68	
				Eje C	3.60	1.90	1.00	6.84	
				Puertas					
				P2	2.00	1.00	2.00	-4.00	
				Ventanas					
				V3	0.6	1.2	2.00	-1.44	
9	1	6	PINTURA DE ACEITE					47.84	M2
					En pared exterior				
					H promedio	Largo	Cantidad	Area	
				Eje 1	3.80	5.20	1	19.76	
				Eje 2	3.40	5.20	1	17.68	
				Eje A	3.60	2.20	1	7.92	
				Eje C	3.60	2.20	1	7.92	
				Puertas					
				P2	2.00	1.00	2	-4.00	
				Ventanas					
				V3	0.6	1.2	2	-1.44	
4	3	22	Polín C 4"x2" CH14 (Incluye 2manos anticorrosivo y 1 mano de aceite+pin de 3/8" para rigidizar)					18.00	M
				P1	Largo	Cantidad	Long. Total		
					6	3	18.00		
4	1	9	Cubierta de lámina zintro-alum calibre 26					15.00	M2
					Ancho	Largo	Area		
					2.50	6	15.00		
4	9	2	CEPO DE CLOSURE (SELLADOR DE ESPUMA) P/ZINTROALUM					14.80	M
					Largo				

**MEMORIA DE CALCULO**

FECHA: Agosto de 2019

PROYECTO: PROYECTO: APLICACIÓN DEL ISCE EN EL EDIFICIO DE EDUCACIÓN MEDIA DEL C.E. PROFESOR MARTÍN ROMEO MONTERROSA RODRÍGUEZ EN EL MUNICIPIO DE SANTA ANA, SANTA ANA.

CODIGO DE ACTIVIDAD			DESCRIPCION					Cantidad	Unidad de Medida
				Eje 1	5.20				
				Eje 2	5.20				
				Eje A	2.20				
				Eje C	2.20				
6	2	11	Puerta metálica de 2.00x1.10m c/tubo de 1x1; doble forro de lámina 1/16" y contramarco de L1 1/2"x1 1/2X1/8". Incluye pintura y demás aditamentos según detalle de planos					2.00	U
				Puertas	Cantidad				
				P1	2.00				
7	4	8	Defensa metálica marco pletina 1x1/4" refuerzo vertical acero liso n°4 @ 0.20m detalles ø 0.09m pletina 1x1/8". Incluye dos manos anticorrosivo de diferente color. Según adjunto.					1.44	M2
				Ventanas	Alto	Largo	Cantidad	Area	
				V3	0.6	1.2	2.00	1.44	
7	2	3	VENTANA CELOSIA VIDRIO CLARO Y ALUMINIO ANODIZADO	Area de defensa metálica=Area de ventana				1.44	M2
10	1	3	INODORO COMPLETO T/ECONOMICO(INCL.TAPA)					2.00	U
				Inodoros	Cantidad				
					2.00				
10	1	3	INODORO COMPLETO T/ECONOMICO(INCL.TAPA)					2.00	U
				Lavamanos	Cantidad				
					2.00				
10	2	5	LAVAMANOS COMPLETO TIPO ECONÓMICO					2.00	U
				Lavamanos	Cantidad				
					2.00				
10	1	15	Barras de acero inoxidable de 18 y 36"x1¼" para apoyo de personas con discapacidad					4.00	U
					Cantidad				
					4.00				
12	1	2	TUBERÍA PVC JC ½" 315 PSI					15.00	M
				Tuberia A.P	Largo				
					15				
13	1	8	TUBERÍA 4" PVC 100 PSI					10.00	M
				Tuberia A.N.	Largo				
					10				
29	4	4	CABLE THHN / THWN #14					11.55	M



**MEMORIA DE CALCULO**

FECHA: Agosto de 2019

PROYECTO: PROYECTO: APLICACIÓN DEL ISCE EN EL EDIFICIO DE EDUCACIÓN MEDIA DEL C.E. PROFESOR MARTÍN ROMEO MONTERROSA RODRÍGUEZ EN EL MUNICIPIO DE SANTA ANA, SANTA ANA.

CODIGO DE ACTIVIDAD			DESCRIPCION					Cantidad	Unidad de Medida
				Ubicación		Longitud	Cantidad	Subtotal	
				De aula existente a Luminaria "a"	5.00	1.00	5.00		
				Retorno interruptor "a"	2.00	1.00	2.00		
				De Luminaria "a" a Luminaria "b"	2.55	1.00	2.55		
				Retorno interruptor "b"	2.00	1.00	2.00		
<b>29</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>CABLE THHN / THWN #12</b>					<b>19.10</b>	<b>M</b>
				Ubicación		Longitud	Cantidad	Subtotal	
				De aula existente a Luminaria "a"	5.00	2.00	10.00		
				Retorno interruptor "a"	2.00	1.00	2.00		
				De Luminaria "a" a Luminaria "b"	2.55	2.00	5.10		
				Retorno interruptor "b"	2.00	1.00	2.00		
<b>29</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>CANALIZACION CON TUBERIA TECNODUCTO Ø=½" INCLUYE ACCESORIOS</b>					<b>11.55</b>	<b>M</b>
				Ubicación		Longitud			
				De aula existente a Luminaria "a"	5.00				
				Retorno interruptor "a"	2.00				
				De Luminaria "a" a Luminaria "b"	2.55				
				Retorno interruptor "b"	2.00				
<b>29</b>	<b>7</b>	<b>35</b>	<b>LUMINARIA CON FOCO AHORRADOR (LFC) 23W 110V INC/ACCESORIOS</b>					<b>2.00</b>	<b>U</b>
				Luminaria		Cantidad			
						2.00			
<b>29</b>	<b>6</b>	<b>3</b>	<b>INTERRUPTOR TIPO DADO - SENCILLO INCLUYE PLACA</b>					<b>2.00</b>	<b>U</b>
				Interruptor Sencillo		Cantidad			
						2.00			
<b>M-4</b>			<b>INSTALACIONES PROVISIONALES</b>						
<b>16</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>BODEGA E INSTALAC.PROVISIONALES</b>					<b>1.00</b>	<b>S,G</b>
						Cantidad			
						1.00			
<b>16</b>	<b>2</b>	<b>5</b>	<b>ROTULO IDENTIFICACION D/PROYECTO FISDL</b>					<b>1.00</b>	<b>c/u</b>
						Cantidad			
						1.00			
<b>M-5</b>			<b>SUM. E INSTALACIONES VARIAS</b>						

**MEMORIA DE CALCULO**

FECHA: Agosto de 2019

PROYECTO: PROYECTO: APLICACIÓN DEL ISCE EN EL EDIFICIO DE EDUCACIÓN MEDIA DEL C.E. PROFESOR MARTÍN ROMEO MONTERROSA RODRÍGUEZ EN EL MUNICIPIO DE SANTA ANA, SANTA ANA.

CODIGO DE ACTIVIDAD			DESCRIPCION					Cantid ad	Unidad de Medida
*	*	*	SUM. E INST. DE CAJA TERMICA DE 16 BREAKERS					1.00	U
					Cantidad				
					1.00				
*	*	*	SUM. E INST. DE MAPA DEL TABLERO ELECTRICO					2.00	U
					Cantidad				
					2.00				
*	*	*	SUM. E INST. DE ALTAVOZ TIPO IBC3481					1.00	U
					Cantidad				
					1.00				
*	*	*	SUM. E INST. DE FILTRO AGUA INVERSA DE 50 GALONES/DIA					1.00	U
					Cantidad				
					1.00				
*	*	*	SUM. E INST. DE EXTINTOR DE 10 LB TIPO BC INC. ROTULO					1.00	U
					Cantidad				
					1.00				
*	*	*	SUM. E INST. DE EXTINTOR DE 1.5 GAL. TIPO K INC. ROTULO					1.00	U
					Cantidad				
					1.00				
*	*	*	ESTANTERIA METALICA DE 5 PANELES (183X86.5X36.5 CMS)					1.00	U
					Cantidad				
					1.00				

PLAN DE OFERTA

FECHA: Agosto de 2019

PROYECTO: APLICACIÓN DEL ISCE EN EL EDIFICIO DE EDUCACIÓN MEDIA DEL C.E. PROFESOR MARTÍN ROMEO MONTERROSA RODRÍGUEZ EN EL MUNICIPIO DE SANTA ANA, SANTA ANA.

PORCENTAJE DE INDIRECTOS:

25.00%

PORCENTAJE DE IVA:

13.00%

CODIGO DE ACTIVIDAD			DESCRIPCION	Unidad de Medida	Cantidad	Precio Unitario Directo	Precio Unitario con Indirectos (col. G x % Indirectos)	Precio Unitario Total (Incluye IVA) (col. H x 13%)	Precio Total (col. F x col. I)
<b>M-1</b>			<b>SERVICIOS SAITARIOS</b>						<b>\$ 24,882.24</b>
1	10	1	DESTRONCONADO ARBOL H=5-6 MTS. TALLO= 20 CMS.	U	1.00	\$ 12.34	\$ 15.43	\$ 17.44	\$ 17.44
1	7	3	Demolición manual de concreto armado	M3	0.23	\$ 34.66	\$ 43.33	\$ 48.96	\$ 11.02
1	3	1	Trazo por unidad de área	M2	37.40	\$ 0.80	\$ 1.00	\$ 1.13	\$ 42.26
1	3	5	Trazo y nivelación para tuberías	M	73.00	\$ 0.68	\$ 0.85	\$ 0.96	\$ 70.08
1	7	6	Demolición de piso (de cementotipo acera)	M2	70.00	\$ 1.23	\$ 1.54	\$ 1.74	\$ 121.80
1	4	12	EXCAVACIÓN A MANO HASTA 1.50 M (MAT.SEMI DURO)	M3	40.06	\$ 12.84	\$ 16.05	\$ 18.14	\$ 726.63
1	6	1	Desalojo de material sobrante en camión de "estaca"; incluye acarreo interno en terrazas con niveles diferentes.	M3	50.07	\$ 7.23	\$ 9.04	\$ 10.22	\$ 511.72
1	5	2	RELLENO COMPACTADO SUELO-CEM. 20:1 (C/MAT.SELECTO).	M3	14.70	\$ 34.73	\$ 43.41	\$ 49.05	\$ 721.07
2	2	7	Solera de fundación 0.30x0.20m; Ref 4#3+Est#2@0.15m; f'c=210Kg/cm2	M	58.18	\$ 14.86	\$ 18.58	\$ 21.00	\$ 1,221.68
3	1	2	PARED BLOQUE DE 10 R.V.#3@ 60 R.H.#2@ 40	M2	55.29	\$ 21.83	\$ 27.29	\$ 30.84	\$ 1,705.17
2	3	16	Bloque solera de 10x20x40m; ref 1#3	M	8.20	\$ 4.48	\$ 5.60	\$ 6.33	\$ 51.91
3	1	8	PARED BLOQUE 15X20X403/8"@ 60 #2 @ 40(HO.TEMP)	M2	99.28	\$ 27.63	\$ 34.54	\$ 39.03	\$ 3,874.94
2	3	15	Bloque solera de 15X20X40; ref 2#3+G#2@0.15m	M	110.40	\$ 9.35	\$ 11.69	\$ 13.21	\$ 1,458.38
9	8	1	SISADO PARED DE BLOQUE	M2	175.31	\$ 1.49	\$ 1.86	\$ 2.10	\$ 368.16
5	1	25	Piso de concreto 210 Kg/cm2. c/electromalla 6/6 e=7 cms (Incluye trazo y encofrado)	M3	2.21	\$ 191.94	\$ 239.92	\$ 271.11	\$ 598.75
5	4	5	Piso cerámico de 33X33 cms	M2	31.55	\$ 14.09	\$ 17.61	\$ 19.90	\$ 627.85
5	3	1	PISO ENCEMENTADO T/ACERA S/PIEDRA CUARTA	M2	32.60	\$ 21.45	\$ 26.81	\$ 30.30	\$ 987.78
9	3	1	Repello de superficies verticales e=0.02 M= 1:4	M2	9.28	\$ 4.44	\$ 5.55	\$ 6.27	\$ 58.19
9	3	3	Repello de cuadrados hasta 0.2 m de ancho e=0.02 mortero 1:4	M	56.30	\$ 2.72	\$ 3.40	\$ 3.84	\$ 216.19
9	4	3	Afinado de cuadrados hasta 0.20m de ancho; proporción de mortero 1:1	M	56.30	\$ 1.29	\$ 1.61	\$ 1.82	\$ 102.47
9	1	1	PINTURA LATEX DE AGUA	M2	38.00	\$ 4.11	\$ 5.14	\$ 5.81	\$ 220.78
9	1	6	PINTURA DE ACEITE	M2	112.64	\$ 4.56	\$ 5.70	\$ 6.44	\$ 725.42
4	3	22	Polín C 4"x2" CH14 (Incluye 2manos anticorrosivo y 1 mano de aceite+pin de 3/8" para rigidizar)	M	59.90	\$ 7.16	\$ 8.95	\$ 10.11	\$ 605.59
4	3	27	Polín encajuelado de 4x2 CH14 (1.8 MM)	M	3.83	\$ 12.03	\$ 15.04	\$ 17.00	\$ 65.11
4	1	9	Cubierta de lámina zintro-alum calibre 26	M2	51.14	\$ 8.80	\$ 11.00	\$ 12.43	\$ 635.70
4	9	2	CEPO DE CLOSURE (SELLADOR DE ESPUMA) P/ZINTROALUM	M	41.00	\$ 3.10	\$ 3.88	\$ 4.38	\$ 179.58
6	2	2	Puerta metálica de 0.70x1.50m c/tubo de 1x1; doble forro lámina 1/16" y contramarco de L1½"X1½X3/16"	U	12.00	\$ 161.68	\$ 202.10	\$ 228.37	\$ 2,740.44

**PLAN DE OFERTA**

FECHA: Agosto de 2019

PROYECTO: APLICACIÓN DEL ISCE EN EL EDIFICIO DE EDUCACIÓN MEDIA DEL C.E. PROFESOR MARTÍN ROMEO MONTERROSA RODRÍGUEZ EN EL MUNICIPIO DE SANTA ANA, SANTA ANA.

PORCENTAJE DE INDIRECTOS:

**25.00%**

PORCENTAJE DE IVA:

**13.00%**

CODIGO DE ACTIVIDAD			DESCRIPCION	Unidad de Medida	Cantidad	Precio Unitario Directo	Precio Unitario con Indirectos (col. G x % Indirectos)	Precio Unitario Total (Incluye IVA) (col. H x 13%)	Precio Total (col. F x col. I)
6	2	11	Puerta metálica de 2.00x1.10m c/tubo de 1x1; doble forro de lámina 1/16" y contramarco de L1 1/2"X1 1/2X1/8". Incluye pintura y demás aditamentos según detalle de planos	U	3.00	\$ 242.26	\$ 302.82	\$ 342.19	\$ 1,026.57
7	4	8	Defensa metálica marco pletina 1x1/4" refuerzo vertical acero liso n°4 @ 0.20m detalles ø 0.09m pletina 1x1/8". Incluye dos manos anticorrosivo de diferente color. Según adjunto.	M2	3.36	\$ 52.20	\$ 65.25	\$ 73.73	\$ 247.73
7	2	3	VENTANA CELOSIA VIDRIO CLARO Y ALUMINIO ANODIZADO	M2	3.36	\$ 30.53	\$ 38.16	\$ 43.12	\$ 144.88
10	3	3	URINARIO ANCHO=50CMS.(ENCHAPADO)	M	3.70	\$ 122.49	\$ 153.11	\$ 173.01	\$ 640.14
10	3	1	Lavabrazos servicios sanitarios lavar enchapado; inc. inst. hidráulicas	M	6.00	\$ 108.19	\$ 135.24	\$ 152.82	\$ 916.92
10	1	3	INODORO COMPLETO T/ECONOMICO(INCL.TAPA)	U	12.00	\$ 70.43	\$ 88.04	\$ 99.49	\$ 1,193.88
10	2	4	Tapón inodoro niquelado de ø=4"	U	1.00	\$ 17.94	\$ 22.43	\$ 25.35	\$ 25.35
9	7	3	ENCHAPADO DE AZULEJO	M2	9.28	\$ 28.90	\$ 36.13	\$ 40.83	\$ 378.90
12	1	2	TUBERÍA PVC JC ½" 315 PSI	M	41.65	\$ 0.75	\$ 0.94	\$ 1.06	\$ 44.15
13	1	32	Tubería PVC JC ø=6" 100 PSI (Incluye accesorios)	M	79.45	\$ 12.56	\$ 15.70	\$ 17.74	\$ 1,409.44
29	4	4	CABLE THHN / THWN #14	M	28.98	\$ 0.61	\$ 0.76	\$ 0.86	\$ 24.92
29	4	5	CABLE THHN / THWN #12	M	36.96	\$ 0.79	\$ 0.99	\$ 1.12	\$ 41.40
29	3	1	CANALIZACION CON TUBERIA TECNODUCTO ø=½" INCLUYE ACCESORIOS	M	20.98	\$ 0.86	\$ 1.08	\$ 1.22	\$ 25.60
29	7	35	LUMINARIA CON FOCO AHORRADOR (LFC) 23W 110V INC/ACCESORIOS	U	5.00	\$ 10.74	\$ 13.43	\$ 15.18	\$ 75.90
29	6	4	INTERRUPTOR TIPO DADO - DOBLE INCLUYE PLACA	U	1.00	\$ 5.69	\$ 7.11	\$ 8.03	\$ 8.03
29	6	5	INTERRUPTOR TIPO DADO - TRIPLE INCLUYE PLACA	U	1.00	\$ 8.72	\$ 10.90	\$ 12.32	\$ 12.32
<b>M-2</b>			<b>BODEGA</b>						<b>\$ 4,710.81</b>
1	3	1	Trazo por unidad de área	M2	11.36	\$ 0.80	\$ 1.00	\$ 1.13	\$ 12.83
1	7	6	Demolición de piso (de cementotipo acera)	M2	11.36	\$ 1.23	\$ 1.54	\$ 1.74	\$ 19.76
1	4	12	EXCAVACIÓN A MANO HASTA 1.50 M (MAT.SEMI DURO)	M3	5.06	\$ 12.84	\$ 16.05	\$ 18.14	\$ 91.74
1	6	1	Desalojo de material sobrante en camión de "estaca"; incluye acarreo interno en terrazas con niveles diferentes.	M3	6.32	\$ 7.23	\$ 9.04	\$ 10.22	\$ 64.61
1	5	2	RELLENO COMPACTADO SUELO-CEM. 20:1 (C/MAT.SELECTO).	M3	4.32	\$ 34.73	\$ 43.41	\$ 49.05	\$ 211.87
2	2	7	Solera de fundación 0.30x0.20m; Ref 4#3+Est#2@0.15m; f'c=210Kg/cm2	M	13.46	\$ 14.86	\$ 18.58	\$ 21.00	\$ 282.66

**PLAN DE OFERTA**

FECHA: Agosto de 2019

PROYECTO: APLICACIÓN DEL ISCE EN EL EDIFICIO DE EDUCACIÓN MEDIA DEL C.E. PROFESOR MARTÍN ROMEO MONTERROSA RODRÍGUEZ EN EL MUNICIPIO DE SANTA ANA, SANTA ANA.

PORCENTAJE DE INDIRECTOS:

**25.00%**

PORCENTAJE DE IVA:

**13.00%**

CODIGO DE ACTIVIDAD			DESCRIPCION	Unidad de Medida	Cantidad	Precio Unitario Directo	Precio Unitario con Indirectos (col. G x % Indirectos)	Precio Unitario Total (Incluye IVA) (col. H x 13%)	Precio Total (col. F x col. I)
3	1	8	PARED BLOQUE 15X20X403/8" @ 60 #2 @ 40(HO.TEMP)	M2	37.84	\$ 27.63	\$ 34.54	\$ 39.03	\$ 1,476.90
2	3	15	Bloque solera de 15X20X40; ref 2#3+G#2@0.15m	M	40.80	\$ 9.35	\$ 11.69	\$ 13.21	\$ 538.97
9	8	1	SISADO PARED DE BLOQUE	M2	81.12	\$ 1.49	\$ 1.86	\$ 2.10	\$ 170.35
5	1	25	Piso de concreto 210 Kg/cm2. c/electromalla 6/6 e=7 cms (Incluye trazo y encofrado)	M3	0.73	\$ 191.94	\$ 239.92	\$ 271.11	\$ 196.61
5	4	5	Piso cerámico de 33X33 cms	M2	10.36	\$ 14.09	\$ 17.61	\$ 19.90	\$ 206.16
9	3	3	Repello de cuadrados hasta 0.2 m de ancho e=0.02 mortero 1:4	M	9.50	\$ 2.72	\$ 3.40	\$ 3.84	\$ 36.48
9	4	3	Afinado de cuadrados hasta 0.20m de ancho; proporción de mortero 1:1	M	9.50	\$ 1.29	\$ 1.61	\$ 1.82	\$ 17.29
9	1	1	PINTURA LATEX DE AGUA	M2	38.64	\$ 4.11	\$ 5.14	\$ 5.81	\$ 224.50
9	1	6	PINTURA DE ACEITE	M2	42.48	\$ 4.56	\$ 5.70	\$ 6.44	\$ 273.57
4	3	22	Polín C 4"x2" CH14 (Incluye 2manos anticorrosivo y 1 mano de aceite+pin de 3/8" para rigidizar)	M	14.75	\$ 7.16	\$ 8.95	\$ 10.11	\$ 149.12
4	1	9	Cubierta de lámina zintro-alum calibre 26	M2	14.75	\$ 8.80	\$ 11.00	\$ 12.43	\$ 183.34
4	9	2	CEPO DE CLOSURE (SELLADOR DE ESPUMA) P/ZINTROALUM	M	12.87	\$ 3.10	\$ 3.88	\$ 4.38	\$ 56.35
6	2	11	Puerta metálica de 2.00x1.10m c/tubo de 1x1; doble forro de lámina 1/16" y contramarco de L1 1/2"X1 1/2X1/8". Incluye pintura y demás aditamentos según detalle de planos	U	1.00	\$ 242.26	\$ 302.82	\$ 342.19	\$ 342.19
7	4	8	Defensa metálica marco pletina 1x1/4" refuerzo vertical acero liso n°4 @ 0.20m detalles ø 0.09m pletina 1x1/8". Incluye dos manos anticorrosivo de diferente color. Según adjunto.	M2	0.96	\$ 52.20	\$ 65.25	\$ 73.73	\$ 70.78
7	2	3	VENTANA CELOSIA VIDRIO CLARO Y ALUMINIO ANODIZADO	M2	0.96	\$ 30.53	\$ 38.16	\$ 43.12	\$ 41.40
29	4	4	CABLE THHN / THWN #14	M	6.00	\$ 0.61	\$ 0.76	\$ 0.86	\$ 5.16
29	4	5	CABLE THHN / THWN #12	M	9.00	\$ 0.79	\$ 0.99	\$ 1.12	\$ 10.08
29	3	1	CANALIZACION CON TUBERIA TECNODUCTO ø=½" INCLUYE ACCESORIOS	M	6.00	\$ 0.86	\$ 1.08	\$ 1.22	\$ 7.32
29	7	35	LUMINARIA CON FOCO AHORRADOR (LFC) 23W 110V INC/ACCESORIOS	U	1.00	\$ 10.74	\$ 13.43	\$ 15.18	\$ 15.18

**PLAN DE OFERTA**

FECHA: Agosto de 2019

PROYECTO: APLICACIÓN DEL ISCE EN EL EDIFICIO DE EDUCACIÓN MEDIA DEL C.E. PROFESOR MARTÍN ROMEO MONTERROSA RODRÍGUEZ EN EL MUNICIPIO DE SANTA ANA, SANTA ANA.

PORCENTAJE DE INDIRECTOS:

**25.00%**

PORCENTAJE DE IVA:

**13.00%**

CODIGO DE ACTIVIDAD			DESCRIPCION	Unidad de Medida	Cantidad	Precio Unitario Directo	Precio Unitario con Indirectos (col. G x % Indirectos)	Precio Unitario Total (Incluye IVA) (col. H x 13%)	Precio Total (col. F x col. I)
29	6	3	INTERRUPTOR TIPO DADO - SENCILLO INCLUYE PLACA	U	1.00	\$ 3.96	\$ 4.95	\$ 5.59	\$ 5.59
<b>M-3</b>			<b>SERVICIOS SANITARIOS PARA DISCAPACITADOS</b>						<b>\$ 6,906.18</b>
1	3	1	Trazo por unidad de área	M2	10.35	\$ 0.80	\$ 1.00	\$ 1.13	\$ 11.70
1	3	5	Trazo y nivelación para tuberías	M	25.00	\$ 0.68	\$ 0.85	\$ 0.96	\$ 24.00
1	7	6	Demolición de piso (de cementotipo acera)	M2	20.14	\$ 1.23	\$ 1.54	\$ 1.74	\$ 35.05
1	4	12	EXCAVACIÓN A MANO HASTA 1.50 M (MAT.SEMI DURO)	M3	8.42	\$ 12.84	\$ 16.05	\$ 18.14	\$ 152.67
1	6	1	Desalojo de material sobrante en camión de "estaca"; incluye acarreo interno en terrazas con niveles diferentes.	M3	10.52	\$ 7.23	\$ 9.04	\$ 10.22	\$ 107.51
1	5	2	RELLENO COMPACTADO SUELO-CEM. 20:1 (C/MAT.SELECTO).	M3	3.64	\$ 34.73	\$ 43.41	\$ 49.05	\$ 178.46
2	2	7	Solera de fundación 0.30x0.20m; Ref 4#3+Est#2@0.15m; f'c=210Kg/cm2	M	15.71	\$ 14.86	\$ 18.58	\$ 21.00	\$ 329.91
3	1	2	PARED BLOQUE DE 10 R.V.#3@ 60 R.H.#2@ 40	M2	7.04	\$ 21.83	\$ 27.29	\$ 30.84	\$ 217.11
2	3	16	Bloque solera de 10x20x40m; ref 1#3	M	4.40	\$ 4.48	\$ 5.60	\$ 6.33	\$ 27.85
3	1	8	PARED BLOQUE 15X20X403/8"@ 60 #2 @ 40(HO.TEMP)	M2	49.21	\$ 27.63	\$ 34.54	\$ 39.03	\$ 1,920.67
2	3	15	Bloque solera de 15X20X40; ref 2#3+G#2@0.15m	M	14.20	\$ 9.35	\$ 11.69	\$ 13.21	\$ 187.58
9	8	1	SISADO PARED DE BLOQUE	M2	82.88	\$ 1.49	\$ 1.86	\$ 2.10	\$ 174.05
5	1	25	Piso de concreto 210 Kg/cm2. c/electromalla 6/6 e=7 cms (Incluye trazo y encofrado)	M3	1.28	\$ 191.94	\$ 239.92	\$ 271.11	\$ 346.15
5	4	5	Piso cerámico de 33X33 cms	M2	1.28	\$ 14.09	\$ 17.61	\$ 19.90	\$ 25.41
5	3	1	PISO ENCEMENTADO T/ACERA S/PIEDRA CUARTA	M2	9.50	\$ 21.45	\$ 26.81	\$ 30.30	\$ 287.85
9	3	3	Repello de cuadrados hasta 0.2 m de ancho e=0.02 mortero 1:4	M	17.20	\$ 2.72	\$ 3.40	\$ 3.84	\$ 66.05
9	4	3	Afinado de cuadrados hasta 0.20m de ancho; proporción de mortero 1:1	M	17.20	\$ 1.29	\$ 1.61	\$ 1.82	\$ 31.30
9	1	1	PINTURA LATEX DE AGUA	M2	56.48	\$ 4.11	\$ 5.14	\$ 5.81	\$ 328.15
9	1	6	PINTURA DE ACEITE	M2	47.84	\$ 4.56	\$ 5.70	\$ 6.44	\$ 308.09
4	3	22	Polín C 4"x2" CH14 (Incluye 2manos anticorrosivo y 1 mano de aceite+pin de 3/8" para rigidizar)	M	18.00	\$ 7.16	\$ 8.95	\$ 10.11	\$ 181.98

**PLAN DE OFERTA**

FECHA: Agosto de 2019

PROYECTO: APLICACIÓN DEL ISCE EN EL EDIFICIO DE EDUCACIÓN MEDIA DEL C.E. PROFESOR MARTÍN ROMEO MONTERROSA RODRÍGUEZ EN EL MUNICIPIO DE SANTA ANA, SANTA ANA.

PORCENTAJE DE INDIRECTOS:

**25.00%**

PORCENTAJE DE IVA:

**13.00%**

CODIGO DE ACTIVIDAD			DESCRIPCION	Unidad de Medida	Cantidad	Precio Unitario Directo	Precio Unitario con Indirectos (col. G x % Indirectos)	Precio Unitario Total (Incluye IVA) (col. H x 13%)	Precio Total (col. F x col. I)
4	1	9	Cubierta de lámina zintro-alum calibre 26	M2	15.00	\$ 8.80	\$ 11.00	\$ 12.43	\$ 186.45
4	9	2	CEPO DE CLOSURE (SELLADOR DE ESPUMA) P/ZINTROALUM	M	14.80	\$ 3.10	\$ 3.88	\$ 4.38	\$ 64.82
6	2	11	Puerta metálica de 2.00x1.10m c/tubo de 1x1; doble forro de lámina 1/16" y contramarco de L1 1/2"X1 1/2X1/8". Incluye pintura y demás aditamentos según detalle de planos	U	2.00	\$ 242.26	\$ 302.82	\$ 342.19	\$ 684.38
7	4	8	Defensa metálica marco pletina 1x1/4" refuerzo vertical acero liso n°4 @ 0.20m detalles ø 0.09m pletina 1x1/8". Incluye dos manos anticorrosivo de diferente color. Según adjunto.	M2	1.44	\$ 52.20	\$ 65.25	\$ 73.73	\$ 106.17
7	2	3	VENTANA CELOSIA VIDRIO CLARO Y ALUMINIO ANODIZADO	M2	1.44	\$ 30.53	\$ 38.16	\$ 43.12	\$ 62.09
10	1	3	INODORO COMPLETO T/ECONOMICO(INCL.TAPA)	U	2.00	\$ 70.43	\$ 88.04	\$ 99.49	\$ 198.98
10	2	5	LAVAMANOS COMPLETO TIPO ECONÓMICO	U	2.00	\$ 55.98	\$ 69.98	\$ 79.08	\$ 158.16
10	1	15	Barras de acero inoxidable de 18 y 36"x1¼" para apoyo de personas con discapacidad	U	4.00	\$ 56.61	\$ 70.76	\$ 79.96	\$ 319.84
12	1	2	TUBERÍA PVC JC ½" 315 PSI	M	15.00	\$ 0.75	\$ 0.94	\$ 1.06	\$ 15.90
13	1	8	TUBERÍA 4" PVC 100 PSI	M	10.00	\$ 5.73	\$ 7.16	\$ 8.09	\$ 80.90
29	4	4	CABLE THHN / THWN #14	M	11.55	\$ 0.61	\$ 0.76	\$ 0.86	\$ 9.93
29	4	5	CABLE THHN / THWN #12	M	19.10	\$ 0.79	\$ 0.99	\$ 1.12	\$ 21.39
29	3	1	CANALIZACION CON TUBERIA TECNODUCTO ø=½" INCLUYE ACCESORIOS	M	11.55	\$ 0.86	\$ 1.08	\$ 1.22	\$ 14.09
29	7	35	LUMINARIA CON FOCO AHORRADOR (LFC) 23W 110V INC/ACCESORIOS	U	2.00	\$ 10.74	\$ 13.43	\$ 15.18	\$ 30.36
29	6	3	INTERRUPTOR TIPO DADO - SENCILLO INCLUYE PLACA	U	2.00	\$ 3.96	\$ 4.95	\$ 5.59	\$ 11.18
<b>M-4</b>			<b>INSTALACIONES PROVISIONALES</b>						<b>\$ 2,520.97</b>
16	1	1	BODEGA E INSTALAC.PROVISIONALES	S.G	1.00	\$ 1,400.00	\$ 1,750.00	\$ 1,977.50	\$ 1,977.50
16	2	5	ROTULO IDENTIFICACION D/PROYECTO FISDL	c/u	1.00	\$ 384.76	\$ 480.95	\$ 543.47	\$ 543.47
<b>M-5</b>			<b>SUM. E INSTALACIONES VARIAS</b>						<b>\$ 1,064.30</b>
*	*	*	SUM. E INST. DE CAJA TERMICA DE 16 BREAKERS	U	1.00	\$ 47.72	\$ 59.65	\$ 67.40	\$ 67.40
*	*	*	SUM. E INST. DE MAPA DEL TABLERO ELECTRICO	U	2.00	\$ 6.37	\$ 7.96	\$ 9.00	\$ 18.00
*	*	*	SUM. E INST. DE ALTAVOZ TIPO IBC3481	U	1.00	\$ 109.73	\$ 137.17	\$ 155.00	\$ 155.00
*	*	*	SUM. E INST. DE FILTRO AGUA INVERSA DE 50 GALONES/DIA	U	1.00	\$ 140.88	\$ 176.11	\$ 199.00	\$ 199.00

**PLAN DE OFERTA**

FECHA: Agosto de 2019

PROYECTO: APLICACIÓN DEL ISCE EN EL EDIFICIO DE EDUCACIÓN MEDIA DEL C.E. PROFESOR MARTÍN ROMEO MONTERROSA RODRÍGUEZ EN EL MUNICIPIO DE SANTA ANA, SANTA ANA.

PORCENTAJE DE INDIRECTOS:

**25.00%**

PORCENTAJE DE IVA:

**13.00%**

CODIGO DE ACTIVIDAD			DESCRIPCION	Unidad de Medida	Cantidad	Precio Unitario Directo	Precio Unitario con Indirectos (col. G x % Indirectos)	Precio Unitario Total (Incluye IVA) (col. H x 13%)	Precio Total (col. F x col. I)
*	*	*	SUM. E INST. DE EXTINTOR DE 10 LB TIPO BC INC. ROTULO	U	1.00	\$ 183.36	\$ 229.20	\$ 259.00	\$ 259.00
*	*	*	SUM. E INST. DE EXTINTOR DE 1.5 GAL. TIPO K INC. ROTULO	U	1.00	\$ 158.58	\$ 198.23	\$ 224.00	\$ 224.00
*	*	*	ESTANTERIA METALICA DE 5 PANELES (183X86.5X36.5 CMS)	U	2.00	\$ 50.23	\$ 62.79	\$ 70.95	\$ 141.90
<b>MONTO TOTAL</b>									<b>\$ 40,084.50</b>

SON: CUARENTA MIL OCHENTA Y CUATRO 50/100 DÓLARES DE LOS ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA.



## **Planes para el funcionamiento**

- Dado que la prevención es de vital importancia para prevenir accidentes y garantizar que las actividades diarias se desarrollen con normalidad.

Es por esta razón que se recomienda al complejo educativo registrar las actividades de revisión, corrección y reparaciones de manera sistemática a través del uso de bitácora o agenda, las cuales deberán ser firmadas por el personal de mantenimiento y conserjes.

Se deberá elaborar un plan de sistema eléctrico en el cual se registre la revisión de cajas térmicas, cambio de dados, luminarias, cambio de poliducto y similares.

Se deberá elaborar un plan de agua potable en el cual se registre cambio de tuberías, estado de grifos, de bomba, registro de condiciones de tapadera de la cisterna, verificar si existe crecimiento vegetal en su interior, revisar estado general de la cisterna.

Se deberá elaborar un plan de manejo de residuos sólidos en el cual se registre el estado de los basureros, estado de las tapaderas de los basureros, contemple la clasificación de la basura y el reciclaje.

Para crear estos planes el complejo educativo debe solicitar asesoría de instituciones especializadas en las diferentes áreas previamente mencionados, lo cual evitara accidentes y garantizará el estado de salud óptimo de los estudiantes

## Organización del Comité de protección

Actualmente debido a las condiciones externas del centro educativo (existencia de postes eléctricos circundantes) se recomienda la reubicación del punto de encuentro ubicado sobre la cancha principal, por lo cual solo se deberá utilizar la mitad de la cancha así se evitará el riesgo de lesiones en estudiantes a causa de la eventual caída del poste.

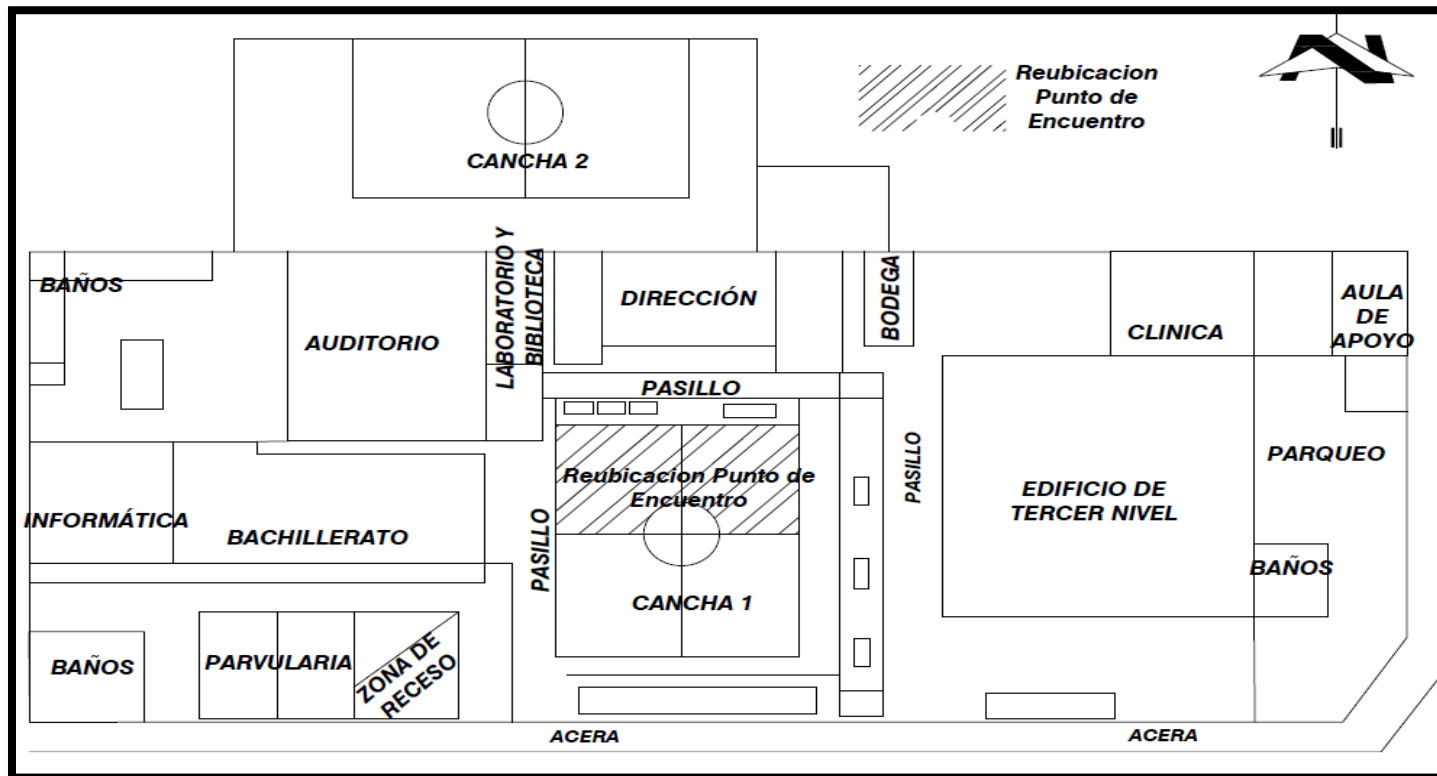


Figura 4. 33 “En la zona marcada se presenta la nueva ubicación del punto de encuentro”

Fuente: Elaborado por el grupo de trabajo de grado

### **Planes de contingencia**

- De acuerdo a los antecedentes del centro educativo y los mapas de zona la probabilidad de deslizamiento, inundación, incendios es leve sin embargo se debe implementar medidas relacionadas al control de agentes con potencial (epidémico tales como plagas) es por razón que se recomienda al centro educativo contratar de manera periódica los servicios de alguna empresa relacionada al exterminio de vectores (ratas, cucarachas, mosquitos, moscas entre otras) para garantizar que las condiciones de salubridad no sean comprometidas en ningún momento

### **4.3. Contenido del Informe Final**

Este informe final se realizará con el fin de cumplir con el objetivo específico de brindar un documento que contenga las áreas que requieren intervención acompañadas con sus respectivas propuestas de solución.

Este documento será conformado por los siguientes componentes:

- Portada
- Índice
- Introducción
- Descripción del Instrumento Técnico: Apartado que contiene el propósito y objetivos del instrumento, se define el contenido del formulario 1 y formulario 2, destacando los criterios básicos para el uso correcto de la lista de verificación y finalmente se definen conceptos importantes del instrumento técnico.
- Metodología de la Aplicación del Instrumento: Apartado en el cual se describe el personal que llevó a cabo la investigación, los materiales y el procedimiento óptimo para aplicar el instrumento técnico.
- Formulario 1 completado con la información recopilado en las visitas de campo.
- Formulario 2 en el cual se desarrolla la descripción técnica (en base a los criterios del ISCE y normas nacionales) de los aspectos de ubicación geográfica, estructural, no estructural y funcional de las instalaciones del Complejo Educativo.
- Resultados del Formulario 2: consta de resumen de resultados acompañados de sus respectivas gráficas (Exceptuando la de ubicación geográfica dado que esta no incide en el nivel de seguridad final del complejo educativo).
- Análisis de los Resultados del formulario 2: Apartado en el cual se identifican las áreas que requieren la implementación de medidas de intervención.
- Propuestas: Se subdividen en propuestas relacionadas a seguridad estructural, seguridad no estructural y seguridad funcional las cuales constan de medidas técnicas, planos, presupuestos, croquis de ubicación e imágenes.
- Presupuesto general de las medidas de intervención propuestas.
- Conclusiones del Informe.
- Recomendaciones del Informe.

## Conclusiones

1. Al aplicar el Índice de Seguridad de Centros Educativos (ISCE), el componente de seguridad funcional resulto el peor evaluado con un valor de 61.3% debido a los aspectos capacidad instalada, planes de los servicios vitales, organización del comité escolar y planes de contingencia en casos de desastres.
2. El componente de seguridad estructural es el mejor evaluado con un valor del 78.9% ya que el Edificio de Educación Media cumple con la categoría A en todos sus aspectos, es decir en los antecedentes estructurales del Complejo Educativo, estado de la estructura y materiales, configuración estructural, entre otros.
3. El índice de seguridad del Edificio de Educación Media es de 75% lo que implica que pertenece a la clasificación A, por lo que es probable que el establecimiento continúe funcionando en caso de desastres, se puede mejorar su nivel de seguridad, ya que este es cambiante en el tiempo.
4. La propuesta de bodega y servicios sanitarios no solo ayuda a aumentar el índice de seguridad del Complejo Educativo, ya que a su vez mejora los niveles de saneamiento, orden, hacinamiento y otras condiciones del lugar.
5. El costo total de las propuestas para incrementar el índice de seguridad del Complejo Educativo es de \$40,084.50 USD

## **Recomendaciones**

1. El Complejo Educativo debe realizar las gestiones con el Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología, y otros organismos relacionados en la prevención de riesgos para implementar las propuestas de intervención las cuales ayudan a aumentar el índice de seguridad.
2. Debido a que el componente de seguridad funcional resultó el peor evaluado, el Complejo Educativo debe crear mecanismos para ejecutar las propuestas de servicios sanitarios, planes para el funcionamiento de la institución y una mejor organización del comité, ya que estas pertenecen a dicho componente.
3. Es necesario aplicar periódicamente un instrumento técnico que determine el nivel de seguridad del Complejo Educativo, ya que éste es cambiante en el tiempo.

## Referencias bibliográficas

- ACI 318 COMMITTEE. (s.f.). *BUILDING CODE REQUIREMENTS FOR STRUCTURAL CONCRETE (ACI 318M-99)*. Obtenido de <https://hoseinzadeh.net/ACI318M-1999ANDCOMMENTARY.pdf>
- Centro Internacional para la Investigación del Fenómeno de el Niño. (mayo de 2019). *ciifen*. Obtenido de [http://www.ciifen.org/index.php?option=com\\_content&view=category&layout=blog&id=84&Itemid=336&lang=es](http://www.ciifen.org/index.php?option=com_content&view=category&layout=blog&id=84&Itemid=336&lang=es)  
[http://www.ciifen.org/index.php?option=com\\_content&view=category&layout=blog&id=84&Itemid=336&lang=es](http://www.ciifen.org/index.php?option=com_content&view=category&layout=blog&id=84&Itemid=336&lang=es)
- CEPAL. (26 de MARZO de 2000). *Un tema del desarrollo: La reducción de la vulnerabilidad frente a los desastres*. Obtenido de <https://publications.iadb.org/en/publication/15833/un-tema-del-desarrollo-la-reduccion-de-la-vulnerabilidad-frente-los-desastres>
- CEPAL. (21 de FEBRERO de 2001). *El terremoto del 13 de Enero de 2001: Impacto socioeconómico y ambiental*. Obtenido de <https://reliefweb.int/report/el-salvador/el-terremoto-del-13-de-enero-de-2001-impacto-socioecon%C3%B3mico-y-ambiental>
- CEPAL. (OCTUBRE de 2011). *DAÑOS OCACIONADOS POR LA DEPRESION TROPICAL 12e*. Obtenido de <http://www.transparencia.gob.sv/institutions/mag/documents/119851/download>
- Comite de Emergencia Nacional, Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social, Organización Panamericana de la Salud. (2001). *La tormenta trópicale Mitch en El Salvador: Efectos, respuesta y análisis de las experiencias*. San Salvador.
- Complejo Educativo Profesor Martín Romeo Monterrosa Rodríguez. (s.f.). *Sitio Web del Complejo Educativo*. Obtenido de <http://ceprofesormonterrosa.edu.sv/historia.html>
- CONRED, G. D. (2010). *GUIA DEL EVALUADOR DE CENTROS EDUCATIVOS SEGUROS. GUATEMALA* .
- Cruz Roja Española. (2001). *Informe de Situación: Terremotos en El Salvador 2001*.

- Duran, E. (2006). *La Identificación de Riesgos en El Salvador: Un Socio para la Gestión del Riesgo y El Desarrollo*. SNET.
- GOES. (s.f.). *REGLAMENTO GENERAL EN MATERIA DE PREVENCIÓN DE RIESGOS EN LOS LUGARES DE TRABAJO*. Obtenido de [http://www.medicina.ues.edu.sv/index.php?option=com\\_docman&task=doc\\_download&gid=581&Itemid=85](http://www.medicina.ues.edu.sv/index.php?option=com_docman&task=doc_download&gid=581&Itemid=85)
- MINED. (s.f.). *Normativa de Diseño en Espacios Educativos del Ministerio de Educación*. Obtenido de <http://webquery.ujmd.edu.sv/siab/bvirtual/Fulltext/ADAL0000821/PF.pdf>
- Ministerio de Educación de El Salvador. (2014). *Política de Infraestructura Educativa*. Obtenido de <https://www.mined.gob.sv/index.php/noticias/item/7245-lanzamiento-de-la-pol%C3%ADtica-de-infraestructura-educativa>
- Ministerio de Educación de El Salvador. (2017). *Censo Escolar*.
- Ministerio de Medio Ambiente. (31 de Octubre de 2013). *Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales*. Obtenido de <http://www.marn.gob.sv/glosario-de-riesgo/>
- Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales. (2013). *El monitoreo sísmico 27 años después del terremoto de 1986*. Obtenido de <http://www.marn.gob.sv/el-monitoreo-sismico-27-anos-despues-del-terremoto-de-1986/>
- Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales. (1 de Octubre de 2013). *Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales*. Obtenido de <http://www.marn.gob.sv/a-ocho-anos-de-la-erupcion-del-ilamatepec/3/>
- Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales. (s.f.). *Fenómenos Naturales Modulo I Aspectos Básicos de los Fenómenos Naturales de El Salvador*. Obtenido de <http://www.marn.gob.sv/download/ModulosEducacionAmbiental/FenomenosNaturales/Modulo%20I%20-%20Fenomenos%20Naturales.pdf>
- Organismo Salvadoreño de Normalización . (2014). *Norma Técnica Salvadoreña de Accesibilidad al medio físico. Urbanismo y Arquitectura*. Obtenido de <http://www.alges.org.sv/asset/documents/562>



Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. (2005). *Respuesta a la emergencia provocada por la tormenta Stan y erupción del volcán Ilamapetec*. San Salvador.

Servicio Nacional de Estudios Territoriales . (2016). *Análisis de Riesgo en Infraestructura Prioritaria*. San Salvador.

SNET. (ABRIL de 2004). *sismos en El Salvador 1900-2001: CONTEXTO*. Obtenido de <http://www.snet.gob.sv/Riesgo/analisis/SISMOSELSALVADORyCA.pdf>

UNICEF. (15 de JULIO de 2009). *UNICEF*. Obtenido de [https://www.unicef.org/media/media\\_50262.html](https://www.unicef.org/media/media_50262.html)

# **Anexos**

Anexo 1 “Entrevista realizada al director general, coordinador de evacuación y representante del personal de mantenimiento”

Fuente: Elaborada por el grupo de trabajo de grado.



## Entrevista

**Objetivo: Obtener la información general del centro educativo, que servirá para llenar los ítems del “formulario I” del Índice de Seguridad de Centros Educativos (ISCE)**

¿Nombre de quién brinda la información?

---

¿Cargo que posee?

---

¿Cuál es el correo electrónico?

---

¿Quién es el propietario del predio?

---

¿Cuál es la dirección del Centro Educativo?

---

¿Código de distrito que posee la escuela?

---

¿A qué institución pertenece?

---

¿Qué tipo de establecimiento es?

---

¿Cuál es la cobertura de la población?

---

¿Cuáles considera que son las áreas más vulnerables del Complejo Educativo respecto a un incendio?

---

¿Existe antecedentes de inundación de las instalaciones del Complejo Educativo?

---

¿Existe antecedentes de epidemias en la población estudiantil del Complejo Educativo?

---

¿Los extintores reciben un mantenimiento periódico?

---

¿Cuál es el tiempo de permanencia del agua en la cisterna antes de limpiarla?

---

¿Considera que el sistema de telecomunicaciones permite comunicar los avisos y alarmas de manera clara a todas las instalaciones del Complejo Educativo?

---

¿Con que frecuencia se realizan simulacros?

---

¿Quiénes conforman el Comité de Protección Escolar?

---

## **1 Edificio de Educación Media**

¿En cuál jornada se usa dicho edificio?

---

¿Número de educandos que hacen uso del edificio?

---

¿Número de educadores que hacen uso del edificio?

---

¿En qué sector se encuentra?

---

¿Existe antecedente de algún dictamen técnico de las condiciones estructurales del edificio?\_\_\_\_\_

¿El edificio ha sido objeto de reparaciones o modificaciones?

---

¿Existen tanques o cisternas en el techo?

---

## **2. Edificio de Educación Parvularia**

¿En cuál jornada se usa dicho edificio?

---

¿Número de educandos que hacen uso del edificio?

---

¿Número de educadores que hacen uso del edificio?

---

¿En qué sector se encuentra?

---

### **3. Edificio de Educación Básica**

¿En cuál jornada se usa dicho edificio?

---

¿Número de educandos que hacen uso del edificio?

---

¿Número de educadores que hacen uso del edificio?

---

¿En qué sector se encuentra?

---

*Anexo 2 “Entrevista llenada por el director del complejo educativo”*

*Fuente: Elaborado por el grupo de trabajo de grado*

**Entrevista**

**Fecha: 20/04/19**

**Objetivo: Obtener la información general del centro educativo, que servirá para llenar los ítems del “formulario I” del Índice de Seguridad de Centros Educativos (ISCE)**

¿Nombre de quién brinda la información?

Martín Romeo Monterrosa Rodríguez

¿Cargo que posee?

Director General del Complejo Educativo

¿Cuál es el correo electrónico?

ce.profesormonterrosa@yahoo.com

¿Quién es el propietario del predio?

Ministerio de Educación

¿Cuál es la dirección del Centro Educativo?

Se encuentra ubicado en el Barrio San Antonio, Carretera Panamericana, Salida a Chalchuapa, Municipio de Santa Ana, Departamento de Santa Ana

¿Código de distrito que posee la escuela?

10470

¿A qué institución pertenece?

Ministerio de Educación

¿Qué tipo de establecimiento es?

Es un complejo educativo que brinda servicios a los niveles de educación parvularia,

Educación básica y educación media, funciona en tres turnos matutino, vespertino y nocturno

¿Cuál es la cobertura de la población?

El complejo educativo brinda servicios educativos a las colonias aledañas las cuales son colonia El Coco, colonia Ferrocarril, colonia El Triunfo, Colonia los Cedros, Colonia 1 de octubre, colonia Lucila, colonia 5 de noviembre entre otras.

¿Cuáles considera que son las áreas más vulnerables del Complejo Educativo respecto a un incendio?

El laboratorio de ciencias, los centros de cómputo, aulas de educación media y básica y la cafetería

¿Existe antecedentes de inundación de las instalaciones del Complejo Educativo?

Pese a que la calle aledaña al complejo se inunda a menudo, debido a las condiciones del terreno del complejo este no ha presentado problemas de inundaciones en sus instalaciones.

¿Existe antecedentes de epidemias en la población estudiantil del Complejo Educativo?

No se han reportado epidemias en la población estudiantil solo casos aislados de enfermos.

¿Los extintores reciben un mantenimiento periódico?

Los extintores se recargan anualmente\_\_\_\_\_

¿Cuál es el tiempo de permanencia del agua en la cisterna antes de limpiarla?

Aproximadamente una semana o mas\_\_\_\_\_

¿Considera que el sistema de telecomunicaciones permite comunicar los avisos y alarmas de manera clara a todas las instalaciones del Complejo Educativo?

En el área de parvularia existe cierta dificultad para recibir de manera clara las alarmas

¿Con que frecuencia se realizan simulacros? 1 cada dos meses

¿Quiénes conforman el Comité de Protección Escolar?

Director general, 2 profesores (coordinador de evacuación y coordinador de primeros auxilios), aproximadamente 40 estudiantes.



## **1 Edificio de Educación Media**

¿En cuál jornada se usa dicho edificio?

Matutina/Vespertina

¿Número de educandos que hacen uso del edificio?

Trescientos ochenta y siete (387)

¿Número de educadores que hacen uso del edificio?

Doce (12)

¿En qué sector se encuentra?

Oeste

¿Existe antecedente de algún dictamen técnico de las condiciones estructurales del edificio?

Existe el diseño estructural que se realizó al diseñarlo pero evaluaciones posteriores para determinar su condición actual no existen

¿El edificio ha sido objeto de reparaciones o modificaciones?

En vigas y columnas no se han realizado reparaciones o modificaciones, solamente se le brinda el mantenimiento periódico tal como reparación de pisos, pintura de paredes y puertas, cambio de solaires de las ventanas, cambio de chapas,

¿Existen tanques o cisternas en el techo?

No existe ninguno

## **2. Edificio de Educación Parvularia**

¿En cuál jornada se usa dicho edificio?

Matutina/Vespertina

¿Número de educandos que hacen uso del edificio?

Setenta (70) \_\_\_\_\_

¿Número de educadores que hacen uso del edificio?

Dos (2) \_\_\_\_\_

¿En qué sector se encuentra?

Oeste \_\_\_\_\_

### **3. Edificio de Educación Básica**

¿En cuál jornada se usa dicho edificio?

Matutina/Vespertina/Nocturna \_\_\_\_\_

¿Número de educandos que hacen uso del edificio?

Seis cientos veintinueve (629) \_\_\_\_\_

¿Número de educadores que hacen uso del edificio?

Dieciocho (18) \_\_\_\_\_

¿En qué sector se encuentra?

Este \_\_\_\_\_

Anexo 3 “Formulario I del Índice de Seguridad de Centros Educativos”

Fuente: Índice de Seguridad de Centros Educativos

Información general del centro educativo

1. Identificación Urbana( ) Rural ( )

1.1. Dirección: \_\_\_\_\_

Caserío \_\_\_\_\_ Aldea \_\_\_\_\_

Departamento \_\_\_\_\_ Municipio \_\_\_\_\_

Nombre de quien brinda la información: \_\_\_\_\_

Cargo: \_\_\_\_\_

Propiedad del predio: \_\_\_\_\_

Georreferenciación: Latitud: \_\_\_\_\_ Longitud: \_\_\_\_\_

Elevación: \_\_\_\_\_

1.2. Establecimientos que funcionan en este edificio.

1.2.1. Nombre establecimiento: \_\_\_\_\_

Jornada: \_\_\_\_\_

Nº educandos: \_\_\_\_\_ Nº educadores: \_\_\_\_\_ Código: \_\_\_\_\_ Sector: \_\_\_\_\_

Tel: \_\_\_\_\_

Correo electrónico: \_\_\_\_\_

Nombre director: \_\_\_\_\_

1.2.2. Nombre establecimiento: \_\_\_\_\_

Jornada: \_\_\_\_\_

Nº educandos: \_\_\_\_\_ Nº educadores: \_\_\_\_\_ Código: \_\_\_\_\_ Sector: \_\_\_\_\_

Tel: \_\_\_\_\_

Correo electrónico: \_\_\_\_\_

Nombre director: \_\_\_\_\_

### Distribución física

Enumere y escriba brevemente las principales edificaciones del centro educativo y en el recuadro siguiente haga un diagrama (croquis) de la distribución física de la infraestructura del establecimiento educativo y de su entorno:

---



### Ubicación del Terreno

Diagrame al centro educativo en el recuadro siguiente (croquis)



Croquis de ubicación: Realizar un diagrama de ubicación del centro educativo

### 1.3. Capacidad educativa

#### Sector Educativo

Espacios	Cantidad	Espacio físico por alumno	Capacidad adicional	Observaciones
Aula pura o teórica				
Aula de computación y mecanografía				
Aula de proyecciones				
Laboratorios				
Talleres				

#### Sector Administrativo

Espacios	Cantidad	N° de usuarios permanentes	Capacidad adicional	Observaciones
Dirección y/o Subdirección				
Sala de espera				
Consultorio medico				
Orientación Vocacional				
Archivo y bodega				

#### Sector De Apoyo

Espacios	Cantidad	N° de usuarios por ambiente	Capacidad adicional	Observaciones
Salón de uso múltiple (SUM)				
Gimnasio				
Biblioteca				
Salón de recursos didácticos				

#### Sector de Servicio

Espacios	Cantidad	Cantidad de	Sobrecapacidad o	Observaciones

		espacio optimo	hacinamiento	
Servicios sanitarios				
Inodoro/Letrina/Mingitorios				
Lavamanos				
Vestidores				
Bodegas				
Conserjería				
Tienda escolar				
Reproducción de documentos				

Sector Circulación

Espacios	Cantidad	Cantidad de espacio optimo	Sobrecapacidad o hacinamiento	Observaciones
Circulación peatonal horizontal/vertical				
Corredores				
Patios				
Gradas				
Circulación vehicular				

Sector Al Aire

Espacios	Cantidad	Cantidad de espacio optimo	Sobrecapacidad o hacinamiento	Observaciones
Patio				
Canchas deportivas o polideportivas				
Parqueo				
Teatros al aire libre				
Piscina				
Prácticas agropecuarias				

1.4. Espacios (ambientes) susceptibles de aumentar la capacidad operativa

Son áreas y ambientes transformables que podrían ser utilizados para aumentar la capacidad educativa en caso de emergencia o desastre

Lugar	Área m2	Agua		Luz		Teléfono		Observaciones
		si	no	si	no	si	no	
Cruz Verde								

*Anexo 4 “Formulario I llenado del Índice de Seguridad de Centros Educativos”*

*Fuente: completado por el grupo de trabajo de grado*

**Formulario 1 aplicado al Complejo Educativo**

Información general del centro educativo

1. Identificación Urbana() Rural ( )
- 1.1. Dirección: Barrio San Antonio, Carretera Panamericana, Salida a Chalchuapa, Santa Ana, El Salvador
- Caserío: N/A Aldea: San Antonio
- Departamento: Santa Ana Municipio: Santa Ana
- Nombre de quien brinda la información: María Sara Montoya de Sandoval
- Cargo: Subdirectora
- Propiedad del predio: Ministerio de Educación de El Salvador
- Georreferenciación: Latitud: 89°34'34.11" O Longitud: 13°58'56.68" N
- Elevación: 712 msnm
- 1.2. Establecimientos que funcionan en este edificio.
- 1.2.1. Nombre establecimiento: Educación Parvularia  
Jornada: Matutina / Vespertina  
N° educandos: 70 N° educadores: 2 Código: 10470 Sector: Oeste  
Tel: +(503) 2440 - 2527  
Correo electrónico: ce.profesormonterrosa@yahoo.com  
Nombre director: Martín Romeo Monterrosa Rodríguez
- 1.2.2. Nombre establecimiento: Educación Básica  
Jornada: Matutina / Vespertina/Nocturna  
N° educandos: 629 N° educadores: 18 Código: 10470 Sector: Este  
Tel: +(503) 2440 - 2527



Correo electrónico: ce.profesormonterrosa@yahoo.com

Nombre director: Martín Romeo Monterrosa Rodríguez

1.2.3. Nombre establecimiento: Educación Media

Jornada: Matutina / Vespertina

Nº educandos: 387 Nº educadores: 12 Código: 10470 Sector: Oeste

Tel: +(503) 2440 - 2527

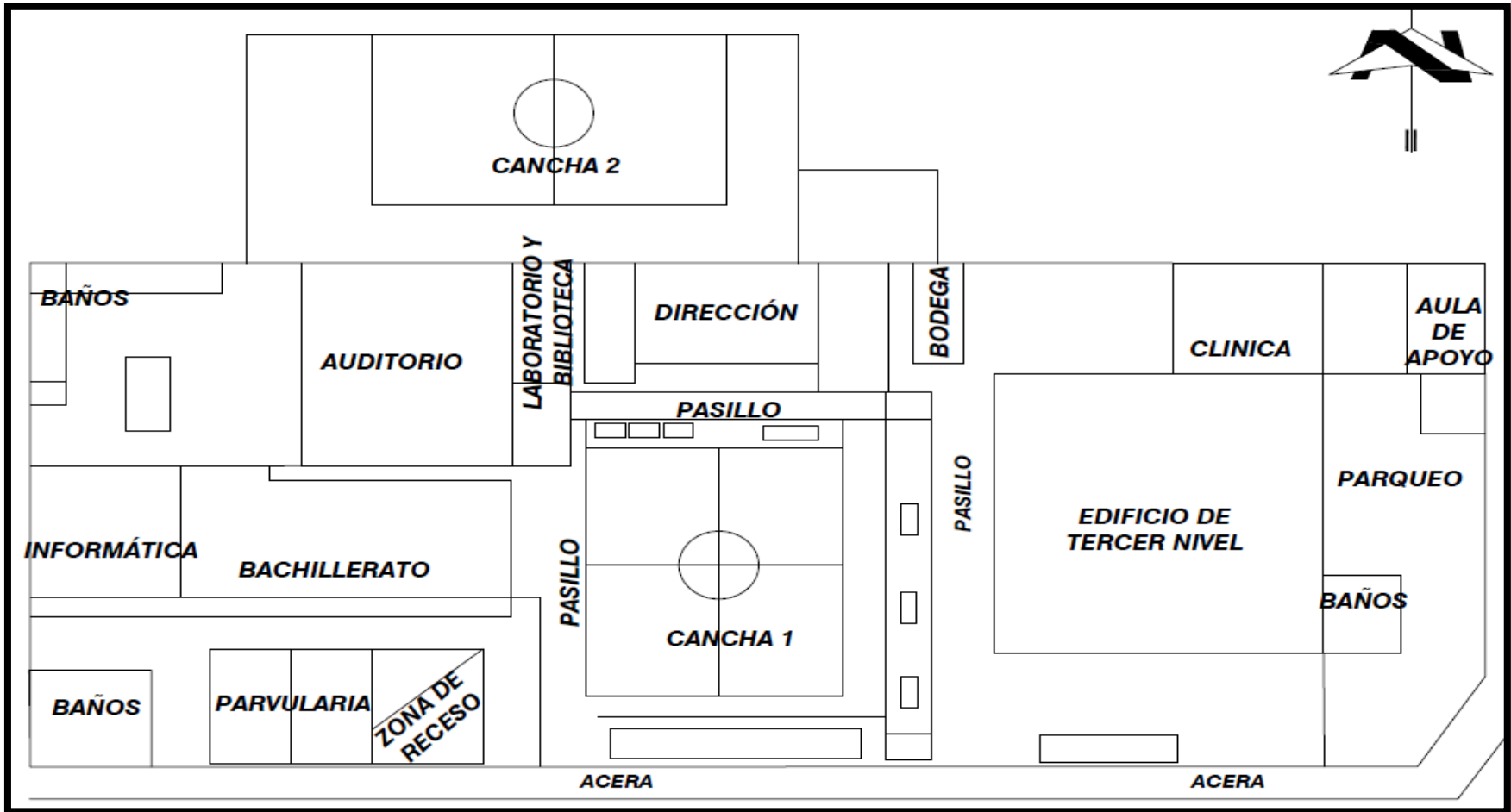
Correo electrónico: ce.profesormonterrosa@yahoo.com

Nombre director: Martín Romeo Monterrosa Rodríguez

#### Distribución física

Enumere y escriba brevemente las principales edificaciones del centro educativo y en el recuadro siguiente haga un diagrama (croquis) de la distribución física de la infraestructura del establecimiento educativo y de su entorno:

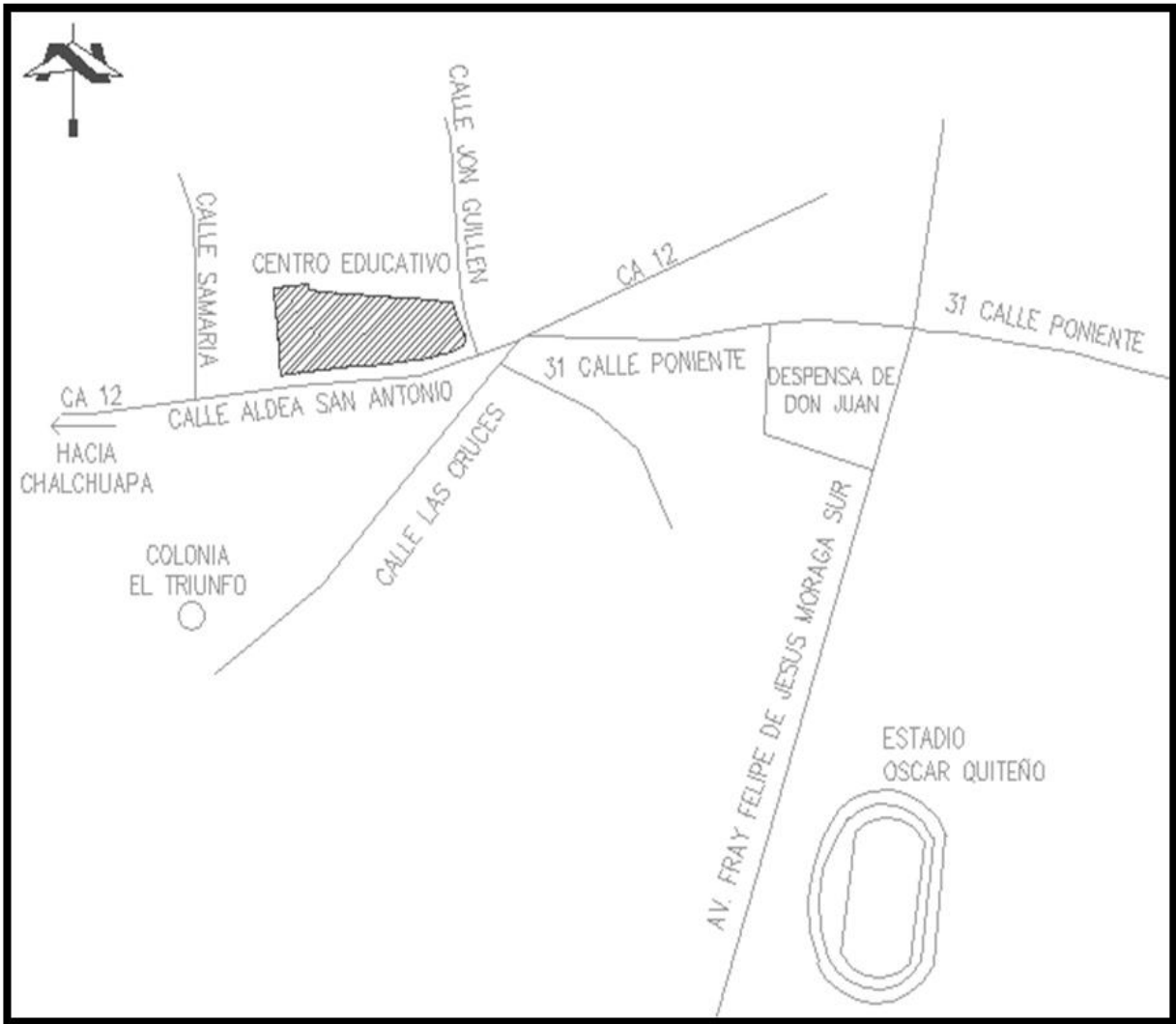
La infraestructura del Complejo Educativo se encuentra conformada por un Edificio de tres Niveles (Educación Básica), Edificio de dos niveles (Educación Media), Edificio de un nivel (Parvularia), auditorio completamente techado, dos módulos de baños, dos canchas (basquetbol y futbol), Edificio de dos niveles (biblioteca y laboratorio), oficinas administrativas, enfermería, aula de apoyo y área de parqueo.



*Fuente: Elaborado por el grupo de trabajo de grado*

### 1.3. Ubicación del terreno

El centro educativo se encuentra ubicado en el área urbana del municipio de Santa Ana, el transporte público (buses, taxis, microbuses, otros) tiene fácil acceso a esta ubicación ya que la calle de la aldea San Antonio es de asfalto y la acera es de concreto. Además, existe una pasarela peatonal para poder tener un fácil acceso. El complejo educativo colinda con La Cruz Verde y un predio utilizado para ventas de objetos varios.



*Fuente: Elaborado por el grupo de trabajo de grado*

#### 1.4. Capacidad educativa

##### Sector Educativo

Espacios	Cantidad	Espacio físico por alumno	Capacidad adicional	Observaciones
Aula pura o teórica	32	1.25	0.20	
Aula de computación y mecanografía	3	1.25	0.10	
Aula de proyecciones	1	1.25	0.12	
Laboratorios	1	1.25	0.20	
Talleres	-	-	-	

##### Sector Administrativo

Espacios	Cantidad	N° de usuarios permanentes	Capacidad adicional	Observaciones
Dirección y/o Subdirección	2	2	2	
Sala de espera	1	-	-	
Consultorio medico	1	1	-	
Orientación Vocacional	1	1	-	
Archivo y bodega	1	-	-	

##### Sector De Apoyo

Espacios	Cantidad	N° de usuarios por ambiente	Capacidad adicional	Observaciones
Salón de uso múltiple (SUM)	1	1	-	
Gimnasio	-	-	-	
Biblioteca	1	1.25	0.20	
Salón de recursos didácticos	-	-	-	

Sector de Servicio

Espacios	Cantidad	Cantidad de espacio optimo	Sobrecapacidad o hacinamiento	Observaciones
Servicios sanitarios	2	3	1	
Inodoro/Letrina/Mingitorios	32	40	8	
Lavamanos	20	25	5	
Vestidores	-	-	-	
Bodegas	2	3	1	
Conserjería	1	1	-	
Tienda escolar	1	2	1	
Reproducción de documentos	1	2	1	

Sector Circulación

Espacios	Cantidad	Cantidad de espacio optimo	Sobrecapacidad o hacinamiento	Observaciones
Circulación peatonal horizontal/vertical	11	11	-	
Corredores	3	3	-	
Patios	2	2	-	
Gradas	5	5	-	
Circulación vehicular	1	3	2	

Sector Al Aire

Espacios	Cantidad	Cantidad de espacio optimo	Sobrecapacidad o hacinamiento	Observaciones
Patio	2	2	-	
Canchas deportivas o polideportivas	2	2	-	
Parqueo	1	3	2	
Teatros al aire libre	-	-	-	
Piscina	-	-	-	
Practicas agropecuarias	-	-	-	

1.5. Espacios (ambientes) susceptibles de aumentar la capacidad operativa

Son áreas y ambientes transformables que podrían ser utilizados para aumentar la capacidad educativa en caso de emergencia o desastre

Lugar	Área m2	Agua		Luz		Teléfono		Observaciones
		si	no	si	no	si	no	
Cruz Verde	3600	x		x		x		

Nota: El lugar se puede utilizar como albergue en situación de emergencia.

A continuación se presenta la lista N°2 de verificación llenada con los datos del  
Complejo Educativo Profesor Martin Romeo Monterrosa Rodríguez

Anexo 5 “Formulario II completado componente de ubicación geográfica”

Fuente: Modelo matemático ISCE T-1

<b>Índice de Seguridad de Centros Educativos</b>				
<b>MODELO MATEMATICO</b>				
<b>1. Ubicación geográfica</b>				
1.1 Amenazas	Nivel de amenaza			
	NO EXISTE	BAJO	MEDIO	ALTO
<b>1.1.1 Fenómenos geológicos</b>				
1 Sismos		○	●	○
2 Erupciones volcánicas	○	●	○	○
3 Derrumbes	●	○	○	○
4 Tsunamis	●	○	○	○
5 Grietas en el suelo / Presencia de fallas	○	○	●	○
6 Otros (especificar)	●	○	○	○
<b>1.1.2 Fenómenos hidrometeorológicos</b>				
7 Huracanes		○	●	○
8 Inundaciones por lluvias torrenciales		●	○	○
9 Penetraciones del mar, río o lago	●	○	○	○
10 Deslizamientos	●	○	○	○
11 Otros (especificar)	●	○	○	○
<b>1.1.3 Fenómenos socio-organizativos</b>				
12 Concentraciones de población	●	○	○	○
13 Personas desplazadas	●	○	○	○
14 Hospitales, centros y puestos de salud	○	○	○	●
15 Cementerio y relleno sanitario (basureros, botaderos)	●	○	○	○
16 Cantinas, bares, prostíbulos y centros nocturnos	○	●	○	○
17 Otros (especificar)	●	○	○	○

1.1.4 Fenómenos sanitario-ecológicos					
18	Epidemias	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
19	Contaminación por ruidos, olores o emanaciones	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
20	Plagas	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
21	Otros (especificar)	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
1.1.5 Fenómenos químico-tecnológicos					
22	Explosiones	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
23	Incendios	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
24	Fuga de materiales peligrosos	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
25	Otros (especificar)	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
1.1.6 Infraestructura					
26	Torres y líneas de transmisión eléctrica	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
27	Carreteras y vías de acceso	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
28	Depósitos de agua de gran cantidad con estructura metálica	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
2.1 Propiedades geotécnicas del suelo		Nivel de amenaza			
		NO EXISTE	BAJO	MEDIO	ALTO
29	Licuefacción	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
30	Suelo arcilloso	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
31	Talud inestable	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

**INDICE UBICACIÓN**

46.9 32.5 16.5 4.1

12.4

**NIVEL DE AMENAZA**

**BAJO**

## RESUMEN

Componente	Nivel de amenaza			
	NO EXISTE	BAJO	MEDIO	ALTO
<b>1.1 Amenazas</b>				
1.1.1 Fenómenos geológicos	50.0	16.7	33.3	0.0
1.1.2 Fenómenos hidrometeorológicos	57.1	14.3	28.6	0.0
1.1.3 Fenómenos socio-organizativos	71.4	14.3	0.0	14.3
1.1.4 Fenómenos sanitario-ecológicos	27.3	27.3	45.5	0.0
1.1.5 Fenómenos químico-tecnológicos	50.0	50.0	0.0	0.0
1.1.6 Infraestructura	0.0	66.7	0.0	33.3
<b>2.1 Propiedades geotécnicas del suelo</b>				
	50.0	50.0	0.0	0.0
<b>TOTAL</b>	<b>46.9</b>	<b>32.5</b>	<b>16.5</b>	<b>4.1</b>



<b>Índice de Seguridad de Centros Educativos</b>					
<b>MODELO MATEMATICO</b>					
<b>2. Seguridad estructural</b>					
<b>2.1 Antecedentes estructurales del centro educativo</b>		<b>NO APLICABLE O NO DISPONIBLE</b>	<b>Grado de seguridad</b>		
			BAJO	MEDIO	ALTO
<b>1</b>	<b>¿La estructura ha tenido daños significativos?</b> Verificar si existe(n) dictámen(es) estructural(es) que indiquen el grado de daño estructural que haya sufrido el centro educativo en el sentido de comprometer la seguridad estructural.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
<b>2</b>	<b>¿El centro educativo ha sido reparado o construido con estándares actuales apropiados?</b> Comprobar documental o visualmente que el inmueble se reparó o se construyó con base en normas de diseño y construcción adecuados y en qué fecha.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
<b>3</b>	<b>¿Se ha modificado la estructura por remodelaciones, agregados o remociones de manera que afecten su comportamiento?</b> Verificar si se han realizado modificaciones a la estructura que modifiquen su comportamiento y que se hayan controlado estructuralmente.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
<b>2.2 Estado de la estructura y materiales</b>		<b>NO APLICABLE O NO DISPONIBLE</b>	<b>Grado de seguridad</b>		
			BAJO	MEDIO	ALTO
<b>4</b>	<b>Estado general de la edificación</b>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
<b>5</b>	<b>Materiales de construcción</b>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
<b>2.3 Configuración estructural</b>		<b>NO APLICABLE O NO DISPONIBLE</b>	<b>Grado de seguridad</b>		
			BAJO	MEDIO	ALTO
<b>6</b>	<b>Forma en planta de la edificación</b>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
<b>7</b>	<b>Relación longitud / ancho</b>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>

8	<b>Distribución en planta de los elementos resistentes a carga lateral</b> Verificar la distribución en planta de los muros y/o columnas.		○	○	●
9	<b>Arriostramiento adecuado en dos direcciones perpendiculares</b> Verificar la presencia de elementos suficientemente rígidos en ambas direcciones.		○		●
10	<b>Redundancia estructural</b>		●	○	○
11	<b>Forma en elevación</b>	○	○		●
12	<b>Pisos suaves</b>	○	○		●
13	<b>Columnas cortas</b>		●		○
14	<b>Trayectoria de fuerzas verticales</b>	○	○		●
15	<b>Pisos superiores salientes</b>	○	●		○
16	<b>Concentraciones de masa en el piso superior</b> Verificar la presencia de tanques o masas concentradas en el nivel superior.	○	○		●
17	<b>Viga fuerte / columna débil</b>	○	○		●

2.4 Otros aspectos	NO APLICABLE O NO DISPONIBLE	Grado de seguridad		
		BAJO	MEDIO	ALTO
18 Proximidad entre edificios		○	○	●
19 Detalles estructurales		○	○	●
20 Interacción de los elementos no estructurales con la estructura		●		○

14.7
9.5
75.7

**INDICE ESTRUCTURAL** 78.9

**GRADO DE SEGURIDAD ESTRUCTURAL** ALTO

Fuente: Modelo matemático ISCE T-1

<b>Índice de Seguridad de Centros Educativos</b>				
<b>MODELO MATEMATICO</b>				
<b>3. Seguridad no estructural</b>				
3.1 Sector General (Lineas vitales, instalaciones)	NO EXISTE	Grado de seguridad		
		BAJO	MEDIO	ALTO
<b>3.1.1 Sistema eléctrico</b>				
1 Seguridad de instalaciones, ductos y cables eléctricos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
2 Sistema con tablero de control e interruptor de sobrecarga y cableado debidamente protegido	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
3 Sistema de iluminación interna y externa	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
4 Señalización de flipones en tableros electricos (por áreas)	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<b>3.1.2 Sistema de telecomunicaciones</b>				
5 Estado técnico de los sistemas de baja corriente (conexiones telefónicas/cables de Internet)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
6 Seguridad del sistema interno de comunicaciones	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
<b>3.1.3 Sistema de aprovisionamiento de agua</b>				
7 Depósito de agua con reserva permanente suficiente para proveer al menos 5 litros al día por usuario, durante 72 horas		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
8 Los depósitos (cisternas) se encuentran en lugar seguro y protegido	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
9 El agua que destinada para beber cuenta con sistema de filtro, clorinador o compra de agua potable		<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
10 Sistema alternativo de abastecimiento de agua adicional a la red de distribución principal	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
11 Seguridad del sistema de distribución Verificar el buen estado y funcionamiento del sistema de distribución, incluyendo depósito y sus instalaciones.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>

12	<b>Instalación de artefactos (inodoros, letrinas y lavamanos)</b> Verificar la instalación de inodoros y lavamanos, el buen estado,		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
<b>3.1.4 Sistema de drenajes pluvial y aguas negras</b>					
13	<b>Condición y funcionamiento de drenajes de aguas negras</b> Verificar el buen estado y funcionamiento del sistema de drenaje.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
14	<b>Condición y funcionamiento de sistema de drenaje pluvial, incluyendo canales</b> Verificar el buen estado y funcionamiento del sistema de drenaje pluvial, incluyendo condición de canales y sus instalaciones.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
15	<b>Condición, capacidad y funcionamiento de fosa séptica o instalación al drenaje municipal</b>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
16	<b>Ubicación de fosa séptica</b> Verificar la ubicación de la fosa séptica, que no perjudique las demás instalaciones ni la infraestructura.	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<b>3.1.5 Cilindro de gas propano</b>					
17	<b>Cilindro de gas propano con capacidad suficiente para mínimo 15 días</b>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
18	<b>Anclaje y buena protección de cilindros</b>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
19	<b>Ubicación y seguridad apropiada de cilindros de gas o depósitos de combustible (talleres)</b> Verificar que los cilindros de gas se encuentren a una distancia que no afecte el grado de seguridad del centro educativo.	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
20	<b>Seguridad del sistema de distribución (válvulas, tuberías y uniones)</b>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<b>3.2 Sector Educativo</b>		<b>NO EXISTE</b>	<b>Grado de seguridad</b>		
			<b>BAJO</b>	<b>MEDIO</b>	<b>ALTO</b>
<b>3.2.1 Mobiliario y equipo de aulas, laboratorios, talleres</b>					
21	<b>Ubicación del mobiliario (escritorio y cátedras) y seguridad de contenidos</b> Verificar que el mobiliario este ubicado adecuadamente o si fuera necesario con soportes de seguridad.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
22	<b>Anclajes del mobiliario (estanterías y pizarrones) y seguridad de contenidos</b> Verificar que los estantes se encuentren fijos a las paredes o con soportes de seguridad.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>

23	<b>Computadoras e impresoras con seguro</b> Verificar que el equipo de computo, impresoras, scanners, etc. estén asegurados al mobiliario o no presenten riesgo de deslizamiento o caída.	○	○	○	●
24	<b>Condición del mobiliario y otros equipos de aulas, laboratorios y talleres</b> Verificar que el mobiliario (bancos de trabajo, cátedras, equipo audiovisual, etc.) estén en buen estado.	○	○	●	○
<b>3.2.2 Equipo especial y maquinaria especial para talleres</b>					
25	<b>Condición y seguridad de las herramientas</b> Verificar que las condiciones de las herramientas sean optimas, se ubiquen en áreas donde estén fijos a paredes o con soportes de seguridad.	●	○	○	○
26	<b>Anclajes de la estantería y seguridad de contenidos de materia prima de talleres</b>	●	○	○	○
27	<b>Anclajes de la maquinaria y equipo especial de los talleres</b>	●	○	○	○
<b>3.2.3 Elementos arquitectónicos de aulas, laboratorios, talleres</b>					
28	<b>Abatimiento de puertas hacia el exterior y ancho de puertas</b>		○	●	○
29	<b>Condición y seguridad de puertas o entradas</b>		○	○	●
30	<b>Condición y seguridad de ventanales</b>		○	●	○
31	<b>Condición y seguridad de muros de cierre (muros externos, fachada, etc.)</b>		○	●	○
32	<b>Condición y seguridad de techos y cubiertas</b>		○	○	●
33	<b>Condición y seguridad de elementos ornamentales</b>	●	○	○	○
34	<b>Condición y seguridad de tabiques internos</b>	○	○	○	●
35	<b>Condición y seguridad de cielos falsos o rasos</b>	○	○	○	●
36	<b>Condición y seguridad del sistema de protección contra incendios</b>	○	○	○	●
37	<b>Condición y seguridad de los pisos</b>		○	●	○
38	<b>Otros elementos arquitectónicos, incluyendo señales de seguridad</b>	○	○	○	●

3.3 Sector Administrativo		NO EXISTE	Grado de seguridad		
			BAJO	MEDIO	ALTO
<b>3.3.1 Mobiliario y equipo de áreas de dirección, sala de educadores, oficinas administrativas, archivo y bodega, orientación vocacional, consultorio médico, oficina de apoyo</b>					
39	<b>Ubicación del mobiliario (escritorios y silla ejecutiva) y seguridad de contenidos</b> Verificar que el mobiliario este fijado adecuadamente o con soportes de seguridad.		○	○	⊗
40	<b>Anclajes del mobiliario (estantería y archivo) y seguridad de contenidos</b> Verificar que el mobiliario se encuentre fijo a las paredes o con soportes de seguridad.		○	⊗	○
41	<b>Computadoras e impresoras con seguro</b> Verificar que el equipo de computo, impresoras, scanners, etc. estén asegurados al mobiliario o no presenten riesgo de deslizamiento o caída.	○	○	⊗	○
42	<b>Condición del mobiliario de oficina y otros equipos</b>		○	○	⊗
<b>3.3.2 Elementos arquitectónicos de áreas de dirección, sala de educadores, oficinas administrativas, archivo y bodega, orientación vocacional, consultorio médico, oficina de apoyo</b>					
43	<b>Ancho de puertas</b>		○	⊗	○
44	<b>Condición y seguridad de puertas o entradas</b>		○	○	⊗
45	<b>Condición y seguridad de ventanales</b>		○	○	⊗
46	<b>Condición y seguridad de muros de cierre (muros externos, fachada, etc.)</b>		○	○	⊗
47	<b>Condición y seguridad de techos y cubiertas</b>		○	○	⊗
48	<b>Condición y seguridad de particiones o divisiones internas</b>	○	○	○	⊗
49	<b>Condición y seguridad de cielos falsos o rasos</b>	○	○	○	⊗
50	<b>Condición y seguridad del sistema de protección contra incendios</b>	○	○	○	⊗
51	<b>Condición y seguridad de los pisos</b>		○	○	⊗

3.4 Sector de Apoyo		NO EXISTE	Grado de seguridad		
			BAJO	MEDIO	ALTO
<b>3.4.1 Mobiliario y equipo de áreas de SUM, gimnasio, biblioteca, salón de recursos didácticos</b>					
52	<b>Ubicación del mobiliario y seguridad de contenidos</b> Verificar que el mobiliario este fijado adecuadamente o con soportes de seguridad.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
53	<b>Anclajes de la estantería y seguridad de contenidos</b> Verificar que el mobiliario se encuentre fijo a las paredes o con soportes de seguridad.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
54	<b>Condición del mobiliario</b>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
55	<b>Condición y seguridad del equipo</b> Verificar que el equipo (balones, recursos didácticos, etc.) se ubiquen en áreas donde estén asegurados.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
<b>3.4.2 Elementos arquitectónicos de áreas de SUM, Gimnasio, biblioteca, salón de recursos didácticos</b>					
56	<b>Abatimiento de puertas hacia el exterior, puertas de emergencia y ancho de puertas</b>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
57	<b>Condición y seguridad de puertas o entradas</b>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
58	<b>Condición y seguridad de ventanales</b>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
59	<b>Condición y seguridad de muros de cierre (muros externos, fachada, etc.)</b>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
60	<b>Condición y seguridad de techos y cubiertas</b>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
61	<b>Condición y seguridad de particiones o divisiones internas</b>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
62	<b>Condición y seguridad de cielos falsos o rasos</b>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
63	<b>Condición y seguridad del sistema de protección contra incendios</b>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
64	<b>Condición y seguridad de los pisos</b>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>

3.5 Sector de Servicio		NO EXISTE	Grado de seguridad		
			BAJO	MEDIO	ALTO
<b>3.5.1 Mobiliario y equipo de áreas de S.S., vestidores, bodegas, cajería, conserjería, refacción escolar, guardianía, cuarto de máquinas, reproducción de documentos, tienda</b>					
66	<b>Ubicación del mobiliario y seguridad de contenidos</b> Verificar que el mobiliario este ubicado adecuadamente o si fuera necesario con soportes de seguridad.		<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
67	<b>Anclajes de la estantería y seguridad de contenidos</b> Verificar que los estantes se encuentren fijos a las paredes o con soportes de seguridad.		<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
68	<b>Condición del mobiliario. (mesas, muebles, bancos, sillas, entre otros)</b>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
<b>3.5.2 Equipo especial y maquinaria especial para sector servicio</b>					
69	<b>Condición del equipo</b> Verificar que el equipo (electrodomésticos, maquinas de impresión, maquinas, etc.) esté en buenas condiciones y funcione adecuadamente.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
70	<b>Ubicación, fijación y seguridad del equipo</b> Verificar que el equipo (electrodomésticos, máquinas de impresión, maquinas, etc.) se ubiquen en áreas donde estén fijos a paredes o con soportes de seguridad.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
<b>3.5.3 Elementos arquitectónicos</b>					
71	<b>Abatimiento y ancho de puertas</b>		<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
72	<b>Condición y seguridad de puertas o entradas</b>		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
73	<b>Condición y seguridad de ventanales</b>		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
74	<b>Condición y seguridad de muros de cierre (muros externos, fachada, etc.)</b>		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
75	<b>Condición y seguridad de techos y cubiertas</b>		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
76	<b>Condición y seguridad de particiones o divisiones internas</b>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
77	<b>Condición y seguridad de cielos falsos o rasos</b>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>



78	Condición y seguridad del sistema de protección contra incendios	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
79	Condición y seguridad de los pisos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
80	Otros elementos arquitectónicos, incluyendo señales de seguridad	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<b>3.6 Sector de Circulación</b>		<b>NO EXISTE</b>	<b>Grado de seguridad</b>		
			BAJO	MEDIO	ALTO
<b>3.6.1 Elementos arquitectónicos de circulación peatonal, circulación vehicular</b>					
81	Condición y seguridad de baranda para evitar caídas en gradas, cubiertas, etc.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
82	Condición y seguridad de áreas de circulación horizontal	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
83	Ancho de corredores (de acuerdo con el piso de ubicación)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
84	Ancho y dimensionamiento de gradas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
85	Ubicación de módulos de gradas y rampas de acuerdo con la necesidad	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
86	Condición y seguridad de gradas y rampas	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
87	Condición y seguridad de los pisos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
88	Condición y seguridad de las vías de acceso al centro educativo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
89	Otros elementos arquitectónicos incluyendo señales de seguridad	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
<b>3.7 Sector al Aire Libre</b>		<b>NO EXISTE</b>	<b>Grado de seguridad</b>		
			BAJO	MEDIO	ALTO
<b>3.7.1 Elementos arquitectónicos de patio, canchas deportivas, piscina, prácticas agropecuarias</b>					
90	Condición y seguridad de baranda en canchas deportivas, piscinas, prácticas agropecuarias, etc.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
91	Condición y seguridad de cercos y muros perimetrales	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>

92	Condición y seguridad de elementos ornamentales				
93	Condición y seguridad de los pisos				
94	Otros elementos arquitectónicos, incluyendo señales de seguridad				

7.9	23.8	68.3
-----	------	------

**INDICE NO ESTRUCTURAL**

<b>76.2</b>
-------------

**GRADO DE SEGURIDAD NO ESTRUCTURAL**

<b>ALTO</b>
-------------

## RESUMEN

Componente	Grado de seguridad		
	BAJO	MEDIO	ALTO
3.1 Sector General (Lineas vitales, instalaciones)	14.6	22.9	62.5
3.2 Sector Educativo	0.0	30.0	70.0
3.3 Sector Administrativo	0.0	23.7	76.3
3.4 Sector de Apoyo	8.1	21.6	70.3
3.5 Sector de Servicio	0.0	39.5	60.5
3.6 Sector de Circulación	21.6	43.2	35.1
3.7 Sector al Aire Libre	0.0	0.0	100.0

<b>TOTAL</b>	<b>7.9</b>	<b>23.8</b>	<b>68.3</b>
--------------	------------	-------------	-------------

Fuente: Modelo Matemático ISCE T-1

<b>Índice de Seguridad de Centros Educativos</b>					
<b>MODELO MATEMATICO</b>					
<b>4. Seguridad funcional</b>					
<b>4.1 Capacidad instalada: hacinamiento, previsión en instalaciones para personas discapacitadas, mantenimiento de la infraestructura</b>		<b>NO EXISTE</b>	<b>Grado de seguridad</b>		
			<b>BAJO</b>	<b>MEDIO</b>	<b>ALTO</b>
1	Hacinamiento de alumnos en las aulas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
2	Capacidad de servicios sanitarios (inodoros) nivel preprimario y primario	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
3	Capacidad de servicios sanitarios (inodoros) nivel medio	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
4	Rampas para personas discapacitadas	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
5	En ambientes como aulas, auditorios, salas de espera, etc. existe un espacio señalizado destinado para personas discapacitadas	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
6	Servicios sanitarios para discapacitados	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
7	Planes para el mantenimiento continuo de la infraestructura	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
8	Planes para el mantenimiento preventivo de la infraestructura	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
9	Planes para el mantenimiento correctivo de la infraestructura	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
10	Botiquín	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
11	El centro educativo cuenta con sistema de comunicación alterno en caso de emergencia Verificar si existe comunicación como celular, radio, entre otros.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
12	El centro educativo cuenta con equipo de altavoces o de alarma y/o sistema de claves de llamado Verificar si existe comunicación por altavoces, o alarma de emergencia.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>

13	<b>El centro educativo cuenta con directorio telefónico de contactos actualizado y disponible</b> Verificar que el directorio incluya todos los servicios de apoyo necesarios ante una emergencia (corroborar teléfonos en forma aleatoria).	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
<b>4.2 Planes para el funcionamiento, mantenimiento continuo, preventivo y correctivo de los servicios vitales</b>		<b>NO EXISTE</b>	<b>Grado de seguridad</b>		
			BAJO	MEDIO	ALTO
14	<b>Suministro de energía eléctrica</b> El área de mantenimiento deberá presentar bitácora de mantenimiento preventivo.	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
15	<b>Suministro de agua potable</b> El área de mantenimiento deberá contar con bitácora de mantenimiento preventivo y de control de la calidad del agua.	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
16	<b>Sistema de aguas residuales</b> El área de mantenimiento garantizará el flujo de estas aguas hacia el sistema de drenaje público o fosa séptica evitando la contaminación del agua potable.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
17	<b>Sistema de manejo de residuos sólidos</b> El área de mantenimiento deberá presentar bitácora de recolección y manejo posterior de residuos sólidos.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
18	<b>Mantenimiento del sistema contra incendios</b> El área de mantenimiento deberá presentar el manual de manejo de sistemas contra incendios, así como la bitácora de mantenimiento preventivo de extintores e hidrantes.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
<b>4.3 Organización del comité escolar para desastres y centro de operaciones de emergencia</b>		<b>NO EXISTE</b>	<b>Grado de seguridad</b>		
			BAJO	MEDIO	ALTO
19	<b>Comité formalmente establecido para responder a las emergencias</b> Solicitar el acta constitutiva del comité y verificar que los cargos y firmas correspondan al personal en función.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
20	<b>El comité escolar está compuesto por las comisiones de prevención y mitigación, evacuación, primeros auxilios, enlace, seguridad y apoyo emocional</b> (En centros educativos pequeños, una comisión asume todas las funciones. Verificar su integración.)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
21	<b>Comités conformados por personal multidisciplinario</b> Equipo multidisciplinario: director, jefe de mantenimiento, maestros, conserjes, alumnos, entre otros.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>

22	<b>Cada miembro tiene conocimiento de sus responsabilidades específicas</b> Verificar que cuenten con sus actividades por escrito dependiendo de su función específica.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
23	<b>Puntos de reunión ubicados en un sitio protegido y seguro</b> Identificar la ubicación tomando en cuenta su accesibilidad, seguridad y protección.	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

4.4 Plan operativo para desastres internos o externos		NO EXISTE	Grado de seguridad		
			BAJO	MEDIO	ALTO
24	<b>Procedimientos para la activación y desactivación del plan</b> Cómo, cuándo y quién es el responsable de activar y desactivar el plan.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
25	<b>Procedimientos para habilitación de espacios para aumentar la capacidad</b> Áreas físicas que podrán habilitarse para albergues de emergencia.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
26	<b>Procedimientos para protección de expedientes estudiantiles y documentos educativos</b> Forma en que deben ser trasladados los expedientes estudiantiles e insumos necesarios.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
27	<b>Asignación de funciones para el personal adicional durante la emergencia</b>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
28	<b>Vinculación al plan de emergencias local</b> Existe antecedente por escrito de la vinculación del plan a otras instancias de la comunidad.	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
29	<b>Mecanismos para elaborar el censo de alumnos después de la emergencia</b>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
30	<b>Procedimientos de información al público y padres de familia</b> Dentro de la comisión de seguridad se especifica quien es el responsable de dar información en caso de desastre, el lugar y momento en donde se dará la información adecuada.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
31	<b>Procedimientos operativos para respuesta en jornadas matutinas, vespertinas, fin de semana y en días</b>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
32	<b>Procedimientos para evacuación de la edificación</b>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
33	<b>Rutas de salida de emergencia</b>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
34	<b>Señalización de equipo contra incendios</b>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>

35	Ejercicios de simulación o simulacros	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
----	---------------------------------------	-----------------------	-----------------------	----------------------------------

	4.5 Planes de contingencia para implementar en diferentes tipos de desastres	NO EXISTE	Grado de		
			BAJO	MEDIO	ALTO
36	Sismos, tsunamis, erupciones volcánicas, deslizamientos, grietas, entre otros	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
37	Inundaciones, deslizamientos y huracanes	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
38	Fenómenos socio-organizativos, hospitales, cementerio, entre otros	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
39	Agentes con potencial epidémico	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
40	Control de plagas, contaminación, entre otros	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
41	Incendios y explosiones, fuga de materiales peligrosos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
42	Atención psico-social para estudiantes, familiares y personal docente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>

27.4 17.0 55.6

INDICE FUNCIONAL

61.3

GRADO DE SEGURIDAD FUNCIONAL

MEDIO

## RESUMEN

Componente	Grado de		
	BAJO	MEDIO	ALTO
4.1 Capacidad instalada: hacinamiento, previsión en instalaciones para personas discapacitadas, mantenimiento de la infraestructura	25.5	12.8	61.7
4.2 Planes para el funcionamiento, mantenimiento continuo, preventivo y correctivo de los servicios vitales	33.3	33.3	33.3
4.3 Organización del comité escolar para desastres y centro de operaciones de emergencia	20.0	20.0	60.0
4.4 Plan operativo para desastres internos o externos	16.7	16.7	66.7
4.5 Planes de contingencia para implementar en diferentes tipos de desastres	43.6	0.0	56.4
<b>TOTAL</b>	<b>27.4</b>	<b>17.0</b>	<b>55.6</b>

Anexo 9 “Extracto del Reglamento General en Materia de Riesgos en los lugares de Trabajo utilizado para la propuesta de extintores”

Fuente: Reglamento General en Materia de Riesgos

**Extintores portátiles**

Art. 120.- Los extintores portátiles deberán mantenerse siempre cargados y en condiciones aceptables de operación; estarán colocados siempre en el lugar designado y contendrán indicaciones en castellano sobre:

- a) La naturaleza del agente extintor
- b) Modo de empleo
- c) Capacidad (libras)
- d) Placa de fábrica
- e) Fecha de revisión

**Instalación de Extintores portátiles**

Art. 121.- La altura de instalación de los extintores portátiles, medida entre la parte superior del mismo y el piso, será relativa al peso bruto del extintor, de acuerdo a la tabla siguiente:

<b>Peso bruto</b>	<b>Altura de instalación</b>
Menor de 40 libras	Entre 1.20 y 1.50 metros
40 libras y más (excepto extintores sobre ruedas)	No mayor de 1.00 metro

En ningún caso el espacio entre la parte inferior del extintor y el piso deberá ser menor de 10 centímetros.

**Distancias de ubicación**

Art. 122.- Los extintores portátiles deben estar localizados de tal forma que las distancias máximas a recorrer para su utilización no excedan las descritas a continuación:

1. Fuego clase A: veinticinco (25) metros hasta el extintor.
2. Fuego clase B: quince (15) metros hasta el extintor.
3. Fuego clase C: veinticinco (25) metros hasta el extintor.

Anexo10“Extracto de la Normativa de Diseño para Espacios Educativos del MINED utilizado en el diseño de la bodega proyectada”

Fuente: Normativa de Diseño para Espacios Educativos

#### 9.3.14 Bodega General

Espacio para depósito de materiales, muebles y equipo. Será un espacio con un solo acceso, ventilación mínima.

Las ventanas se ubicarán en la parte superior de las paredes, el área será de 25.92 m<sup>2</sup> equivalente a 1/2 módulo del aula.

Mobiliario: Estantes.

#### 9.3.15 Bodega de material didáctico.

Consiste en un local para guardar el material y equipo que sirve como ayuda didáctica en las clases. Tendrá iluminación y ventilación suficientes. Su ubicación se recomienda dentro del área administrativa para control de préstamo del material.

El área mínima será de 8.64 m<sup>2</sup> equivalente a 3/18 del área del módulo del aula.

Esta área aumentará proporcionalmente al aumento sustancial de la capacidad del plantel.

#### 9.3.16 Cafetería

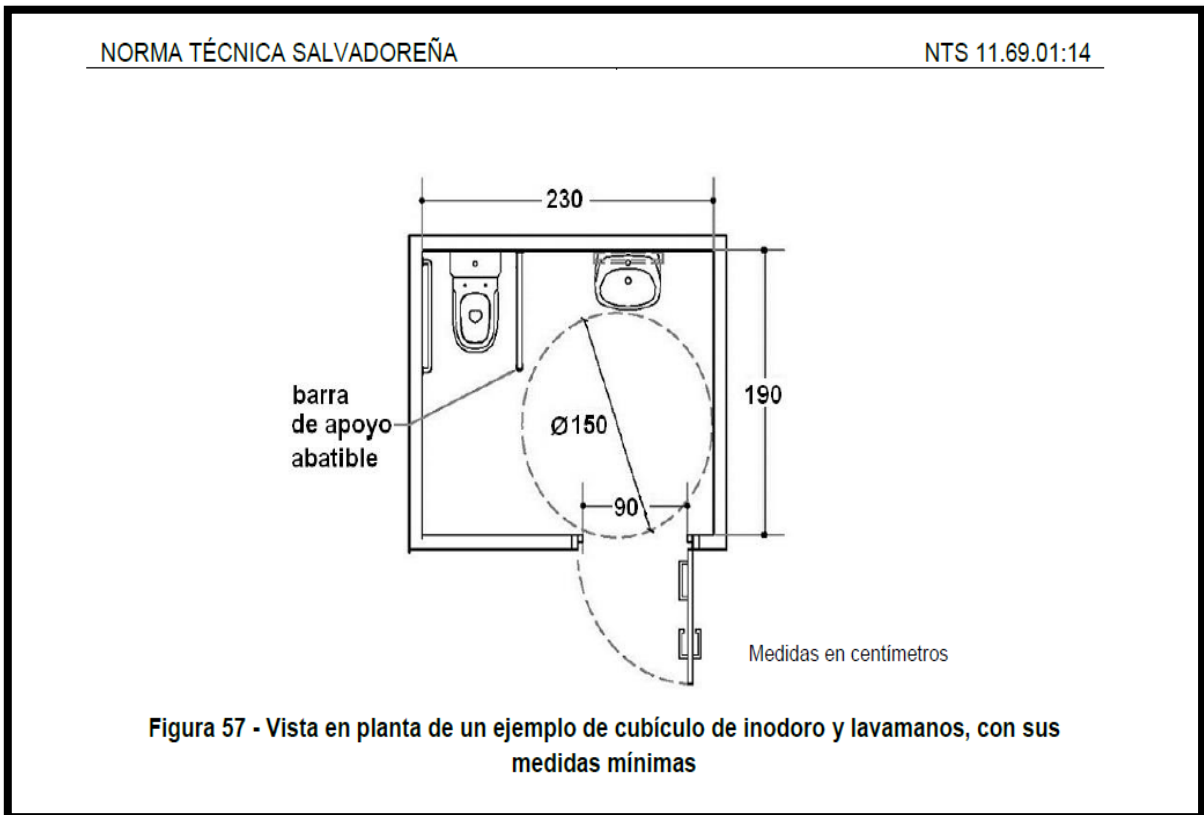
En este espacio se preparan y se sirven alimentos y bebidas como refrescos, sodas, café, etc. Contará con un área de trabajo para dos personas. Un área con estantes para exhibición de productos, despacho y área de mesas.

La capacidad de la cafetería aumentará mayormente en función del aumento del área de mesas. Ver área de cafetería en cuadro adjunto.



Anexo 11 "Extracto de la Norma Técnica Salvadoreña de Accesibilidad al medio físico utilizado como criterio de diseño para los servicios sanitarios para estudiantes con discapacidad"

Fuente: Norma Técnica Salvadoreña de Accesibilidad al medio físico.

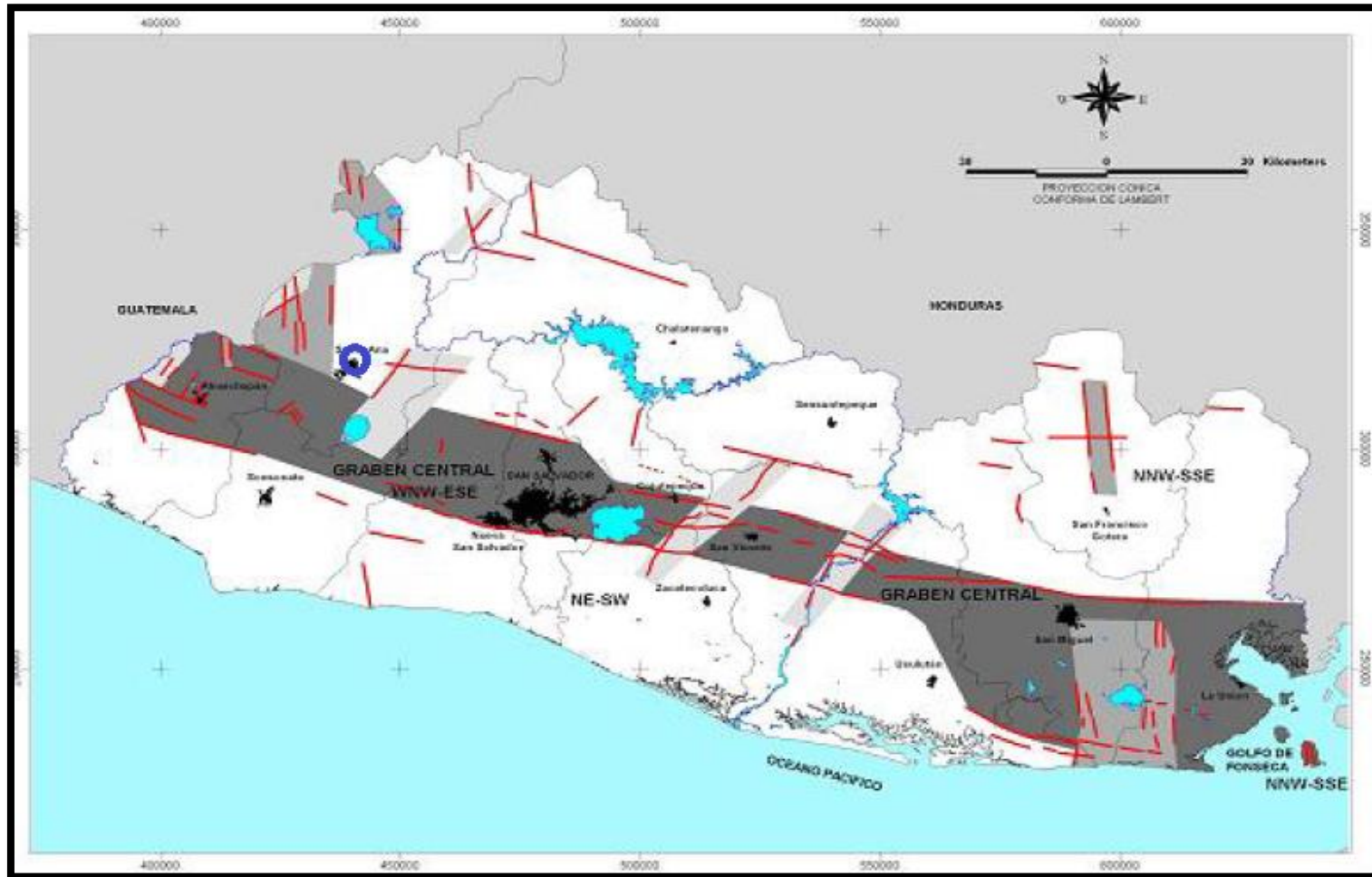


*Anexo 12 “Daños ocasionados por el terremoto de 1986 al Centro Escolar Santa Catalina ubicado en San Salvador”*

Fuente: Sitio web [elsalvador.com](http://elsalvador.com)



Anexo 13 “Sistema de fallas asociadas a la formación y evolución del Graben Central en El Salvador”



“El círculo azul indica la ubicación del Complejo Educativo en estudio y que este se encuentra fuera de la falla del graben central”

Fuente: Informe del Marco Geológico Regional del SNET