



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

**Evaluación de la vulnerabilidad sísmica de las instituciones educativas
de nivel primaria del distrito de Piura**

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero Civil

AUTOR:

Cabrejos Vilela, José Carlos (ORCID: 0000-0003-0646-6840)

ASESOR:

Dr. Gutiérrez Vargas, Leopoldo Marcos (ORCID: 0000-0003-2630-6190)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

Diseño Sísmico Estructural.

PIURA – PERÚ

2021

DEDICATORIA

Para mis padres: Paula Lucinda Vilela Lachira de Cabrejos y Nemesio José Cabrejos Diaz por su apoyo en este segundo reto

A mis amigos docentes por su apoyo en el desarrollo de la presente tesis

Al Director de la Institución Educativa del Nivel Primaria Numero 14007 Sra. Mg Leojana Rivera Calle por su apoyo incondicional hacia mi persona.

AGRADECIMIENTO

Al Sr Jimmy Rolando Querevalu Pozo por su apoyo en esta investigación.

Ingeniera Civil Flor Vilela Lachira por su apoyo en el desarrollo de la presente investigación.

A los señores Daniel Ipanaque y Carlos Yarleque por su apoyo en la presente investigación.

Ingeniero Civil Rafael Chanduvi por su apoyo en el desarrollo de la presente investigación.

ÍNDICE DE CONTENIDO

	Pag
Cátula	
Dedicatoria	ii
Agradecimiento	iii
Índice de contenidos	iii
Índice de tablas	iv
Índice de cuadros, gráficos y figuras	x
Resumen	20
I.- INTRODUCCIÓN.	24
II.- MARCO TEÓRICO	28
III.- METODOLOGÍA	61
3.1.- Tipo y Diseño de Investigación.	61
3.2.- Variable y Operacionalización.	62
3.3.- Población y Muestra.	63
3.4.- Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos, Validez y Confiabilidad.	64
3.5.- Procedimientos	66
3.6.- Métodos de Análisis de Datos.	66
3.7.- Aspectos Éticos.	67

IV.- RESULTADOS	68
4.1.- Estudio topográfico.	68
4.2.- Estudio de mecánica de suelos	74
4.2.1.- Pabellón A – Calicata 01 (2.00 m)	78
4.2.1.1- Método de ensayo para el análisis granulométrico	78
4.2.1.2- Capacidad de carga y presión admisible (cimiento continuo)	83
4.2.1.3- Capacidad de carga y presión admisible (zapata cuadrada)	85
4.2.2.- Pabellón B – Calicata 02 (2.00 m)	88
4.2.2.1- Método de ensayo para el análisis granulométrico	88
4.2.2.2- Capacidad de carga y presión admisible (cimiento continuo)	92
4.2.2.3- Capacidad de carga y presión admisible (zapata cuadrada)	94
4.2.3.- Pabellón C – Calicata 03 (2.00 m)	97
4.2.3.1- Método de ensayo para el análisis granulométrico	97
4.2.3.2- Capacidad de carga y presión admisible (cimiento continuo)	101
4.2.3.3- Capacidad de carga y presión admisible (zapata cuadrada)	103
4.3.- Resistencia a la compresión – prueba de diamantina	108
4.3.1.- Pabellón A	108
4.3.2.- Pabellón B	110
4.3.3.- Pabellón C	110

4.4.- Evaluación resistencia sísmica (Modelamiento de los pabellones A, B y C con el software SAP 2000)	121
4.4.1.- Pabellón A	121
4.4.2.- Pabellón B	153
4.4.3.- Pabellón C	179
4.5.- Diseño de reforzamiento estructural	199
4.5.1.- Pabellón A	199
4.5.2.- Pabellón B	211
4.5.3.- Pabellón C	223
V.- DISCUSION DE RESULTADOS	235
5.1.- Estudio topográfico.	235
5.2.- Estudio de mecanice de suelos	236
5.3.- Resistencia de la comprensión - prueba de diamantina	237
5.4.- Evaluación de resistencia sísmica (Modelamiento de los pabellones A, B y C con el software SAP 2000)	237
5.5.- Diseño de reforzamiento estructural	238
VI.- CONCLUSIONES	239
6.1.- Estudio topográfico.	239
6.2.- Estudio de mecanice de suelos	239
6.3.- Resistencia a la comprensión - prueba de diamantina	239

6.4.- Evaluación de la resistencia sísmica (Modelamiento de los pabellones A, B y C con el software SAP 2000)	240
6.4.1.- Pabellón A	240
6.4.2.- Pabellón B	240
6.4.3.- Pabellón C	240
6.5.- Diseño de reforzamiento estructural	241
6.5.1.- Pabellón A	241
6.5.2.- Pabellón B	241
6.5.3.- Pabellón C	241
VII.- RECOMENDACIONES	242
7.1.- Estudio topográfico.	242
7.2.- Estudio de mecanice de suelos	242
7.3.- Resistencia a la comprensión - prueba de diamantina	242
7.4.- Evaluación resistencia sísmica (Modelamiento de los pabellones A, B y C con el software SAP 2000)	243
7.4.1.- Pabellón A	243
7.4.2.- Pabellón B	243
7.4.3.- Pabellón C	243
7.5.- Diseño de reforzamiento estructural	244
7.5.1.- Pabellón A	244

7.5.2.- Pabellón B	244
7.5.3.- Pabellón C	244

REFERENCIAS

ANEXOS

ÍNDICE DE TABLAS

	Pag
Tabla N°01: BM1 y BM2	70
Tabla N°02: Coordenadas UTM WGS 84 Zona 17	72

ÍNDICE DE CUADROS

	Pag
Cuadro N°01: Análisis granulométrico – calicata 01	80
Cuadro N°02: Clasificación de los suelos el índice de plasticidad – calicata 01	83
Cuadro N°03: Capacidad de carga y presión admisible (cimiento continuo) – calicata 01	84
Cuadro N°04: Capacidad de carga y presión admisible (zapata cuadrada) – calicata 01	86
Cuadro N°05: Análisis granulométrico – calicata 02	89
Cuadro N°06: Clasificación de los suelos el índice de plasticidad – calicata 02	92
Cuadro N°07: Capacidad de carga y presión admisible (cimiento continuo) – calicata 02	93
Cuadro N°08: Capacidad de carga y presión admisible (zapata cuadrada) – calicata 02	95
Cuadro N°09: Análisis granulométrico – calicata 03	98
Cuadro N°10: Clasificación de los suelos el índice de plasticidad – calicata 03	101
Cuadro N°11: Capacidad de carga y presión admisible (cimiento continuo) – calicata 03	101
Cuadro N°12: Capacidad de carga y presión admisible (zapata cuadrada) – calicata 03	104
Cuadro N°13: Requerimiento de potencial de expansión de suelos	107

Cuadro N°14: Análisis químico del suelo	107
Cuadro N°15: Cuadro general de diamantina	112
Cuadro N°16: Prueba de diamantina – pabellón A	113
Cuadro N°17: Prueba de diamantina – pabellón B	115
Cuadro N°18: Prueba de diamantina – pabellón C	117
Cuadro N°19: Cuadro comparativo de diamantina – pabellón A, B y C	119
Cuadro N°20: Centroide del segundo piso - pabellón A	126
Cuadro N°21: Patrones de cargas pabellón A	134
Cuadro N°22: Casos de cargas pabellón A	135
Cuadro N°23: Cargas de casos estáticos pabellón A	135
Cuadro N°24: Asignación de cargas de casos de espectro de pabellón A	136
Cuadro N°25: Espectro de respuesta pabellón A	137
Cuadro N°26: Combinación de cargas pabellón A	138
Cuadro N°27: Masa de la estructura del pabellón A	143
Cuadro N°28: Unión de masa de la estructura del pabellón A	148
Cuadro N°29: Resultado de masa modal por ratio del pabellón A	149
Cuadro N°30: Reacción de la base del pabellón A	149
Cuadro N°31: Centroide del segundo piso - pabellón B	155
Cuadro N°32: Patrones de cargas pabellón B	163
Cuadro N°33: Casos de cargas pabellón B	164

Cuadro N°34: Cargas de casos estáticos pabellón B	164
Cuadro N°35: Asignación de cargas de casos de espectro pabellón B	165
Cuadro N°36: Espectro de respuesta pabellón B	166
Cuadro N°37: Combinación de cargas pabellón B	167
Cuadro N°38: Masa de la estructura del pabellón B	172
Cuadro N°39: Unión de masa de la estructura del pabellón B	177
Cuadro N°40: Resultado de masa modal por ratio del pabellón B	178
Cuadro N°41: Reacción de la base del pabellón B	178
Cuadro N°42: Patrones de cargas pabellón C	180
Cuadro N°43: Casos de cargas pabellón C	181
Cuadro N°44: Cargas de casos estáticos pabellón C	190
Cuadro N°45: Asignación de cargas de casos de espectro pabellón C	182
Cuadro N°46: Espectro de respuesta pabellón C	184
Cuadro N°47: Combinación de cargas pabellón C	185
Cuadro N°48: Masa de la estructura del pabellón C	187
Cuadro N°49: Unión de masa de la estructura del pabellón C	188
Cuadro N°50: Resultado de masa modal por ratio del pabellón C	189
Cuadro N°51: Reacción de la base del pabellón C	189
Cuadro N°52: Datos de las edificaciones – pabellones A, B & C	190
Cuadro N°53: Metrado de cargas primer piso – pabellones A, B & C	191

Cuadro N°54: Metrado de cargas segundo piso – pabellones A, B & C	192
Cuadro N°55: Periodo fundamental – pabellones A, B & C	193
Cuadro N°56: Factor de ampliación sísmica – pabellón A, B & C	194
Cuadro N°57: Fuerza cortante en la base – pabellón A, B & C	196
Cuadro N°58: Factor suelo – pabellón A, B & C	196
Cuadro N°59: Coeficiente de reducción sísmica – pabellón A, B & C	196
Cuadro N°60: Distribución de fuerza sísmica – pabellón A, B & C	197
Cuadro N°61: Cuadro de losa aligerada – pabellón A	200
Cuadro N°62: Cuadro estándar de luz libre – pabellón A	200
Cuadro N°63: Cuadro de losa maciza – pabellón A	201
Cuadro N°64: Cuadro de losa nervada – pabellón A	202
Cuadro N°65: Cuadro de viga principal - pabellón A	203
Cuadro N°66: Cuadro de viga secundaria – pabellón A	204
Cuadro N°67: Cuadro de columnas – pabellón A	205
Cuadro N°68: Categorización de edificaciones – pabellón A	205
Cuadro N°69: Cuadro de concreto – pabellón A	205
Cuadro N°70: Cuadro de muros – pabellón A	206
Cuadro N°71: Cuadro de placas – pabellón A	207
Cuadro N°72: Cuadro de concreto – pabellón A	208
Cuadro N°73: Cuadro de zapata con tipo de suelo – pabellón A	208

Cuadro N°74: Cuadro de losa aligerada – pabellón B	211
Cuadro N°75: Cuadro estándar de luz libre – pabellón B	212
Cuadro N°76: Cuadro de losa maciza – pabellón B	213
Cuadro N°77: Cuadro de losa nervada – pabellón B	214
Cuadro N°78: Cuadro de viga principal - pabellón B	215
Cuadro N°79: Cuadro de viga secundaria – pabellón B	215
Cuadro N°80: Cuadro de columnas – pabellón B	216
Cuadro N°81: Categorización de edificaciones – pabellón B	216
Cuadro N°82: Cuadro de concreto – pabellón B	217
Cuadro N°83: Cuadro de muros – pabellón B	218
Cuadro N°84: Cuadro de placas – pabellón B	219
Cuadro N°85: Cuadro de concreto – pabellón B	219
Cuadro N°86: Cuadro de zapata con tipo de suelo – pabellón B	220
Cuadro N°87: Cuadro de losa aligerada – pabellón C	223
Cuadro N°88: Cuadro estándar de luz libre – pabellón C	224
Cuadro N°89: Cuadro de losa maciza – pabellón C	225
Cuadro N°90: Cuadro de losa nervada – pabellón C	226
Cuadro N°91: Cuadro de viga principal - pabellón C	227
Cuadro N°92: Cuadro de viga secundaria – pabellón C	227
Cuadro N°93: Cuadro de columnas – pabellón C	228

Cuadro N°94: Categorización de edificaciones – pabellón C	228
Cuadro N°95: Cuadro de concreto – pabellón C	229
Cuadro N°96: Cuadro de muros – pabellón C	230
Cuadro N°97: Cuadro de placas – pabellón C	231
Cuadro N°98: Cuadro de concreto – pabellón C	231
Cuadro N°99: Cuadro de zapata con tipo de suelo – pabellón C	232

ÍNDICE DE FIGURAS

	Pag
Figura N°01: Localización de un terremoto	58
Figura N°02: Plano de localización.	69
Figura N°03: Plano de ubicación.	72
Figura N°04: Plano planta general – topografía.	73
Figura N°05: Mapa de Piura y área del proyecto	76
Figura N°06: Análisis granulométrico – calicata 01	82
Figura N°07: Capacidad de carga y presión admisible (cimiento continuo) – calicata 01.	85
Figura N°08: Capacidad de carga y presión admisible (zapata cuadrada) – calicata 01.	87
Figura N°09: Análisis granulométrico – calicata 02	91
Figura N°10: Capacidad de carga y presión admisible (cimiento continuo) – calicata 0.	94
Figura N°11: Capacidad de carga y presión admisible (zapata cuadrada) – calicata 02.	96
Figura N°12: Análisis granulométrico – calicata 03	100
Figura N°13: Capacidad de carga y presión admisible (cimiento continuo) – calicata 03.	103
Figura N°14: Capacidad de carga y presión admisible (zapata cuadrada) – calicata 03.	105

Figura N°15: Prueba de diamantina – Pabellón A	114
Figura N°16: Prueba de diamantina – Pabellón B	116
Figura N°17: Prueba de diamantina – Pabellón C	118
Figura N°18: Comparación de los resultados de los pabellones A, B y C	120
Figura N°19: Plano del pabellón A – primer y segundo	121
Figura N°20: Inicio del modelamiento del plano del pabellón A	122
Figura N°21: Especificando los procedimientos del modelamiento – plano del pabellón A	122
Figura N°22: Proyección del plano - pabellón A	123
Figura N°23: Especificando vigas - pabellón A	123
Figura N°24: Carga viva y muerta - pabellón A	124
Figura N°25: Hallando el centroide del diafragma rígido del pabellón A	125
Figura N°26: Centroide del primer piso del pabellón A	126
Figura N°27: Ingresando valores de centroide del segundo piso del pabellón A	128
Figura N°28: Visualización del centroide del segundo piso del pabellón A	128
Figura N°29: Asignación de cargas del centroide del segundo piso del pabellón A	129
Figura N°30: Visualización del centroide del segundo piso del pabellón A	129
Figura N°31: Ingresando capa de muros del primer y segundo piso del pabellón A	130
Figura N°32: Visualización de muros del primer y segundo piso del pabellón A	130
Figura N°33: Ingresando valores X & Y del primer y segundo piso del pabellón A	131

Figura N°34: Ingresando valores X primer y segundo piso del pabellón A	131
Figura N°35: Ingresando valores Y primer y segundo piso del pabellón A	132
Figura N°36: Mostrando combinación de cargas del primer y segundo piso del pabellón A	132
Figura N°37: Asignando combinación de cargas en primer y segundo piso para el pabellón A	133
Figura N°38: Asignando combinación de cargas X & Y en primer y segundo piso para el pabellón A	133
Figura N°39: Estructura analizada del pabellón A	134
Figura N°40: Plano del pabellón B – 1er y 2do piso	150
Figura N°41: Inicio del modelamiento – plano del pabellón B	151
Figura N°42: Especificando los procedimientos del modelamiento – plano del pabellón B	151
Figura N°43: Proyección del plano - pabellón B	152
Figura N°44: Especificando vigas - pabellón B	152
Figura N°45: Carga viva y muerta - pabellón B	153
Figura N°46: Hallando el centroide del diafragma rígido del pabellón B	154
Figura N°47: Centroide del primer piso del pabellón B	155
Figura N°48: Ingresando valores de centroide del segundo piso del pabellón B	157
Figura N°49: Visualización del centroide del segundo piso del pabellón B	157
Figura N°50: Asignación de cargas del centroide del segundo piso del pabellón B	158

Figura N°51: Visualización del centroide del segundo piso del pabellón B	158
Figura N°52: Ingresando capa de muros del primer y segundo piso del pabellón B	159
Figura N°53: Visualización de muros del primer y segundo piso del pabellón B	159
Figura N°54: Ingresando valores X & Y del primer y segundo piso del pabellón B	160
Figura N°55: Ingresando valores X primer y segundo piso del pabellón B	160
Figura N°56: Ingresando valores Y primer y segundo piso del pabellón B	161
Figura N°57: Mostrando combinación de cargas del primer y segundo piso del pabellón B	161
Figura N°58: Asignando combinación de cargas en primer y segundo piso para el pabellón B	162
Figura N°59: Asignando combinación de cargas X & Y en primer y segundo piso para el pabellón B	162
Figura N°60: Estructura analizada del pabellón B	163
Figura N°61: Plano del pabellón C – primer y segundo	179
Figura N°62: Estructura analizada del pabellón C	180
Figura N°63: Factor de ampliación sísmica – pabellón A, B y C	195
Figura N°64: Mapa de zonas telúricas del Perú – pabellón A, B y C	198
Figura N°65: Esquema general de aligerado - pabellón A	200
Figura N°66: Figura de losa maciza – pabellón A	201
Figura N°67: Figura de losa nervada – pabellón A	202
Figura N°68: Consideraciones de las zonas de alta sismicidad - pabellón A	206

Figura N°69: Figura de las zonas sísmicas con valores estructurales – pabellón A	207
Figura N°70: Figura de placa actual – pabellón A	209
Figura N°71: Propuesta de una placa en sentido Y – pabellón A	210
Figura N°72: Esquema general de aligerado - pabellón B	212
Figura N°73: Figura de losa maciza – pabellón B	213
Figura N°74: Figura de losa nervada – pabellón B	214
Figura N°75: Consideraciones de las zonas de alta sismicidad - pabellón B	217
Figura N°76: Figura de las zonas sísmicas con valores estructurales – pabellón B	218
Figura N°77: Figura de placa actual – pabellón B	221
Figura N°78: Propuesta de una placa en sentido Y – pabellón B	222
Figura N°79: Esquema general de aligerado - pabellón C	225
Figura N°80: Figura de losa maciza – pabellón C	226
Figura N°81: Figura de losa nervada – pabellón C	226
Figura N°82: Consideraciones de las zonas de alta sismicidad - pabellón C	229
Figura N°83: Figura de las zonas sísmicas con valores estructurales – pabellón C	230
Figura N°84: Figura de placa actual – pabellón C	233
Figura N°85: Propuesta de una placa en sentido Y – pabellón C	234

RESUMEN

Esta investigación nació de la curiosidad de conocer cuál sería el rango telúrico que podrían resistir las instituciones educativas del distrito de Piura, ya que hasta la fecha no tienen un plan para el análisis y revisión de la estructura; es por ello que esta investigación lleva como título Evaluación de la vulnerabilidad sísmica de las instituciones educativas de nivel primaria del distrito de Piura.

Capítulo 01 Introducción: Se realizó una revisión de cómo se estaría desarrollando la detección de los movimientos telúricos, asimismo dimos con la pregunta general ¿Qué grado de vulnerabilidad sísmica presenta las instituciones educativas de nivel primaria del distrito de Piura?, con su objetivo general es: Encontrar el grado de vulnerabilidad sísmica que tiene las instituciones educativas de nivel primaria del distrito de Piura y su hipótesis: Evaluación de la vulnerabilidad sísmica de las instituciones educativas de nivel primaria del distrito de Piura, presentaría un grado de vulnerabilidad sísmica muy alto.

Capítulo 02 Marco teórico: Se buscó sustento en los antecedentes internacionales, nacionales y locales; asimismo con los artículos de investigación de revistas indexadas las cuales refuerzan esta tesis.

Capítulo 03 Metodología: La investigación es aplicada – básica, cuya metodología es cuantitativa; con respecto a la población y muestra se revisó seis instituciones educativas de nivel primaria del distrito de Piura, pero se escogió la Institución educativa de Nivel Primario Numero 14007 por su antigüedad de construcción.

Capítulo 04 Resultados: Se inicio con las pruebas que están relacionados con los objetivos específicos los cuales son:

Levantamiento topográfico: se realizó el estudio en mención, no se evidencio grandes variaciones en el terreno, pero si en los pabellones A y B se evidencio que la losa deportiva esta 1.80 mts por debajo del nivel de la pista.

Mecánica de suelos: Se evidencio que el pabellón A es arena limo arcillosa con L.L= 24%, L.P= 19 y I.P= 5; pabellón B es arena limo arcillosa con L.L= 27%, L.P= 21% y I.P= 6% y pabellón C es arena limosa con L.L= 22%, L.P= 19% y I.P= 3%

Prueba de diamantina: Esta prueba es para la comprensión del concreto cuya resistencia mínima del concreto estructural, f'_c , diseñado y construido de acuerdo con esta norma no debe ser inferior a 21 MPa". Para el pabellón A se extrajeron tres núcleos de diamantina, uno en el extremo izquierdo de la columna, el segundo es en la columna central y la tercera es en la viga; así fue en el pabellón B y C; pero se evidencio el pabellón C al momento de extraer los núcleos de diamantina estos salían partidos o sea no salían completos, se concluyó que es por la falta de dosificación del cemento arena y piedra

Modelamiento de los pabellones A, B y C con el software SAP 2000: Se encontró que en los pabellones A y B en sus placas de 0.90 mts de ancho x 0.15 mts de espesor no está contemplada en la normatividad de la E.060 se necesitan reforzar para que la estructura en estudio cumpla su ciclo de vida, y en el pabellón C se muestra que es la más débil ya que solo tiene una viga T que soporta dos salones (Dirección, Tópico y Psicología) y los demás salones hay cuatro placas de 0.70 mts de ancho x 0.15 mts de espesor y tampoco no cumple el valor mínimo que pide la E0.60

Reforzamiento estructural: Para los pabellones A y B se propone la construcción de una placa con las medidas de 0.90 m de ancho por 0.15 m de espesor en el sentido Y; también con el pabellón C la construcción de una placa con las medidas de 0.70 m de ancho por 0.15 m de espesor en el sentido Y

Palabras claves: estudio topográfico, mecánica de suelos, prueba de diamantina, modelamiento en SAP 2000 y Diseño Estructural

ABSTRACT

This investigation was born from the curiosity of knowing what would be the telluric range that the educational institutions of the district of Piura could resist, since to date they do not have a plan for the analysis and revision of the structure; that is why this research is entitled Evaluation of the seismic vulnerability of the educational institutions of primary level of the district of Piura.

Chapter 01 Introduction: A review was made of how the detection of telluric movements would be developed, we also found the general question What degree of seismic vulnerability does the educational institutions of primary level of the district of Piura present?, with its general objective is: To find the degree of seismic vulnerability that the educational institutions of primary level of the district of Piura have and its hypothesis which is: Evaluation of the seismic vulnerability of the educational institutions of primary level of the district of Piura, would present a very high degree of seismic vulnerability.

Chapter 02 Theoretical framework: Support was sought in international, national and local backgrounds; also with the research articles of indexed journals which reinforce this thesis.

Chapter 03 Methodology: Research is applied – basic, its methodology is quantitative; with respect to the population and sample, six primary level educational institutions in the district of Piura were reviewed, but the Primary Level Educational Institution Number 14007 was chosen for its age of construction.

Chapter 04 Results: We start with the tests that are related to the specific objectives which are:

Topographic survey: the study in question was carried out, there were no large variations in the terrain, but if in pavilions A and B it was evidenced that the sports slint is 1.80 meters below the level of the track.

Soil mechanics: It was evidenced that pavilion A is clay silt sand with L.L= 24%, L.P= 19 and I.P= 5; pavilion B is clay silt sand with L.L= 27%, L.P= 21% and I.P= 6% and pavilion C is silty sand with L.L= 22%, L.P= 19% and I.P= 3%

Diamond test: This test is for the understanding of concrete whose minimum strength of structural concrete, f'_c , designed and constructed in accordance with this standard should not be less than 21 MPa". For pavilion A three diamond cores were extracted, one at the left end of the column, the second is in the central column and the third is in the beam; so it was in Hall B and C but pavilion C was evidenced at the time of extracting the diamond cores these came out split or did not come out complete, it was concluded that it is due to the lack of dosage of the cement sand and stone

Modeling of pavilions A, B and C with SAP 2000 software: It was found that in pavilions A and B in their columns of 0.90 meters they need to be reinforced so that the structure under study fulfills its life cycle, and in pavilion C it is shown that it is the weakest since it only has a T-beam that supports two rooms (Direction, Topic and Psychology) and the other rooms there are four plates of 0.70 meters wide x 0.15 meters thick and does not meet the minimum value requested by the E0.60

Structural reinforcement: For pavilions A and B it is proposed to build a plate with the measures of 0.90 meters wide by 0.15 meters thick in the Y direction; also with Pavilion C the construction of a plate with the measures of 0.70 cm wide by 0.15 cm thick in the Y direction

Keywords: topographic study, soil mechanics, diamond test, modeling in SAP 2000 and Structural Design

I INTRODUCCIÓN.

Según una publicación de Los Ángeles Time (Por RONG-GONG LIN IISTAFF WRITER - agosto 21, 2019 6:22 AM PT), dicen que solo sentimos los terremotos después de otro pequeño, y es así como se trabaja en sismología. Este descubrimiento es muy importante ya que los temblores son de moderados a fuertes, estos pueden ser por días a semanas (los temblores pequeños) y después llega el terremoto fuerte. A su vez el director de esta investigación Daniel Trugman, sismólogo del Laboratorio Nacional de Los Álamos, dice que se está hallando los terremotos importantes anticipadamente gracias a los avances tecnológicos; ya que en el pasado más de la mitad de los fuertes terremotos eran relacionados con pequeños temblores con un mínimo de 4° (2008 y 2017 encuentra que al menos el 72%)

Luego el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) comenta que las ciudades latinoamericanas hay dos características principales que causan riesgo: su naturaleza y catastro urbano. También dicen al finalizar un desastre natural lo primordial es que los países afectados se recuperen rápidamente para así evitar desastres como epidemias y pérdidas económicas. Así mismo comenta que un gran número de familias construyen en forma empírica y sin tener en cuenta el proceso constructivo (Fuente: BID, 2012) y otro grupo de familias por necesidad construyen con materiales precarios y hasta en lugares peligrosos (Fuente: ídem).

Y según Diego Monsalve en su block dice que Perú es la zona con el grado más alto que ocurra un movimiento telúrico, esto lo confirma los expertos locales (peruanos) e internacionales, en las placas tectónicas están inactivas por años. A su vez AIR Worldwide (Catastrophe Modeling and Risk Assessment) respalda dicha afirmación mediante una modelación de catástrofe en la cual Lima se proyecta como una ciudad de terremoto sino también de tsunami.

También Lloyd en Londres publicó una lista de los países de alta peligrosidad telúrica a nivel mundial y Lima - Perú está incluida, también esta los países del medio oriente y asiáticos; la causa es el encuentro de dos placas que son placa de Nazca y la placa sudamericana.

Y mediante Resolución Ejecutiva Regional N° 053 – 2020 – Gobierno Regional Piura – GR, cuenta con un “Plan de Contingencia ante Sismo y Tsunami 2020”, el cual menciona que la Región Piura tiene un alto índice de probabilidad de tener un sismo debido a la Falla Huaypira y la Falla Illesca; así mismo hay una deflexión Huancabamba que es el resultado de la deformación causada por la interacción de dos fuerzas: una este – oeste, como resultado de la interacción entre las placas Sudamericanas y Nazca y la otra noroeste – sureste, resultante de la acción de la placa de Los Cocos. La deflexión es muy evidente en la fisiografía regional según Caldas J. (1987). Es por ello que el Gobierno Regional de Piura, presentó un “Plan de Contingencia ante Sismo y Tsunami 2020”, el cual fue elaborado por la Oficina Regional de Seguridad y Defensa Nacional, en coordinación con los representantes de los sectores públicos e instituciones miembros de la Plataforma de Defensa Civil Regional y Grupo de trabajo de la Gestión del Riesgo de Desastre.

Teniendo como base la realidad problemática se mostrará el problema principal que es: ¿Qué grado de vulnerabilidad sísmica presenta las instituciones educativas de nivel primaria del distrito de Piura?, y sus problemas específicos los cuales son: ¿Será necesario realizar el estudio topográfico en la Institución Educativa de Nivel Primaria Numero 14007?, ¿Cuáles serían los resultados que tendríamos si se realizaría el estudio de mecánica de suelos - calicatas 2.00 m de profundidad en la Institución Educativa de Nivel Primaria Numero 14007?, ¿Es necesario analizar la resistencia a la compresión (por el procedimiento de prueba de diamantina) en la Institución Educativa de Nivel Primaria Numero 14007? con muestra de 0.15cm

¿Es necesario realizar la evaluación de la resistencia sísmica - modelar los pabellones A, B y C la Institución Educativa de Nivel Primaria Numero 14007 en el software SAP 2000?, ¿Sera necesario realizar el diseño de reforzamiento estructural en los pabellones A, B y C de la Institución Educativa de Nivel Primaria Numero 14007?

Con referente a la justificación de esta investigación he tomado tres ámbitos las cuales son Teórica: La presente investigación busca encontrar si la construcción cumple con la Norma Técnica de Diseño Sismorresistente E.030 en: Evaluación de la vulnerabilidad sísmica en las instituciones educativas públicas del nivel primaria del distrito de Piura, Metodología: Se hallara una ruta para alcanzar lo propuesto en la presente investigación se buscaría fuentes de información tanto primaria como secundaria, las que nos permitirán determinar la problemática existente en el Evaluación de la vulnerabilidad sísmica de las instituciones educativas públicas de nivel primaria del distrito de Piura. y Practica: De acuerdo con los objetivos de la investigación, su resultado permite encontrara soluciones concretas en el Evaluación de la vulnerabilidad sísmica de las instituciones educativas públicas de nivel primaria del distrito de Piura.

Con al objetivo general es: Encontrar el grado de vulnerabilidad sísmica que tiene las instituciones educativas de nivel primaria del distrito de Piura, y los objetivos específicos que a continuación se presenta son los siguientes: Realizar el estudio topográfico en la Institución Educativa de Nivel Primaria Numero 14007, Hacer el estudio de mecánica de suelos - calicatas de 2.00 m de profundidad en la Institución Educativa de Nivel Primaria Numero 14007, Ejecutar la resistencia a la comprensión - prueba de diamantina (con muestra de 0.15 cm) en la Institución Educativa de Nivel Primaria Numero 14007

Evaluación de la resistencia sísmica - modelar los pabellones A, B y C en Institución Educativa de Nivel Primaria Numero 14007 con el software SAP 2000 y Realizar el diseño de reforzamiento estructural de los pabellones A, B y C de la Institución Educativa de Nivel Primaria Numero 14007

La hipótesis de esta investigación es: La evaluación de la vulnerabilidad sísmica de las instituciones educativas de nivel primaria del distrito de Piura, presentaría un grado de vulnerabilidad sísmica muy alto; y sus hipótesis específicas son: Al realizar el estudio topográfico en la Institución Educativa de Nivel Primaria Numero 14007 se vería una buena distribución del espacio, El estudio de mecánica de suelos - calicatas 2.00 m de profundidad serviría para conocer la capacidad portante del suelo, La prueba de la resistencia a la compresión (diamantina) permitirá saber cuál es el rango de rotura del concreto en la Institución Educativa de Nivel Primaria Numero 14007, Con la evaluación de la resistencia sísmica - modelamiento de los pabellones A, B y C la Institución Educativa de Nivel Primaria Numero 14007 en el software SAP 2000 se conocerá que grado de vulnerabilidad sísmica puede soportar, Con el diseño reforzamiento estructural de los pabellones A, B y C de la Institución Educativa de Nivel Primaria Numero 14007 se podría alargar la vida útil de los pabellones

II. MARCO TEÓRICO

Prosiguiendo con la investigación, les mostramos los trabajos previos que se encontraron a nivel internacional y se presenta a continuación:

Cadena & Hernández & Parra (2016) realizaron una investigación sobre Evaluación de la Vulnerabilidad Sísmica del Edificio de la Facultad de Ingeniería Civil de la Universidad la Gran Colombia, su objetivo fue saber si la estructura va a necesitar reforzar y reparar, así mismo para poder preservarla y tratar de actualizarla a la normatividad vigente; en su metodología aplicaron la inspección visual para recopilar información y lo relacionaron la forma cuantitativa y cualitativa con el enfoque descriptivo. Los resultados fueron: las medidas de las columnas no están de acuerdo al peso de la estructura, la estructura tubo irregularidades, no presento juntas de dilatación entre los muros, las columnas terminaron hasta el cuarto piso y el quinto piso no es parte de la estructura y con los ensayos del concreto es decir vigas y columnas cumplió con la resistencia mínima del concreto según la normatividad de Colombia.

Zambrano & Cobeña (2019) cuyo tema fue Evaluación de la Vulnerabilidad Sísmica y Análisis de Posibles Intervenciones y Reforzamientos del Edificio Venus Loor ubicado en el Cantón Pedernales, el objetivo del investigador fue si la estructura necesita unas mejoras en su estructura o sería mejor una demolición para salvaguardar a las personas que la habitan y aplicaron el método cuantitativo. Y los resultados fueron: la estructura sufrió daños en algunas partes estructurales en el primer piso y segundo piso, se calculó la deformación del terremoto el cual fue $T_r=475$ años y para finalizar que las recomendaciones técnicas y económicas mencionaron que se demolió parcial y reforzar las estructuras dañadas.

Estrada & Vivanco (2019) su tema fue Evaluación de la vulnerabilidad Sísmica, Análisis Estructural y Diseño del Reforzamiento de una Vivienda de 3 Pisos Ubicada en el Norte de Quito – Ecuador, su objeto fue estudiar para ver si se necesitaría reforzar la estructura ya que fue construida en forma empírica, para la recopilación de datos realizaron una inspección y tomaron muestras de la estructura para saber si dicha estructura tiene buenos materiales de construcción y para finalizar utilizaron un método que fue puntal diagonal el cual permite modelar y mostrar que tan resistente es la estructura. Con los resultados fueron: Con la rápida visualización de la estructura FEMA P-154 resulto que la estructura es débil, la estructura no es simetría entre en el primer piso y segundo piso, con el modelado de la estructura se mostró los tres modos los cuales son X, Y el de torción y ya que es una estructura sin ningún sustento técnico sus elementos son débiles la que la sostiene es la mampostería de relleno

Chávez (2020) su investigación fue Evaluación de la Vulnerabilidad Sísmica para un Sector de la Comuna 2 del Municipio de Dosquebradas – Risaralda – Colombia, su objetivo fue mostrar los diversos puntos de vista que se escogieron para la revisión de las estructuras II, III y IV, su método fue una inspección a dichas estructuras y la recopilación de datos, y para el procesamiento de los datos utilizaron el software CAPRA GIS. Los resultados fueron: Se recopilo la información de la estructura y aplicaron el software CAPRA – GIS para la modelación de la estructura

Gonzales (2020) cuyo tema fue Evaluación de la Vulnerabilidad Sísmica del Patrimonio Cultural Chileno Estudio de Iglesias Patrimoniales de Valparaíso, se basó en buscar si era posible la aplicación de la normatividad italiana la cual es Directrices para la evaluación y reducción del riesgo sísmico del patrimonio cultural; dicha metodología tubo tres procesos de análisis los cuales cada uno tubo complejidad la cual se representa LV1, LV2 y LV3. Y los resultados fueron que aplicaron el LV2 al grupo de iglesias analizadas

Y se ha encontrado los siguientes artículos de investigación son los siguientes:

Whitlock (2018) Cada detalle importa en el reacondicionamiento sísmico hospitalario: construcción: Las dificultades abundan en el entorno médico.

Este tema trato sobre nuevas construcciones antisísmicas en hospitales en los Estados Unidos de Norte América, específicamente en San diego – California ya que se encuentra en el cinturón de fuego continental. Los norteamericanos han visto que tienen edificaciones antiguas de 30 o 50 años que ya no cumplen con las nuevas normatividades en la construcción y así mismo con respecto a la normatividad antisísmica, también los norteamericanos proyectaban que tanto hospitales, universidades y colegios sean refugios en caso de un terrible terremoto. Ellos ven estas nuevas edificaciones como un refugio a su población y no como un gasto. El resultado fue que es importante que la estructura sea simétrica, y también que esté relacionada con el suelo (capacidad portante) o por filtraciones de agua que surgió.

Dr. Porter & Cchitrakar (2020) Impactos locales de desastres: Investigación in situ posterior al terremoto en Nepal.

Es por ese motivo que el gobierno pidió ayuda a los norteamericanos para la reconstrucción de su país, los americanos enviaron una comitiva conformada por médicos e ingenieros (en construcción y antisísmicos). Con respecto a la construcción el país Nepal está cambiando su normatividad en construcción para que sus nuevas construcciones puedan resistir un terremoto de esa magnitud y poder salvar la vida de los que lo habitan. El resultado fue que se conoció las zonas propensas a terremotos para así poder minimizar los efectos constructivos.

Haryanto & Hu & Han & Hidayat & Widyaningrum (2020) Evaluación de vulnerabilidad sísmica mediante detección visual rápida: estudio de caso de edificios de instalaciones educativas de la Universidad Jenderal Soedirman, Indonesia.

Este estudio se basó a los edificios que imparten educación, ya que las autoridades de ese país quieren que aquellas edificaciones sirvan de protección a la ciudadanía en caso de un fuerte terremoto. Para dicho estudio se empleó el método de detección visual rápida para encontrar el deterioro sísmico relacionado con la vulnerabilidad, estas edificaciones se ubican en Jenderal Soedirman University, Indonesia, cinco ubicadas en Purbalingga y cuatro en Purwokerto; así mismo se basó en los formatos de FEMA p-154 (dependiendo de la estructura). El resultado permitió a las autoridades a realizar una gestión con la seguridad estructural en los edificios educativos

Hadzima & Nikic & Pavic (2019) Evaluación de vulnerabilidad sísmica de estructura de pórtico de hormigón armado mediante análisis de elementos finitos.

Este estudio se ubicó en Croacia y se basó en el análisis de las edificaciones estructurales por medio de las curvas de fragilidad creadas para diferentes etapas de desempeño de zonas telúricas, es por ello se analizó la estructura de armazón de hormigón armado fue parte del diseño de un edificio moderadamente dúctil, además la estructura se analizó por el software sismo estructural . Y el resultado fue la comparación por análisis dinámico incremental de lo no lineal con el método empírico de vulnerabilidad sísmica salió el método macro sísmico.

Lazizi & Tahghighi (2019) Evaluación de la respuesta sísmica de la estructura del bazar histórico de Kashan, incluida la interacción suelo-estructura.

Tomaron como centro de estudio a la antigua edificación llamada Kashan Bazaar, ubicada en Kashan (centro de Irán), que data del siglo XVII.

El análisis de esta edificación fue en el software SolidWorks. Utilizaron el pushover el cual analiza los componentes estáticos, modales y no lineales; así mismo este estudio tuvo dos casos: consideraron suelo – estructura (SSI) y sin SSI (base). El resultado fue que con respecto al suelo – base tiene una fuerte influencia en las formas de los modos y las frecuencias de vibración en toda la edificación. Y el resultado fue que la base del suelo con la estructura tubo relación con la vibración y el peso estructural, asimismo la estructura soporto cargas de gravedad, pero los resultados de la estructura (SSI) mostro debilidad en cargas laterales

Rosti & Del Gaudio & Di Ludovico & Magenes & Penna & Polese & Prota & Rota & Verderame (2020) Curvas de vulnerabilidad empírica para edificios residenciales italianos.

En esta investigación enfoca en la debilidad de la estructura ante un terremoto en las viviendas en Italia, además se usa la data de daños después de un terremoto entre los años 1980 al 2009

Además, se escogió la muestra de las viviendas que muestran una topología similar para así poder comparar con otro sector afectado para ver que coincidencia tenían o si se asemejan en las estructuras. Y los resultados hallados fueron utilizados en otras zonas que las necesitaron y construcciones similares.

Ramírez & Preciado & Bandy & Salazar & Jaimes & Alcantara (2019) El terremoto de Tesisán, México (Mw 4.9) del 11 de mayo de 2016: entorno sísmico-tectónico y vulnerabilidad de resonancia en edificios.

En este estudio se realizó un comparativo entre el terremoto de Guadalajara y Tesisán, el motivo fue que Tesisán no tuvo un terremoto hasta ese momento y eso llamo la atención de los investigadores. Los investigadores no sabían el motivo del porque las edificaciones de Tesisán habían sucumbido al terremoto y su población quedo afectada por la pérdida de sus hogares.

Continuaron con sus investigaciones y lograron hallar que en Tesislán sus edificaciones no cumplían con la normatividad de construcción de México, ya que esas construcciones eran antiguas y no habían tenido ninguna guía técnica de construcción.

Además, sus edificaciones eran demasiado altas y no tenían uniformidad como las de Guadalajara, esto se reflejó en los análisis de los métodos no lineales, vibración del suelo al parecer el suelo de Guadalajara sería semiprecioso y el de Tesislán sería arenoso. Y el resultado fueron que las estructuras de doce a treinta metros de altura con hormigón armado son resistentes pero las estructuras de nueva a veinte y uno metros de altura con mampostería presentan resonancia:

Zain & Usman & Hassan & Mehmood (2019) Evaluación de vulnerabilidad sísmica de edificios escolares en zona sísmica 4 Pakistán.

La recopilación de datos fue mediante encuestas de campo por los especialistas, además también por medio de entrevistas para saber el diseño de las edificaciones de la zona de estudio y mediante . Posteriormente proyectó nuevos diseños para escuelas, edificios así mismo con específicas configuraciones en arquitectura y en estructura. De un total de 2500 escuelas que fue su población hallaron 19 tipos de estructurales para escuelas, y para la muestra van analizaron un colegio el resultado fue que las curvas fragilidad presenta el comportamiento de la edificación en estudio.

Zora & Acevedo (2019) Índice de vulnerabilidad sísmica de escuelas del Área Metropolitana de Medellín, Colombia.

Se realizó la vulnerabilidad sísmica a un grupo de escuelas, las cuales se encuentran en las ciudades de Medellín, Itagüí y Sabaneta mediante el Prioritario desarrollado por Hassan y Sözen (1997), este tema sirve analizar las estructuras de pórtico de hormigo reforzado las cuales tuvieron un daño severo o un colapso y finalizaron que el 60% de las estructuras tubo alta prioridad, lo cual indico la población de niños corren peligro ante un movimiento telúrico.

Nat Hazards (2018) Evaluación de vulnerabilidad sísmica empírica, riesgo determinista y pérdidas monetarias en Fira (Santorini, Grecia).

Se realizó un estudio determinístico y perdida economía en la ciudad de Fira que se localiza en la isla volcánica de Santorini por medio de una escala de bloques de construcción; se tomó una proyección telúrica de 5.6 entre los años (2011 – 2012) la cual arrojó que 435 edificios tenían daños.

Utilizaron el modelamiento lineal en Fira que fue propuesto por Beresnev and Atkinson (1998) e implementado Boore (2009), para conocer si un terremoto de igual o mayor magnitud destruiría edificaciones.

Los resultados finales mostraron 84% no hubo daños, pero si el 16% salió que las edificaciones saldrían dañadas y afectaría a la economía de Grecia.

Kumar & Chandra & Sengupta (2020) Evaluación de daños de terremotos recientes en la India: revisión de los esquemas de detección visual rápida existentes.

En dicha investigación mencionaron que en Nepal en 2015 sufrió un terrible terremoto y su ubicación fue en Manipur. Los investigadores analizaron el área por el método FEMA p – 154 también con el detector visual (RVS), detectaron innumerables fallas estructurales a causa de la falta de guía técnica para la construcción y también a edificaciones que tenían más de 30 años de antigüedad.

El estudio concluyo que hubo incongruencias entre la metodología de observación y modificación de daños del detector visual (RVS), además se propuso un nuevo esquema para analizar los daos telúricos de mampostería y hormigón armado de uno y dos niveles para el proceso de construcción en India, ya que no están acordes con la normatividad de los estados unidos

Akkaya (2020) Disponibilidad del índice de vulnerabilidad sísmica (Kg) en la evaluación de daños a edificios en Van, este de Turquía.

La simbología (KG) que es una escala que se relaciona con las propiedades del suelo, como las ondas sísmicas se propagan rápidamente (dependiendo de las características de este) además está inmerso en la medición del índice de vulnerabilidad, el cual refleja basado en puntos las vibraciones del suelo cuando se produce un terremoto (vibración natural y factor de ampliación). En cuando a su normatividad utilizo el microfremor de HVSR en cual puede realizar un mapa de vulnerabilidad sísmica.

Encontró irregularidad en las construcciones y sus resultados fueron: Al 9% fueron muy dañados o destruidos, 22% fueron gravemente dañados o destruidos, 51% fueron gravemente dañados o destruidos, 51% fueron gravemente dañados o destruidos y 61% fueron dañados o destruidos. Se concluyo que la debilidad estructural de las estructuras en estudio está relacionada con los estratos del suelo en donde se ubicaron.

Sánchez & Morales & Requena & García & Zapico & Rodríguez (2020) Reacondicionamiento sísmico específico de un edificio compacto de hormigón armado con arriostramientos en X y revestimientos de acero. Aplicación a un colegio de primaria en Huelva.

Este estudio se basó en el comportamiento estructural de los colegios de la zona porque la mayoría están contruidos en hormigón, además en ese país mencionaron que los colegios deben ser refugio a la población en un eventual movimiento telúrico, ya que Huelva tiene fuertes terremotos, además utilizaron la metodología FEMA 356 para revisar las irregularidades existentes en las estructuras que se revisaron.

Se concluyó que el estudio realizado podría ser replicado en otras estructuras siempre y cuando sean similares.

Rodríguez & Novoa (2018) Una metodología para estimar la vulnerabilidad sísmica en las instalaciones de salud. Estudio de caso México

Se desarrollo un modelo para encontrar la debilidad de la estructura ante un terremoto y utilizaron lo siguiente: crearon un marco teórico para revisar las debilidades estructurales y no estructurales averiguar el grado debilidad de la estructura aplicando el marco teórico y hallando que grado de debilidad tiene la estructura y cotejándola con el marco teórico propuesto, ,

En este estudio también enfocan que las estructuras hospitalarias deben ser un refugio para la población ante un eventual terremoto y desde mi punto de vista es una metodología en donde se aplicó el análisis de la estructura hasta se incluyó la parte de administrativa de los hospitales; Hospital de cardiología, Hospital del niño y Hospital de Jesús. Asimismo, muestra una tabla de índices de vulnerabilidad sísmica que utilizaron para analizar las edificaciones que a continuación se muestra: Inaceptable 0.81 a 1.0, Muy alto 0.61 a 0.8, Alto 0.41 a 0.6, Moderado 0.21 a 0.4 y Bajo 0.00 a 0.2

Giurida & Trovato & Circo & Ventura & Giure & Macca (2019) Vulnerabilidad sísmica y pueblos antiguos. Un modelo de programación basado en costos.

Se propuso un plan para minimizar la debilidad sísmica para un grupo de cinco pequeñas ciudades situadas en la parte suroeste de la Provincia de Rávena, Italia. La propuesta tubo tres etapas las cuales son: Tipología estructural relacionado con el grado de debilidad estructural, una hipótesis de los posibles daños por un terremoto y planificación para la recuperación de las zonas afectadas

En la investigación fue en la ciudad de Brisighella, Italia porque en dicho pueblo se ve afectado por terremotos, además en dicha ciudad hay monumentos históricos como Brisighella, Casola Valsenio, Castel Bolognese, Riolo Terme y Solarolo y viviendas.

Asimismo, indicaron que también está relacionado con los agregados que tuvieron dichas construcciones antiguas.

Forcellini (2020) El papel del nivel del agua en la evaluación de la vulnerabilidad sísmica para el terremoto de Irpinia-Basilicata del 23 de noviembre de 1980.

La gran mayoría saben que el suelo y la estructura de la edificación está estrechamente relacionada y más aún si la estructura tiene poca profundidad en sus cimentaciones y más aún si el suelo donde se proyecto es arcilloso y la napa freática del agua es alta. Ellos aplicaron un piezómetro que se inserta en el suelo para saber el nivel freático del agua.

El agua inicia con las deformaciones de las estructuras en la parte vertical y esto es proclive al colapso de estas. Aplicaron la metodología de interacción suelo y estructura, y su objetivo fue el análisis de cortes de suelo y los comportamientos estructurales.

Con los resultados mostraron que en el terreno hubo terreno arcilloso relacionado con el agua porque ayuda que la arcilla suba a la superficie y esto afecta a la estructura.

Kassaras & Firtinidou & Ganas & Kapetanidis & Tsimi & Valkaniotis & Sakellariou & Murloukos (2018) Evaluación de riesgos y pérdidas sísmicas para Kalamata (suroeste del Peloponeso, Grecia) de fuentes vecinas poco profundas. El estudio se realizó a las nuevas construcciones realizadas después del terremoto ocurrido el 13 de septiembre del 1986; el sector más peligroso es el sector sur, el cual amplifica las ondas sísmicas.

Concluyeron que el suelo y estructura seguramente jugaron un rol importante en el terremoto de 1986, la zona peligrosa fue el sector sur ya que el suelo tiene la propiedad de amplificar las ondas telúricas debido al que el suelo es muy pobre, mientras que al norte el suelo no amplifica las ondas telúricas y con dicho estudio se proyectó las pérdidas económicas disminuyeron por 20 veces con respecto a la pérdida económica del año 1986

Ugolini & Luca & Cabras (2019) Conservación del patrimonio tangible. Estrategias para la consolidación, la obra y la reducción del riesgo sísmico de los agregados urbanos de los Apeninos italianos: el pueblo de Castel d'Alfero (FC, Italia).

Italia, es conocido por sus innumerables acontecimientos telúricos que ha sufrió hasta hoy en día. En esta investigación propusieron que se aplicaran las metabarreras con sistemas resonantes, las cuales aíslan sísmicamente a una edificación ya que dicha construcción data de 11 centurias

Y los resultados fueron: el suelo y la estructura estuvo estrechamente relacionados entres si, esto se evidencio que en el sector su el suelo es capaz de maximizar las zonas sísmicas, pero su capacidad portante es buena.

Alhamaydeh & Aly & Galal (2017) Respuesta sísmica y costo del ciclo de vida de edificios de muros estructurales especiales de concreto reforzado en Dubái, EAU.

El objetivo fue analizar la resistencia de los muros de cizallamiento de hormigón armado ante un movimiento telúrico. Para dicho estudio, tomaron como muestra 3 edificaciones de 12 pisos construidos de acuerdo a los códigos de construcción en Dubái, asimismo dichas edificaciones se diseñaron bajo las tres especificaciones como es bajo, moderado y alto relacionado al peligro sísmico.

Las estructuras se evaluaron con la metodología FEMA P695 con el análisis de fragilidad. También aplicaron la metodología cuya base es llamada empujón pseuestatico no lineal (Pushover – IDA) y análisis dinámico. Se diseño un edificio para que puedan resistir un fuerte movimiento telúrico, también fue sometido a un moderado movimiento telúrico y para leve movimiento telúrico no hubo problema

Al finalizar se vio que las nuevas estructuras diseñadas con las nuevas especificaciones técnicas y la metodología FEMA P695 resiste un terremoto moderado, es por ello que es mejor diseñar una nueva edificación que repararla.

Amirkardoust & Hosseini & Seyedhosseini & Seyed & Rabeifard & Akbarpournickghalbrashti (2020) Evaluación de la confiabilidad de edificios de hormigón armado utilizando datos de campo en Teherán.

Dichas estructuras son las más construidas por la demanda e inversión en Irán; a la vez se han realizados investigaciones telúricas por los frecuentes terremotos que se ocasionan en dicho país, unos investigadores han realizado en puentes, pero los resultados no son los más exactos y con las edificaciones tuvieron más exactitud para mostrar los daños causados por los terremotos.

Para esta investigación utilizaron el análisis de fiabilidad, con el cual revisaron la resistencia de cada edificación, es decir la resistencia de las columnas de hormigón y el acero por medio de pruebas destructivas monjas y tracción de cada columna, dichas pruebas se realizaron en los 110 edificios de Teneran.

También el muestreo de Monte Carlo para conocer su fiabilidad a su vez utilizó el historial de terremotos existentes para conocer su resistencia porque es un sistema dual.

Para finalizar fue los datos de campo son fiabilidad fueron resistente a la comprensión del hormigón armado y tracción fuerza de las barras, ya que se encontró que al promediarlo la resistencia a la comprensión del hormigón es menor a lo diseñado.

Wang & Zhao (2018) Sistemas estructurales resistentes a los daños de alto rendimiento y resistentes a los sismos para una ciudad sostenible y resiliente: una revisión. En dicha investigación se analizó los sistemas estructurales que soportan y resisten a los daños (DRSRS) de mayor rendimiento para los sistemas sostenibles y ciudades resilientes; asimismo aplicaron la metodología del sistema DRSRS

Su muestra fue detalles estructurales y los comportamientos sísmicos de tres diferentes sistemas DRSRS como son: el reemplazo del elemento estructural (RSE), sistema estructural de resistencia sísmica oscilante (RSRS) y sistema estructural de resistencia sísmica autocentrante (SCSRS).

Los resultados señalaron que los tres tipos de existentes del sistema DRSRS pueden minimizar después de la carga, además con los tipos de dispositivos y amortiguadores de disipación de energía pudieron mejorar en gran medida la capacidad de disipación de energía del sistema estructural propuesto

Yang & Ma & Ge & Li & Zhang & Min & Liu (2020) Descripción general del trabajo de investigación de conservación preventiva sobre mitigación sísmica y control de vibraciones en el metro en el Museo Chengdu de China.

Después del terremoto que tubo China, ha causado varios inconvenientes a los ciudadanos de china, es por ello que los ingenieros están diseñando construcciones para proteger a las construcciones y en especial a los terremotos de un terremoto.

Los nuevos diseños incluyeron mejoras en el diseño además con aisladores telúricos, simulación de acuerdo al grado del terremoto, nuevos estudios en estructuras y aislamiento de las estructuras ante un terremoto.

Ma & Xu (2020) Estabilidad basada en pisos de estructuras de acero sometidas a incendios posteriores al terremoto.

Los incendios son peligrosos y a la vez causa daños a la estructura de un edificio por sus altas temperaturas y a su vez si son atacados por terremotos los puede derribar ya que su estructura esta débil.

Este estudio se basó en las edificaciones con conexiones de gas (ciudades del primer mundo), las cuales sufren de terremoto el cual puede ser de moderado a grave. Desde mi punto de vista esto es muy interesante, para que se ve dos aspectos que son: los terremotos o movimientos telúricos y los incendios que ocurren después de un terremoto.

Estos dos elementos como es Terremoto (que es de forma natural) y el incendio (no Natural) que es un efecto de un terremoto son perjudiciales para una edificación, desde mi punto de vista el incendio terminaría de destruir la edificación porque derretiría el fierro que se encuentra en las columnas y viñetas en toda edificación. Los resultados muestran que el calentamiento. Finalizaron en el aislamiento de un marco para poder prevenir el derretimiento de las estructuras.

Gumilang & Rusli (2021) Rendimiento sísmico de la estructura de una casa de mampostería confinada residencial simple resistente a los terremotos basada en la especificación PUPR No.5 de 2016 de permen

El estudio tubo como base el uso de materiales resistente a terremotos de una vivienda simple con la normatividad de indonesia del 2016.

Se simuló una casa bajo la normatividad norteamericana y con un grado sísmico alto y así las compararon con la vivienda de Indonesia; dicha simulación se realizó también en forma vertical la cual es una de las formas más devastadoras de un terremoto.

Utilizaron las cargas cíclicas relacionado con lo dispuesto FEMA 450 con el método desplazamiento controlado.

El resultado mostro que el prototipo de casa (cm) resiste un buen desempeño telúrico y la casa inadecuada (urm) es bajo.

Szegedi & Sarkar & Paxton & Rassiah & Salter (2020) Refuerzo sísmico de una instalación de linac

En los Estados Unidos de Norteamérica existen normatividad antisísmica vigente por la sociedad americana de ingeniería civil en la construcción de un edificio, ya que va ser habitado por personas y más aún cuando es un hospital la cual sirve de protección a personas. Hablamos del hospital de cáncer huntsman de la universidad de Utah, el cual lo quieren proteger mediante aisladores antisísmicos, el cual podría proteger el hospital de un terremoto, asimismo quieren instalarle otro aislador para mayor seguridad. El resultado fue que la instalación de un nuevo acelerador lineal debe ser considerado si es necesario mediante anclaje sísmico.

Gusta & Kholilur & Daru (2020) Evaluación sísmica de estructuras de edificios existentes en la ciudad de Madiun mediante análisis de empuje

La estructura de estudio fue el edificio Parkir en Indonesia, el sistema que se uso fue el cuadro de momento de resistencia (MRF) el cual es de hormigón armado, a su vez utilizo el análisis de empuje de la estructura mediante el software Etabs V 09, y su base fue conocer el comportamiento de la estructura.

Como resultado final fue que la cizalla de base con relación al desplazamiento esta dentro de los parámetros normales, la curva del espectro esta normal, pero si tubo observación las bisagras de plástico se forzaron en el primer piso

Parammal & D'Ayala (2021) Clasificación y evaluación de la fragilidad sísmica de edificios escolares de mampostería confinada

Dicha investigación se realizó en india, en una zona donde se ha producido terremotos focalizados y en esa área se encuentra escuelas. Se hallo la densidad de cada estructura y a su vez los puntos críticos para ver si soportaban un movimiento telúrico.

En esta investigación muestra dos factores principales para la evaluación de un grupo de edificaciones escolares estructurales para los análisis telúricos y para encontrar la fragilidad se utiliza el sistema taxonomía y método analístico; además le dieron una visión de llevar a cabo un análisis de empuje estático no lineal de las estructuras con diagramas flexibles y diseñar criterios para delimitar los rendimientos entre los diferentes niveles de las estructuras

También muestra la influencia de ambas opciones de indicadores de rendimiento y medida de intensidad sobre la fragilidad resultante Funciones. Dada la consistencia del parque de edificios educativos en Guwahati, el los resultados pueden utilizarse para invertir en la toma de decisiones de modernización a nivel regional.

Arana & Sanchez & Vidal (2020) Optimización de elementos estructurales en áreas altamente sísmicas utilizando redes neuronales

Se basa en las Redes Neuronales Artificiales (ANN) en el análisis de las estructuras de las edificaciones normales de 6 pisos

Para encontrar los datos para formar el algoritmo se hizo a mano y con el software Etabs y Matland para la muestra se utilizó 30 edificaciones de hormigón armado, con el mismo número de pisos, pero con columnas en ambas direcciones

A su vez para validar el algoritmo se escogió una edificación para analizarla con la normatividad vigente.

Con la aplicación del algoritmo se obtuvo se disminuyó más del 10% del volumen total de hormigón en una edificación de 6 pisos y se logró la optimización.

Y los resultados fueron: Ancho del edificio de 20 m, Longitud del edificio de 21 m, tramo de viga en la dirección de la anchura del edificio de 4,50 m y envergadura de vigas en dirección a la longitud del edificio de 5,00 m

Pozos-& Chávez & Jaimes & Arnau & Guerrero (2019) Daños observados en localidades de Oaxaca debido al terremoto de Tehuantepec Mw8.2, México.

Para esta investigación se basó en el daño estructural en las casas de construcción empírica, a su vez lugares históricos y antiguos

Además, dichas edificaciones fueron construidas empíricamente sin ningún sustento técnico y con materiales muy pobre, y además porque la población desconoce la normatividad constructiva de ese país.

Y para los resultados fueron: analizaron las estructuras antiguas y se halló que en el sentido vertical hay debilidad estructural, también mencionaron que se debió analizar el comportamiento del suelo

También el daño más común en las estructuras como casas y pequeños edificios fue en rajaduras diagonales graves en paredes; con referencia a la mampostería confinada presenta un buen desempeño telúrico

Pirvanus (2020) Aspectos de las Medidas Aplicadas a Nivel Nacional para la Seguridad de los Muebles Vulnerables del Municipio de Bucarest

La revisión periódica de las estructuras es clave para saber si la estructura soporta un movimiento telúrico es decir si son seguros y así estar preparados ante un desastre natural asimismo nos ayuda a prevenir, planificar y priorizar cualquier eventualidad.

Y su resultado fue que la mayoría de las estructuras son obsoletas y cuanta con un alto riesgo en desplomarse, es por eso que la ciudad en mención esta en el puesto 10; también que en solo 20 años se construyeron 97 edificaciones modernas de las 349 edificaciones señaladas como obsoletas

Rizwan & Ahmad & Akbar & Ilyas & Arifullah & Ali & Ahmad & Pervez & Rahim & Khan (2020) Funciones de fragilidad sísmica global para estructuras RC de baja altura con deficiencias de construcción.

Esta investigación muestra la importancia de que las estructuras tienen que ser revisadas en forma periódicas para evitar pérdidas humanas, también hablaron sobre las funciones de fragilidad sísmica global para estructuras RC de baja altura con deficiencias de construcción.

Para ese estudio se modelo las tres estructuras de estudio de dos pisos en una escala de 1:3 los cuales tenían deficiencias en su construcción.

Esta modelación se realizó en relación con el terremoto de Northridge del 1994 en el movimiento horizontal de la estructura. Los diagramas se revisaron con datos incrementales y sus funciones de debilidad telúricas utilizo el método probabilístico para demostrar la fragilidad estructural.

Al evidenciar estos daños se consideró que es costoso el reforzamiento estructural de dicha edificación.

Gazzani & Pace (2019) Evaluación de diferentes enfoques para la evaluación de la vulnerabilidad sísmica de estructuras de CR.

Dicha investigación fue ejecutada a nivel mundial en los métodos analíticos los que ayudaron a evaluar la resistencia y ductilidad, en lo cual desarrollo métodos resistentes como dúctiles y quebradizos asimismo con materiales diversificados en la construcción de las edificaciones. Además, con la normatividad nacional e internacional con respecto a las estructuras que se construidos.

Esta investigación se basó en las estructuras escolares ubicados en el municipio de Trecastelli (Marche, Italia Central), se escogió tres simulaciones variadas como: plasticidad agrupada, distribuida (fibra) y en modelación en 3D. A su vez se realizaron el análisis pushover así se evaluó el comportamiento telúrico integral a las estructuras, las tres modelaciones fueron: modelo de plasticidad agrupada (LPM), modelo de fibra (MF) y modelos de losa continua (CM)

Con respecto a la revisión de las estructuras con relación de irregularidad, diseños y detalles de construcción inadecuados se realizó este modelado con los tres modelos propuestos llevándolos a la realidad. Y con los resultados fueron que compararon las curvas de pushover las cuales confirmaron desplazamientos en CM con LPM con dirección (+Y/-Y)

Mamun & Saatcioglu (2018) Análisis de fragilidad sísmica de edificios de estructura de hormigón convencionales anteriores a 1975 en Canadá.

Canadá inicio la revisión de la debilidad de las estructuras de marco de hormigón armado los cuales fueron construidos en el año de 1965 y en año 1975 se inició con el modelo de nuevos edificios anti – telúricos con los rangos bajos, medianos y alta intensidad.

Los modelos fueron realizados para revisar el tiempo de respuesta inelástica con relación con modelos históricos inelástico para flexión y cizallamiento con el software perform 3D para los análisis dinámicos incrementales con relación con la intensidad telúrica.

Con los resultados de los análisis probabilísticos y dinámico incremental contribuyo que se descubriera las funciones de fragilidad, las cuales se pueden utilizar como herramientas telúricas para su revisión, además fueron evaluados con diferentes niveles de rendimiento y se adoptó por quedarse daños entre pisos como indicador de daños

Chen & Qinyuan (2021) Rendimiento sísmico de la estructura de edificio ensamblada en Smart City.

Hace un recuento de que las estructuras prefabricas han tenido un buen desempeño en comparación a las estructuras de hormigón armado, y en la actualidad las estructuras prefabricadas han cambiado su normatividad con relación a los movimientos telúricos, a su vez con indicadores para su evaluación de las estructuras prefabricadas.

Y los resultados mostraron que el desplazamiento fue de 80 mm es decir de las dos estructuras lograron su máximo valor y la estructura prefabricadas fue de 20000 kn y la estructura que se construyo fue de 30000 kn/mm

Radhikesh & Nilendu & Monika (2018) Herramienta de estimación de pérdidas sísmicas como encuesta rápida para priorizar edificios para la preparación ante desastres: estudio de caso de edificios hospitalarios.

Se menciona que las estructuras hospitalarias deben ser las primeras en soportar un terremoto de gran magnitud ya que son como un albergue a personas heridas.

El estudio se realizó en la India, es por eso que se ven con la necesidad de construir nuevas estructuras que soporten el máximo grado de un terremoto, además utilizaron una herramienta la cual es (SRLA.SA) que se relaciona con el suelo y los niveles mínimos y máximos de un movimiento telúrico

Asimismo, se realizó por medio de una inspección rápida por FEMA y para su estructura se utilizó plantillas NORSAR.

Una de las consideraciones fueron que a la par con la inspección rápida fue el suelo tubo una enorme influencia porque ampliaron las ondas telúricas y en general que si los suelos son blandos son más dañinos para la estructura; y los tipos de suelo son: .tipo I: Roca o suelo duro, tipo II: Suelo medio y tipo III: Suelos blandos

Romero & Morales & Requena & García & Zapico & Rodríguez (2020) Reacondicionamiento sísmico específico de un edificio compacto de hormigón armado con arriostramientos en X y revestimientos de acero. Aplicación a un colegio de primaria en Huelva.

Este estudio se ha realizado en Italia y España donde han sufrido devastadores terremotos, los cuales han afectaron sus edificaciones antiguas y hasta sus escuelas, pero solo a nivel primario.

La meta de esta publicación fue la actualización de nuevas e resistentes construcciones anti telúricas para salvar vidas.

Las construcciones antiguas fueron analizadas por el método estadístico no lineal con ello se esperó ver la debilidad estructural de la edificación.

El resultado fue el reforzamiento de las escuelas como en columnas y vigas para garantizar la vida de los estudiantes y alargar la vida estructural de la escuela; también mostro que en el eje X presento debilidad estructural

También en el eje Y todo el peso del desplazamiento de la estructura está en estado crítico y si ocurre un terremoto puede sufrir daños estructurales; y para concluir los ejes X y Y se reforzaron con acero

Baca & Bojorquez & Bojorquez & Leyva & Reyes & Ruiz & Formisano & Palemon & Chavez & Barraza (2021) Fiabilidad estructural sísmica mejorada en edificios de hormigón armado mediante el uso de riostras restringidas por pandeo.

En este artículo hablan sobre los daños en las estructuras de hormigón armado a causa de los terremotos, a su vez se requiere una continua investigación para hallar nuevos artefactos para un buen comportamiento antisísmico para las estructuras de hormigón

A su vez la meta es el diseño de nuevos edificios de hormigón armado con Brackets de sujeción pandeo (BRB)

Las estructuras de estudio fueron tres, seis y nueve pisos se evaluaron con la técnica denominada algoritmo genético de clasificación (NSGA-II) para minimizar los costos en la construcción y el movimiento telúrico

Se concluyó que los tres edificios tradicionales reforzados de hormigón y las estructuras con BRB fueron evaluados por el análisis dinámico incremental, fragilidad telúrica y fiabilidad estructural

González & Cabrera & Luzi & Pujades & Vargas & Ávila (2019) Evaluación de edificio dañado después del terremoto con radar interferométrico de apertura real.

La estructura en estudio fue uno de los quince de las estructuras residenciales ubicados en el barrio de San Fernando de Lorca, el cual fue dañado en su estructura con un terremoto de 5.1 (Murcia – España), para el modelamiento de la estructura se realizó con métodos empíricos y numéricos.

Las estructuras las encontraron muy débiles y ante un movimiento telúrico no pudieron soportarlo ya que las fuerzas de cizallamiento y los desplazamientos de los marcos ya que su configuración fue irregular

El radar de apertura (RAR) es para mostrar el movimiento lateral de la estructura contra el ruido ambiental; este método es más seguro para no entrar en una estructura que está a punto de desplomarse

Y los resultados fueron que el radar de apertura (RAR) dispositivos y métodos de usos pueden ser utilizados como herramientas de mediciones rápidas y fáciles en estructuras reales, esto fue importante ya que sirvió para revisión de un terremoto de gran intensidad pueda ser inspeccionada la estructura.

Gentile & Galasso & Idris & Rusydy & Meilianda (2019) Desde una inspección visual rápida hasta la priorización de riesgos multirriesgos y la fragilidad numérica de los edificios escolares.

Este estudio se basó en las zonas altamente telúricas para diseñar métodos para minimizar los riesgos telúricos para las escuelas de Indonesia.

Utilizaron el mecanismo de INSPIRE el cual coge la puntuación basal relacionado con las curvas y el modificador de rendimiento.

Esto corrobora que el mecanismo INSPIRE es una herramienta rápida para la recopilación de datos

El resultado fue que la recopilación de los datos INSPIRE mostro ser una metodología acertada para esta investigación para priorizar y evitar el riesgo telúrico y así tomar edificaciones específicas.

Shao & Xu (2018) Implementación de planes de reconstrucción posteriores al terremoto en China: una perspectiva de resiliencia.

Esta investigación se basa en la reconstrucción de nuevas edificaciones que se realizaron después del terremoto de Wenchuan con la normatividad vigente para dar más seguridad a la ciudadanía, y además que las nuevas construcciones sirvan de protección a los que habitan

Para concluir finalizaron deben planificar en la reconstrucción de sus edificaciones de acuerdo a un diseño adecuado a la normatividad vigente anti telúrica

Chieffo & Formisano (2018) Enfoque basado en geo-peligros para la estimación de escenarios de vulnerabilidad y daños sísmicos de la ciudad vieja de Senerchia (Avellino, Italia).

Inician con el interés en analizar los movimientos telúricos a su máxima liberación de energía, esto va a servir para salvar vidas y para tomar medidas para aminorar las áreas urbanas afectadas ante un terremoto

La meta de esta investigación fue investigar su centro histórico para encontrar cual es el sector que serían los más afectados y a su vez sus monumentos y casonas las cuales son de mampostería

Al finalizar se descubrió que por la clasificación de los suelos dichos monumentos y casonas antiguas fueron afectados en más del cincuenta porciento porque el terreno o suelo es propenso a movimientos telúricos o también como se conocen como zonas telúricas

Cattoni & Tamagnini (2019) Sobre la respuesta sísmica de un r.c. apuntalado pared de diafragma en una arcilla saturada.

El objeto de estudio fue un muro de contención apoyado en una arcilla saturada, el cual se realizaron análisis dinámicos no lineales para averiguar su capacidad telúrica.

Dichas simulaciones se consideraron dos entradas sísmicas diferentes con la misma dirección, pero con tiempos diferentes para ver los efectos de la pared.

Dichos análisis fueron hechos con diversos tiempos con aceleración histórico en base rocosa y dos con suelos arcillosos

Los resultados reflejan que es más factible construir en suelo rocoso que arcilloso

A su vez se presenta los antecedentes nacionales los cuales se presentan a continuación:

Santa & Villar (2019) su investigación fue Evaluación de la Vulnerabilidad Sísmica Aplicando el Método Italiano para Determinar el Riesgo Sísmico en las Viviendas de Adobe de la Quinta los Virreyes del Rímac, se basó en el análisis de las viviendas in situ para saber su distribución estructural, asimismo usaron la metodología italiana.

Como resultado mencionaron que tiene más del 15% de deficiencia telúrica, pero por debajo del 35% de un terremoto.

Centurión & Vásquez (2020) cuyo tema fue Evaluación de la Vulnerabilidad Sísmica del Mercado Central de Bambamarca Hualgayoc - Cajamarca, su objetivo fue determinar si la estructura soporta un terremoto de gran magnitud, a su vez este estudio es descriptivo, con bases en cuantitativo y cualitativo, asimismo no experimental, escogieron el método de Benedetti y Petrini

Como resultado mencionaron que el objeto de estudio presenta baja debilidad telúrica y ante un terremoto puede tener leves o moderados daños en su estructura

Huanca (2020) su tema fue Análisis de la Vulnerabilidad Sísmica Existentes de Adobe con 2 Pisos en La Ciudad de Ayaviri Puno, su objetivo fue dar a conocer el grado de deterioro que tienen las 30 viviendas, para la recolección de datos se realizó una visita de campo y utilizaron los formatos de INDECI

El resultado fue que el 73% de su muestra tubo un alto índice de riesgo telúrico y el 27% de riesgo telúrico muy alto.

Huarachi (2021) su investigación fue Vulnerabilidad Sísmica de Viviendas de Adobe en la Comunidad Chimpa Jara – Juliaca, su objetivo fue revisar si en su situación actual las viviendas pueden soportar un movimiento telúrico de gran magnitud, para la recolección de datos realizaron una visita de campo para la evaluación respectiva y para la revisión de las estructuras tomaron como base las fichas de INDECI

El resultado fue que el 64.29% de su muestra tubo un alto índice de riesgo telúrico y el 35.71% de riesgo telúrico muy alto.

Rojas (2021) su tema fue Evaluación de los Métodos de Cualitativos de Vulnerabilidad Sísmica del Colegio San Juan Bosco de la Ciudad de Puno, su objetivo fue encontrar el grado sísmico que puede soportar dicha estructura, asimismo el método fue cualitativo, la característica es aplicativa y su diseño no experimental; utilizaron los siguientes métodos como FEMA P-154, método de Benedetti y Petrini, método AIS, su población fue los colegios de Puno y su muestra fue el colegio San Juan Bosco

El resultado fue que el índice del colegio San Juan Bosco tubo un riesgo telúrico alto.

Y con los antecedentes locales los cuales se presentan a continuación:

Cárdenas (2019) cuyo tema fue Determinación de la Vulnerabilidad Sísmica en Viviendas de Albañilería Confinada en el Asentamiento Humano los Ángeles – Piura, el objetivo fue despejar la interrogante ¿Cuál es el grado de fragilidad de las casas construidas bajo el sistema de albañilería confinada en el asentamiento humano Los Ángeles de la Región Piura ante un terremoto?, ya que dichas construcciones fueron realizadas sin ningún criterio técnico y en forma empírica. El resultado concluyo que el riesgo telúrico alto fue al 90% y medio al 10%.

Córdova (2019) su investigación fue Diagnostico de Infraestructura de Educación en el Distrito de Lagunas – Provincia de Ayabaca – Piura – Perú; el objetivo fue mostrar el grado de fragilidad que tienen las 7 instituciones educativas y además su cumplen con la normatividad peruana para ver si es necesario la rehabilitación de las mismas, para la recopilación de datos se realizó una visita visual de campo y después se llenó la ficha técnica.

Los resultados fueron los siguientes: 28 colegios fueron revisados, pero no se tomaron en cuenta fueron 54.90%, 4 colegios necesitaban revisados en forma leve fueron 7.85%, 3 colegios fueron reforzados fueron 5.88% y 16 colegios fueron construidos nuevamente fueron 31.37%

Villegas & Zelada (2019) cuyo tema fue Diagnostico de la Infraestructura Educativa en el Distrito de Pacaipampa – provincia de Ayabaca – Piura – Perú; el objetivo fue revisar como se encuentra la estructura de dichos colegios y a su vez si pueden soportar un terremoto, asimismo poder saber si es necesario un reforzamiento de estas; y para la recolección de datos fue por panel fotográfico, entrevistas, inspecciones al campo etc. El resultado fueron que en las estructuras en estudio tuvieron demasiadas fallas estructurales

Sullón (2020) el tema fue Diagnóstico de la infraestructura de Salud en el Distrito de Santo Domingo Provincia de Morropón – Departamento de Piura; su objetivo fue que grado de deterioro, ya que por años nunca fue inspeccionada estructuralmente, el hospital en estudio y si es capaz de soportar un terremoto.

El resultado concluyo que el hospital necesita ser reconstruida en su totalidad porque la estructura es muy antigua y la municipalidad van apoyo en su reconstrucción

Villacorta & Segundo (2021) cuyo tema fue Análisis Comparativo del Comportamiento Sísmico de una Edificación Esencial categoría A1, Diseñada con Aisladores de Base Vs Disipadores de energía; su objetivo fue mostrar un comparativo entre una estructura construida con aisladores anti terremotos y la otra con disipadores de energía y concluyeron que los aisladores de base son más eficientes con un 77% contra 76% disipadores de energía

Con las teorías relacionadas, esta investigación se basa en las siguientes:

Bozzo & Barbat (2020) dicen que los terremotos se originan por la disposición, zona y momento en la tierra y sus características que son destructivas a la humanidad y a su vez por sus datos históricos; dado estos hechos tenemos data histórica y nueva tecnología lo cual nos permite conocer al instante en donde se produjo un terremoto (Udía & Mezcua 1986) (p 7).

Para la zona telúrica se sobreentiende que es el lugar en donde ha ocurrido un terremoto (Udías y Mezcua 1986 - Bertero 1992). Dichos eventos son relacionados con rapidez, propagación y remoción de un terremoto en una zona.

Es necesario revisar la gravedad es indispensable en investigar la magnitud de los terremotos cuando inician los movimientos telúricos hasta que lleguen a la zona donde finalizan. (p 11).

Se entiende por localización a las zonas sísmo genéticas, cuya probabilidad que ocurra un terremoto de la misma característica y energía. Dicha probabilidad ocurre cuando hay varias capas tectónicas activas (Sarria 1990) y para localizarlos y magnitud es vital para analizar su devastador daño.

Lo importante para detectar estos terremotos similares es los datos que se tienen de dicha zona. (p 13)

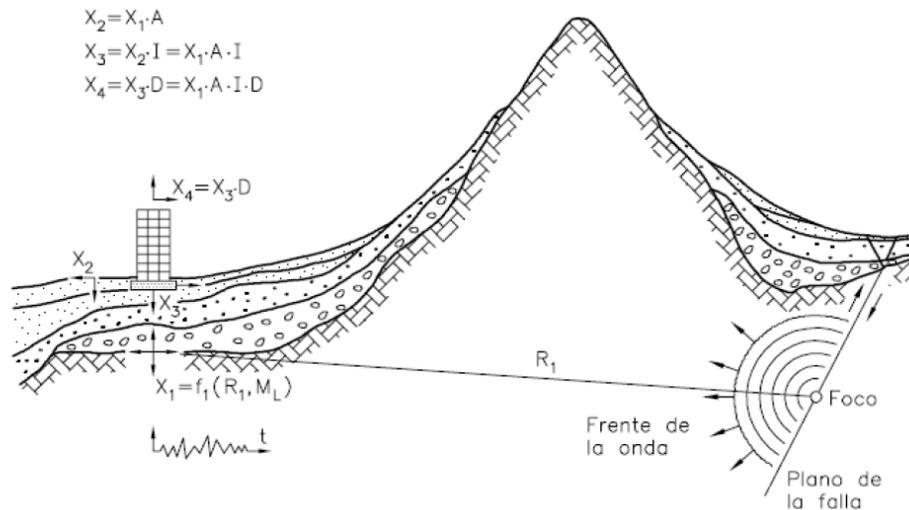


Figura 1.1. Propagación de la energía sísmica desde el epicentro hasta la estructura (Bertero 1992).

Figura n°01: Localización de un terremoto

Se entiende por suelo al conjunto de componentes orgánicos e inorgánicos que lo conforma, el suelo tiene una composición definida (de acuerdo a su zona). También el suelo lo ven como un perfil, este término es utilizado en la carrera de ingeniería civil. (p 34) Juárez & Rico (1999)

Y con respecto a las fases del suelo se dice que está clasificado en tres fases las cuales son: la parte sólida, la parte líquida y la parte gaseosa. Con respecto a la parte sólida está conformada por minerales, la parte líquida por el agua subterránea y la parte gaseosa por gases sulfatosos, anhídrido carbónico etc. (pag 51)

La topografía es la que mide y procesa la porción de terreno en donde se va a realizar el proyecto civil. (p 7) Mendoza (2017)

El levantamiento topográfico tiene un álgido problema con los replanteos y relevamientos en topografía de hoy en las diversas obras civiles, la cual es que cada topógrafo analiza y procesa los datos obtenidos y a su vez aplica sus criterios; esto trae como consecuencia que los datos procesados sean incongruentes. (p 39) Montes de Oca (2012)

La vulnerabilidad sísmica son aquellos grupos de edificaciones que se localiza en una zona urbana que se ven dañadas a causa de un terremoto (Barbat 1998)

Albañilería confinada nació por el suceso que Italia sufrió un fuerte terremoto en 1908, el cual devastó todas las casas y para construirlas se necesita materiales que resista por lo menos sismos de leves a moderados; luego llegó al Perú por el mismo motivo el fuerte sismo ocurrido en 1940 (p 18) San (1994)

Y la NTP 070 menciona

El fortalecimiento mínimo de paredes en cada dirección se utiliza la siguiente expresión (p. 32):

$$\frac{\text{Área de Corte de los Muros Reforzados}}{\text{Área de la Planta Típica}} = \frac{\sum L.t}{A_p} \geq \frac{Z.U.S.N}{56}$$

Donde: Z, U y S corresponden a los factores de zona sísmica, importancia y de suelo, respectivamente, especificados en la NTE E.030 Diseño Sismorresistente.

N es el número de pisos del edificio;

L es la longitud total del muro (incluyendo columnas, sí existiesen); y,

t es el espesor efectivo del muro

Norma E030 (p 216) menciona que la vibración de los nodos de la construcción se puede hallar un método de investigar que tome correctamente sus propiedades de firmeza y propagación de la masa de la edificación.

Ambos sentidos se nombran aquellas formas de agitación más sus respectivos volúmenes se muestren por debajo del 90% de los volúmenes, esto se aplica a los principales modos.

La aceleración espectral ayuda a encontrar la mayor resistencia de la estructura ante un movimiento telúrico. Para poder encontrarlo se emplea secuencias al espectro de capacidad de la estructura de la edificación y escala de terremoto mediante espectros denominados escala de terremoto. (p 17)

$$S_a = \frac{ZUCS}{R} \cdot g$$

Sa: Aceleración espectral

Z: Factor de zona

U: Factor de uso

C: Factor de amplificación sísmica

S: Factor de suelo

R: Coeficiente de reducción de fuerzas sísmicas

G: Aceleración de la gravedad

III METODOLOGÍA

3.1 Tipo y diseño de investigación.

Tipo de investigación.

Esta investigación va ser aplicada, ya que se va aplicar lo aprendido en el campo y así mismo en el desarrollo se encontrará nuevos conocimientos. Behar (2008)

A su vez está estrechamente relacionada con la investigación básica, porque se va a encontrar nuevos resultados y aportes. (p 20).

Por lo expuesto, se decidió que es aplicada, porque se va a utilizar conocimientos previos y posteriormente se generará conocimientos propios

Focalización

Según Niño (2011) La metodología cuantitativa su base es analizar las teorías existentes y parte de la hipótesis principal como las específicas, a su vez es primordial mostraría una muestra de manera aleatoria. Con la nueva data recolectada se puede responder dichas interrogantes. (p 29).

Es por ello que esta investigación se basa en una focalización cuantitativa, a la vez la hipótesis y variables van hacer medidas numéricamente y estadística. Con este proceso se puede encontrar el grado de vulnerabilidad en la institución educativa de nivel primaria número 14007.

Diseño de investigación.

Según Hernández & Fernández & Baptista (2010)

Los investigadores están prohibidos de alterar intencionalmente las variables que se encuentren analizando

Se escogerá el diseño no experimental, porque va a tomar como base la observación de la estructura como esta, y después analizarla (p 149). En consecuencia, se analizaría la investigación sin alterar las variables de estudio al mismo tiempo a la institución educativa para luego ser analizada. Luego se tomará el diseño transversal ya que se va analizar en un periodo específico, o un periodo determinado (p 151)

Para finalizar va ser descriptivo ya que se va a buscar cómo influye las variables en una determinada población (p152). Nombrando las diferentes situaciones y eventos que será sometido la estructura educativa.

3.2 Variables y operacionalización.

Variable independiente

Albañilería confinada nació por el suceso que Italia sufrió un fuerte terremoto en 1908, el cual devastó todas las casas y para construirlas se necesita materiales que resista por lo menos sismos de leves a moderados; luego llegó al Perú por el mismo motivo el fuerte sismo ocurrido en 1940 (p 18) San (1994)

Variable dependiente

La vulnerabilidad sísmica es cuando un grupo de edificaciones construidas sufren daños irreparables en sus estructuras ante un terremoto en una zona determinada (Barbat 1998)

3.3 Población y muestra

Es muy importante escoger una porción de la población a la que se llama muestra, cuyo propósito es presentar los resultados obtenidos con sus unidades en el proceso de la investigación. (p 51). Behar (2008)

Ya escogida la porción o muestra, continua con la delimitación para así tener con más claridad la porción que se va analizar y de ahí va a salir los resultados (p 174). Hernández & Fernández & Baptista (2014)

En el presente estudio se delimito en realizar en las instituciones educativas de nivel primaria del distrito de Piura.

Es esa razón que en el distrito de Piura las Instituciones Educativas del nivel de Primaria son las siguientes: Sagrado Corazón de Jesús, Parcemón Saldarriaga, Alejandro Sánchez Arteaga, San Miguel de Piura, Rosa Carrera de Martos y Numero 14007.

Se escoge la muestra de una porción de la población, a su vez se le llama o se le conoce que está incluida en la población el cual muestra las carencias que tiene la población.

Para escoger una muestra representativa del universo de la población se tiene que tener una ruta trazada y definir las porciones más representativas de la población. (p 51) Behar (2008)

Dice que cada investigador se debe cuestionar que es lo que se debe poner y quitar en nuestra investigación (p 510). Hernández & Fernández & Baptista (2014)

Le solicite permiso a la Sra. Leojana Rivera directora de la Institución Educativa de Nivel Primaria Numero 14007 en revisar las estructuras de los pabellones de primaria y administrativo del plantel porque este plantel educativo nunca ha sido evaluado estructuralmente por ninguna institución revisado; luego se replicara en otras instituciones educativas de nivel primaria en Piura

El muestreo se entiende que es parte de la muestra, es decir un método estadístico para que la muestra sea confiable para un estudio determinado; a su vez va ser de muestra no probabilística. (p 26 y 27) Niño (2011)

Es por ello que el objeto de estudio es Institución Educativa de Nivel Primaria Numero 14007

La unidad de análisis está relacionada con el método cuantitativo es decir que se va medir y así se un resultado, a su vez por la forma de la obtención de la información. (p 52) Behar (2008)

3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad

Con recolección de datos es necesario recabar información relacionada con el objetivo de la investigación ya sea de fuentes primarias y secundarias. (p 275). Carrasco (2007)

Es por ello que esta investigación se basara en una visita de campo de la edificación, con el fin de recopilar datos y se relacionara con la metodología descriptiva en la Institución Educativa de Nivel Primaria Numero 14007.

Para los instrumentos de recolección de datos el investigador tiene a su disposición una serie de caminos en la que se puede basar su investigación; de acuerdo a lo que se investiga. (p 55) Behar (2008)

Formato técnico: es aquella que nos permitirá recabar información de la estructura educativa en estudio para lo cual se va a utilizar algunos de los formatos que encajen con el objeto de estudio para poder saber la vulnerabilidad sísmica en la Institución Educativa de Nivel Primaria Numero 14007.

Con la validez señala el parámetro en la cual se van el parámetro para así ser medible un parámetro erróneo no puede ser medido. Un parámetro es correcto cuando es destinado para analizar lo que se va analizar. (p 73) Behar (2008)

La vulnerabilidad sísmica va hacer validada seguida por el método no experimental.

La confiabilidad es el proceso mediante el cual el investigador puede aplicar la misma prueba al objeto de estudio y le mostrara el mismo resultado en cualquier momento. (p 339) Carrasco (2007)

En esta tesis se va utilizar los planos de cimentación existente, porque es una edificación antigua en la cual su periodo de vida está de bajada; además en Perú no hay un formato estándar para revisar el comportamiento estructural de los colegios en el Perú. Se va a utilizar el SAP 2000 como un formato técnico el cual te permite detectar las fallas estructurales en la Institución Educativa de Nivel Primaria Numero 14007

3.5 Procedimientos

Para esta tesis se va a explicar cómo se realizará el análisis en Institución Educativa de Nivel Primaria Numero 14007 los cuales son: Fue escogida la institución educativa número 14007, porque su estructura es de 1991, además la estructura de dicha institución nunca ha sido evaluada por ninguna autoridad, Para la extracción de los datos se va a utilizar los planos existentes, con la finalidad de analizar la vulnerabilidad sísmica; se realizaría una visita in situ a dicha institución, Con los resultados extraídos, se iniciaría con el procesamiento y cotejo de los mismos y lo relacionaremos con vulnerabilidad sísmica, Una vez recopilado los datos de la estructura de la institución educativa se va a relacionar con el formato técnico para encontrar cual sería el grado en la escala de Richter soportaría la mencionada estructura y a su vez cuales serían los reforzamientos que se realizaría en la estructura y Para culminar con la investigación se proyectaría cuánto costaría reforzar la estructura en la institución educativa numero 14007 con el software S10

3.6 Método de análisis de datos

Analizar, disgregar y procesar los resultados de la porción que se va analizar cuya finalidad de cómo se relaciona con el todo; esto conlleva a encontrar el conocimiento, también se le puede llamar una retroalimentación. Niño (2011)

En general el procesar los datos hallados de un estudio además de las definiciones entre la relación, conclusión, causa efecto y de los resultados que se hallen con los datos obtenidos (Cerna 2000) que están inmersa del cómo y del porqué. (p 103)

En esta tesis contara con los softwares como Autocad 3D Metric, Office 2010, SAP 2000 y S10; asimismo se va a explicar cómo se aplicaría dichos programas en esta investigación y que se procederá a explicar: Cuando se aplique el formato técnico (FEMA p-154) en Institución Educativa de Nivel Primaria Numero 14007 ya que se va a detectar las posibles fallas estructurales que tiene dicha institución, Se realizará el levantamiento topográfico de la Institución Educativa de Nivel Primaria Numero 14007, Someteremos a la Institución Educativa de Nivel Primaria Numero 14007 al modelamiento por el Software SAP 2000 ya que se va analizar los procesos dinámico y estático, Utilizaremos el software S10 para ver cuál sería el monto para el reforzamiento de la Institución Educativa de Nivel Primaria Numero 14007.

3.7 Aspectos éticos

Se detalla cuales son los caminos limpios para proteger la vida de los investigadores (p 90) Behar (2008)

Para esta tesis que es de la línea científica se ha recopilado textos de tesis, las cuales están vinculadas con el tema de vulnerabilidad sísmica en estructuras particularmente en las edificaciones, a su vez libros, web side, artículos y revistas de calidad.

Señalo dos aspectos en que me baso: el primero es el respeto a la ciudadanía y a las autoridades de la Universidad Cesar Vallejo Filial Piura y a sus autoridades, y en especial a la escuela de Ingeniería Civil y segundo que en esta investigación se va a trabajar con total transparencia con la información fidedigna para el sustento de esta investigación.

IV. RESULTADOS

4.1 Estudio topográfico

El día 2 de Julio del 2021 a horas 8:30 am se realizó el levantamiento topográfico en la Institución Educativa de Nivel Primario Numero 14007 y se finalizó el trabajo a la 1:30 pm. También se aclara que contrate el servicio de topografía al Sr Carlos Yarleque ya que él tiene una estación total porque ya nadie desea alquilar una estación total por pandemia.

A continuación, se detalla el levantamiento topográfico:

Memoria descriptiva - generalidades

En el presente informe expone la metodología y equipos utilizados en el levantamiento topográfico y referencia a nivel medio del mar-

Cabe mencionar que antes del estudio no se encontraron puntos de control existentes en la zona. Una vez verificados los alcances del levantamiento y considerado la magnitud de estos se planteó el desarrollo del trabajo por etapas y una vez definidos los objetivos de la primera etapa se inició la programación de actividades.

Para establecer el control altimétrico y de posición se estableció una red de apoyo compuesta por una poligonal de control básico horizontal y vertical que fue compensado utilizando para ello fórmulas matemáticas y programas como el Civil3D.

Objetivos y alcances del estudio

El presente levantamiento se ha desarrollado con el propósito de obtener la topografía del terreno teniendo en cuenta los elementos naturales y artificiales encontrados en el campo necesarios para el proyecto.

Metodología de trabajo

La metodología que usamos para el levantamiento topográfico se divide en cuatro etapas, la primera etapa consiste en tomar 2 puntos de apoyo referenciales con GPS navegador, luego corregir estas coordenadas UTM mediante distintos métodos, luego realizar el levantamiento topográfico con estación total y finalmente realizar el trabajo de gabinete.

Puntos de control

	E	N
BM1	538305.211	9426288.796
BM2	538295.125	9426309.229

Tablas N°01: BM1 y BM2.

Ubicación.

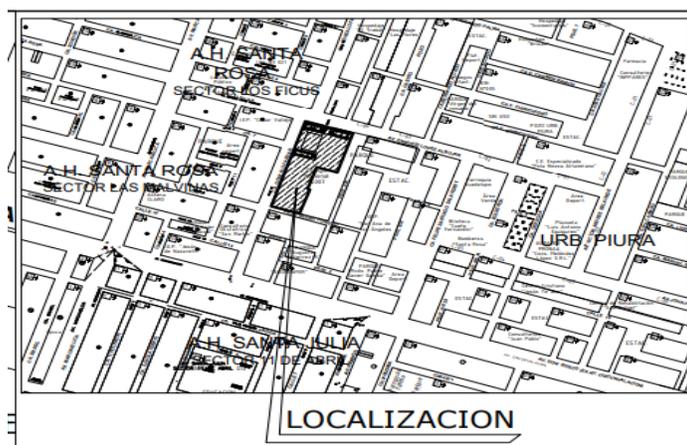


Figura n°02: Plano de localización.

Av ENRIQUE LOPEZ ALBUJAR Mz D Lt 20 IV ETAPA URBANIZACION PIURA.

Recopilación de información.

La recopilación de información se realizó mediante el uso de una estación total marca LEICA TS06 la cual se posiciono en el área d estudio tomando todos los puntos necesarios.

Marco teórico - Levantamiento topográfico.

Los levantamientos topográficos se realizan con el fin de determinar la configuración del terreno y la posición sobre la superficie de la tierra de elementos naturales e instalaciones construidas por el hombre. En un levantamiento topográfico se toman datos necesarios ´para la representación gráfica o la elaboración de mapas y planos de estudio.

Levantamiento con estación total.

Una de las grandes ventajas de levantamiento con estación total es que la toma y registro de datos es automática, eliminando los errores de lectura anotación, transcripción y calculo ya que estas estaciones son digitales y los cálculos de coordenadas se realizan por medio de programas de computación incorporadas a dichas estaciones. Generalmente estos datos son archivados en formato ASCII para poder ser leídos por diferentes programas de topografía, diseño geométrico y edición grafica.

Trabajos de campo - Reconocimiento área de estudio.

Conforme a las indicaciones se ubicó el área de estudio presenta un relieve relativamente llano, primeramente, se ubicó el área donde establecerán los BMs y puntos de control en un lugar donde no estuviera expuesta a destrucción.

Red de control horizontal y red de control vertical.

Del área de trabajo para el estudio topográfico se determinó de la base de control topográfica conformado por 2 puntos tomados por un GPS Navegador y se aplicaron las correcciones necesarias.

Levantamiento planimétrico y altimétrico

Se realizo el levantamiento topográfico con la estación total, usando el método radial tomando lectura a todos los puntos necesarios para el estudio.

Trabajo de gabinete

Perímetro del colegio

CUADRO DE COORDENADAS UTM WGS 84 ZONA 17					
VERTICE	LADO	DIST.	ANGULO	ESTE	NORTE
P1	P1 - P2	69.40	89°51'9"	538282.072	9426321.890
P2	P2 - P3	71.50	90°3'53"	538348.124	9426300.595
P3	P3 - P4	29.91	90°4'24"	538326.260	9426232.519
P4	P4 - P5	40.10	269°30'11"	538297.773	9426241.628
P5	P5 - P6	3.40	269°59'60"	538285.229	9426203.541
P6	P6 - P7	44.34	89°2'27"	538288.459	9426202.477
P7	P7 - P8	41.30	91°8'38"	538273.884	9426160.596
P8	P8 - P1	155.90	90°19'19"	538234.615	9426173.389

Area: 8388.97 m²
Perímetro: 455.85 ml

Tabla N°02: Coordenadas UTM.

Plano de localización y/o ubicación de la Institución Educativa de Nivel Primaria
 Numero 14007

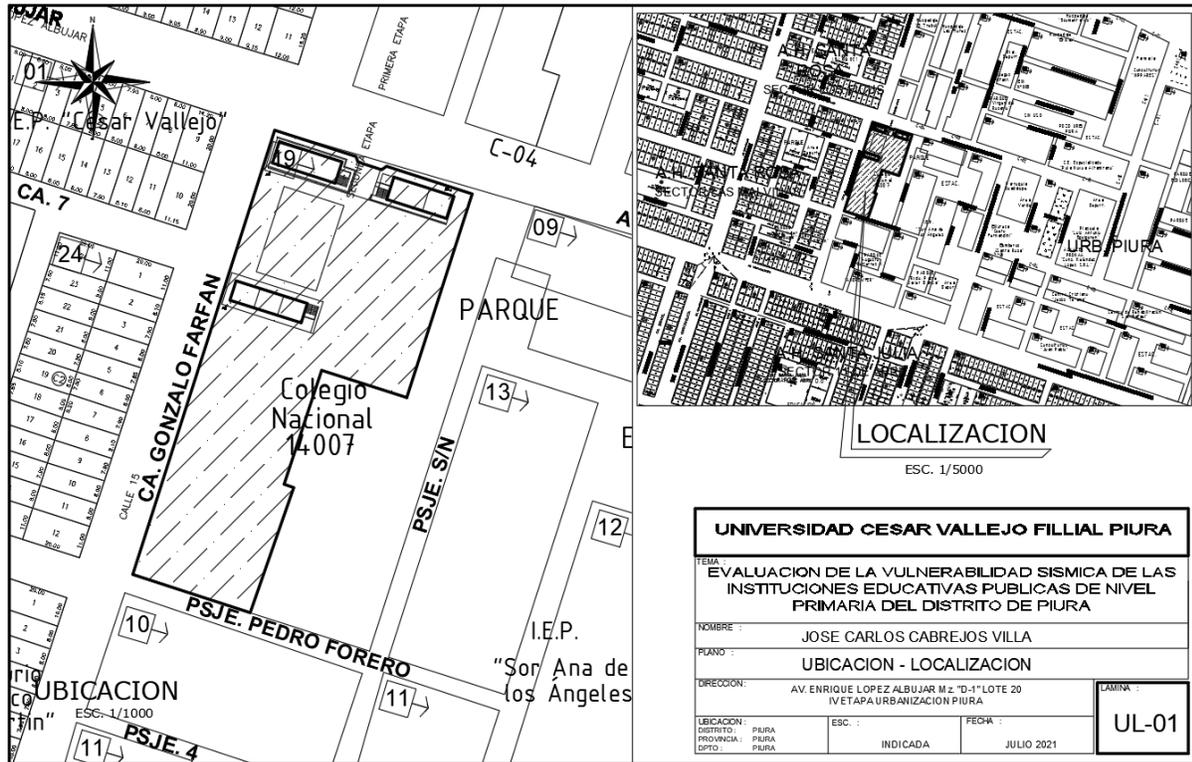


Figura n°03: Plano de ubicación.

Plano de planta general de la Institución Educativa de Nivel Primaria Numero 14007

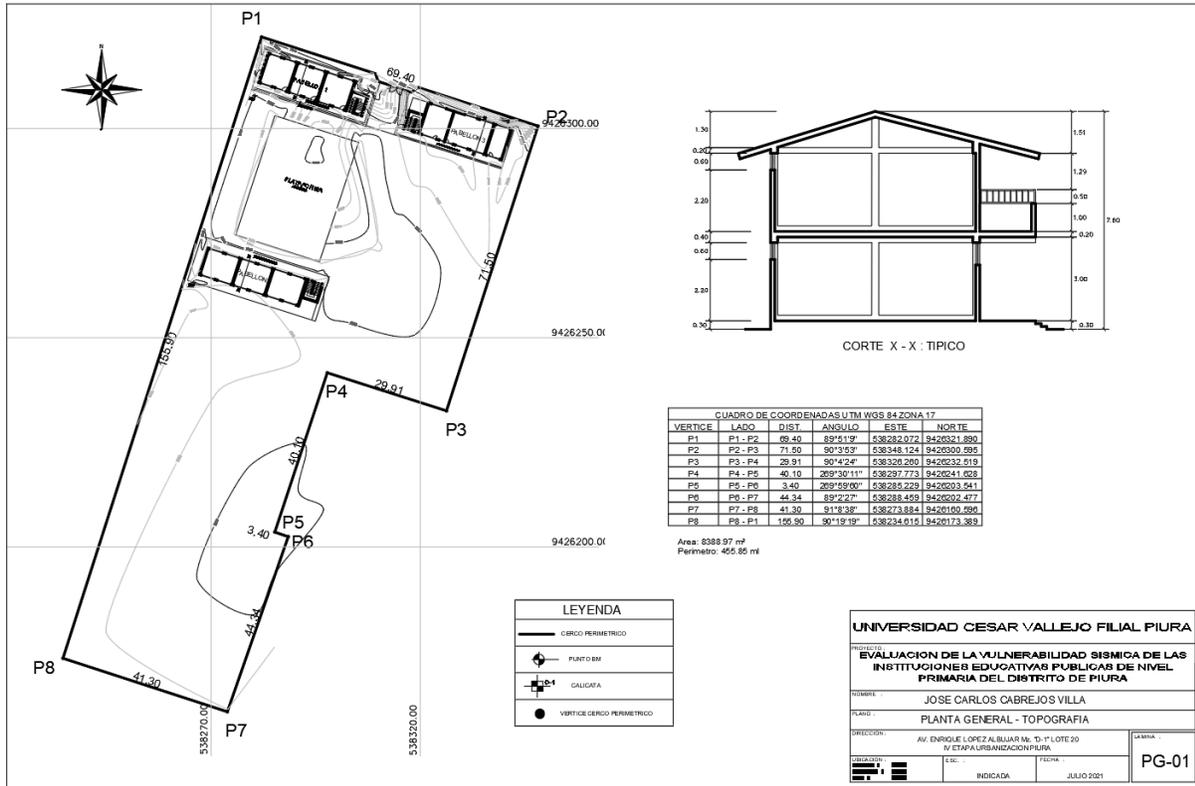


Figura n°04: Plano planta general - topografía.

4.2 Estudio de mecánica de suelos

Objetivo del estudio

El presente Estudio de Mecánica de Suelos tiene por objeto investigar las condiciones geotécnicas del subsuelo del terreno asignado al Proyecto de estudio de mecánica de suelos con fines de cimentación para proyecto: Evaluación de la vulnerabilidad sísmica de las instituciones educativas de nivel primaria del distrito de Piura por medio de trabajos de campo a través de pozos de exploración a cielo abierto, ensayos de laboratorio y labores de gabinete en base a los cuales se define el perfil estratigráfico del terreno, capacidad admisible de carga y las recomendaciones generales para la cimentación.

El programa seguido para los fines propuestos fue el siguiente:

- Reconocimiento del terreno.
- Distribución y ejecución de puntos de investigación.
- Muestreo de suelos alterados e inalterados.
- Ejecución de ensayos de laboratorio.
- Análisis de trabajos de campo y determinación de propiedades del suelo.
- Conclusiones y Recomendaciones.

Normatividad

El presente estudio se ha efectuado teniendo en cuenta lo estipulado en la Norma E.050 Suelos y Cimentaciones del Reglamento Nacional de Edificaciones del Perú.

Las técnicas de investigación de campo y ensayos de laboratorio para determinar la clasificación y las propiedades físicas y mecánicas de los suelos fueron realizadas considerando las Normas Técnicas Peruanas (NTP), en concordancia con las normas de la American Society Testing and Materials (ASTM), según lo siguiente:

- Descripción e identificación de suelos (Procedimiento visual – manual) NTP 339.150
- Contenido de Humedad de un Suelo NTP 339.127
- Análisis Granulométrico NTP 339.128
- Limite Líquido y Limite Plástico NTP 339.129
- Clasificación Unificada de Suelos (SUCS) NTP 339.134
- Determinación del peso unitario mínimo de suelos NTP 339.138
- Peso específico relativo de las partículas sólidas de un suelo NTP 339.131
- Contenido de cloruros solubles en suelos NTP 339.177
- Contenido de sulfatos solubles en suelos NTP 339.178

Los ensayos se realizaron en el laboratorio de ensayos materiales L&D EIRL

Ubicación y Descripción del Área en Estudio

Se encuentra ubicada en una zona de regular estabilidad, relacionadas directamente con arenas sueltas y aunque el nivel freático no se ha evidenciado, de acuerdo a la geología del terreno se puede suponer su proximidad y ascenso en las épocas de precipitaciones, por lo cual se recomienda tomar las precauciones necesarias y mejorar el nivel de fundación de la cimentación con materiales estables en caso sea necesario en el momento de la construcción.

El acceso a la zona de estudio se realizará, desde, laboratorio de ensayos materiales.

L&D EIRL que se encuentra ubicada en el distrito de castilla, el cual iniciamos un recorrido aproximado de 12.4 km hacia el lado izquierdo el que nos permitirá llegar por una vía pavimentada en buen estado y en donde se encuentra La zona de estudio con dirección Urbanización Piura.



Figura N°05: Mapa de Piura y área del proyecto

Condición climática de la zona

El clima en el Distrito de Piura, como el de la Provincia de Piura, es caluroso la mayor parte del año; la temperatura varía entre 18^a C como mínimo y 33^a C como máximo. Las mínimas se presentan en el periodo de invierno y las máximas entre enero y marzo, donde puede alcanzarse valores de 37^a C

Para realización del estudio de mecánica de suelos contrate el servicio del Sr Ing. Civil Dwight Smith Gonzaga Lavan con Reg. Cip. N° 250638, el cual es el jefe del Laboratorio Geotécnico y Mecánica de Suelos y Asfalto.

El sr Ing. Civil Dwight Smith Gonzaga Lavan derivó el estudio de mecánica de suelos al sr Técnico de Suelos Concreto y Asfalto Daniel Ipanaque Oliva y que coordine con él.

Aclaro que para las pruebas el Laboratorio Geotécnico y Mecánica de Suelos y Asfalto está prohibido de ingresar a personas no autorizadas que no sean trabajadores y aún más que soy una persona con habilidades diferentes.

Dicho estudio tiene como objetivo es conocer la capacidad portante del suelo en donde se construyó la Institución Educativa de Nivel Primaria Numero 14007, la cual tiene más de 20 años y además en esta institución educativa es la primera vez que se va a realizar dicho estudio que es Mecánica de Suelos

El día 03 de Julio del 2021 se inició el estudio de mecánica de suelos en la Institución Educativa de Nivel Primaria Numero 14007 de 8:30 am a 1:30pm (cuadrilla A); en el cual se detalla lo siguiente:

La primera cuadrilla inicio el reconocimiento de las áreas en donde se va a realizar las tres calicatas: Pabellón A - Calicata 01, Pabellón B – Calicata 02 y Pabellón C – Calicata 03 cuya profundidad es de 2.00mts cada una.

4.2.1.- Pabellón A - Calicata 01 (2.00m)

Se inicio a cavar la primera calicata del pabellón A, en dicha zona se encontró que habían colocado material de construcción sobrante de las construcciones y/o reparaciones recientes.

Se excavo 1.00m de profundidad seguía saliendo material de construcción, pero a 1.50m de profundidad ya se veía terreno normal y a los 2.00m encontramos terreno arenoso. Una vez que se llegó a los 2.00m se recogió muestra del suelo para realizar el análisis en el laboratorio

Con respecto a los análisis del laboratorio señalan lo siguiente:

4.2.1.1.- Método de ensayo para el análisis granulométrico (NTP 339.128/ASTM D 422)

Se inicio con este método para conocer la composición del suelo y ver si el suelo soporta la nueva estructura que se va a construir o a proyectar.

Y además la Institución Educativa de Nivel Primaria N° 14007 ya que nunca se ha realizado este estudio desde su creación en el año 1964, en ese tiempo y hasta la actualidad no se toman importante a el estudio de Mecánica de suelos ya sea desconocimiento del común de la gente.

La muestra tomada fue de 150g el cual se considera el 100% que se extrajo del suelo, después se lava con agua potable para sacar las impurezas, luego se lleva al horno a una temperatura de 170° entre tres a cuatro horas para extraerle la humedad, con respecto al porcentaje de humedad fue de 5.70%.

Pasado el proceso de secado la muestra se pasa por los tamices ASTM 3", 2", 1 1/2", 1", 3/4", 1/2" 3/8", 1/4", 4", 10, 20, 40, 60, 140 y 200 para verificar cual es el porcentaje de peso retenido (gr) y porcentaje parcial retenido (%) en los tapices.

Cuando la muestra pasaba por los tamices 3", 2", 1 1/2", 1", 3/4", 1/2" 3/8", 1/4", 4" paso la muestra sin retener, luego desde los tamices 10, 20, 40, 60, 140 y 200 si dejaron contenido en el peso retenido (gr) el cual fue de 39.6gr y porcentaje parcial retenido (%) y 26.4 respectivamente.

Luego se obtiene los siguientes resultados, los cuales son:

Tamices ASTM	Abertura (mm)	Peso Retenido	Porcentaje Parcial Retenido (%)	Porcentaje acumulado	
				Retenido (%)	Que pasa (%)
3"	75				
2"	50				
1 1/2"	37.5				
1"	25.0				
3/4"	19.0				
1/2"	12.5				
3/8"	9.5				
1/4"	6.3				
4	4.75	0.0	0.0	0.0	100.0

10	2.00	0.2	0.2	0.2	99.8
20	0.850	0.5	0.3	0.5	99.5
40	0.425	1.0	0.6	1.1	98.9
60	0.250	1.9	1.3	2.4	97.6
140	0.106	25.2	16.8	19.2	80.8
200	0.075	81.7	54.5	73.6	26.4
BANDEJA		39.6	26.4	100	

Descripción de la muestra			
Porción de finos (gr)		150	
% de humedad		5.70	
% Grava [N°4 < ø 3"]		0.0	
% Arena [N°200 < ø N°4]		73.6	
% Finos [N°4 < ø 3"]		26.4	
L.L. (%)		24	
L.P (%)		19	
I.P (%)		5	
Clasific. SUCS		SM – SC	
Clasific AASHTO		A – 2 – 4 (0)	
D10	0.068	C _u	
D30	0.008	C _c	
D60			
Observaciones:			
ARENA LIMO ARCILLOSA			

Cuadro N°01: Análisis granulométrico – Calicata 01.

En la muestra sale que el terreno es: arena limo arcillosa, ya que sobrepasa los valores que son:

Donde:

L.L= limite liquido

L.P= limite plástico

I.P= índice de plasticidad

Límite Líquido (LL) es el proceso mediante el cual el terreno está en estado semilíquido y pasa a estado plástico es decir que se puede moldear.

Límite Plástico (LP) es el cambio de un estado plástico a un estado semisólido y se rompe.

Fórmula para el límite plástico

$$\text{Limite plastico} = \frac{\gamma (\text{agua})}{\gamma (\text{suelo}) \text{ seco al horno}} \times 100$$

$$\text{Limite plastico} = \frac{26.4 + 2.1}{150} \times 100$$

$$\text{Limite plastico} = 19$$

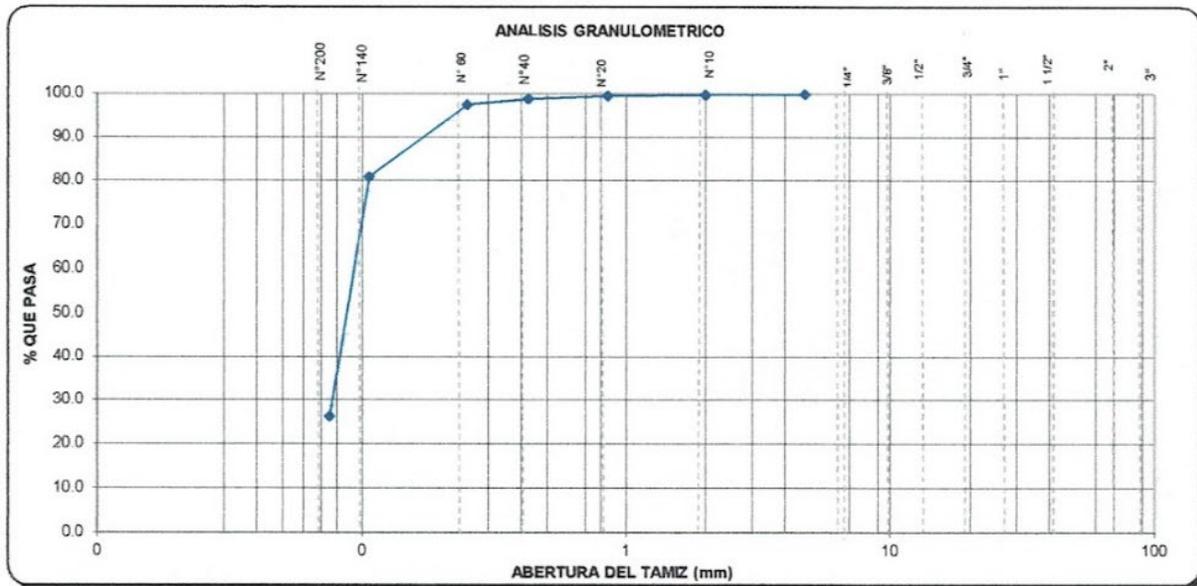


Figura N°06: Resultado de análisis granulométrico – Calicata 01.

Cálculo del índice de plasticidad

$$IP = L.L - LP$$

Cálculo del índice de plasticidad

$$IP = L.L - LP$$

$$IP = 24 - 19$$

$$IP = 5$$

Clasificación de suelos según índice de plasticidad		
Índice de plasticidad	Plasticidad	Característica
IP > 20	Alta	Suelos muy arcillosos
IP ≤ 20	Media	Suelos arcillosos
IP > 7		
IP < 7	Baja	Suelos poco arcillosos plásticos
IP = 0	No plástico (NP)	Suelos exentos de arcilla

Cuadro N°02: Clasificación de suelos según índice de plasticidad – calicata 01.

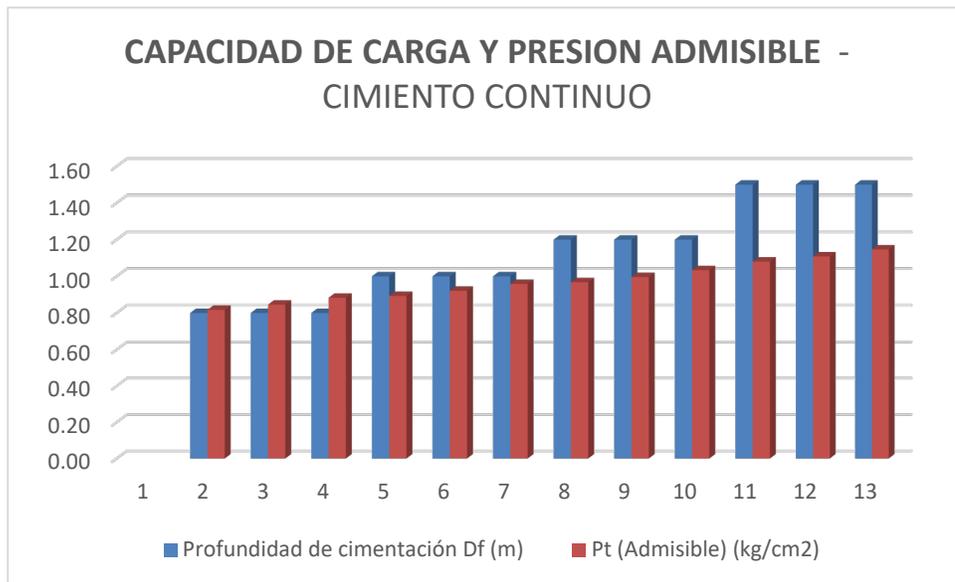
4.2.1.2- Capacidad de carga y presión admisible (cimiento continuo)

En este cuadro se aprecia a que 0.80 m de profundidad ya se tiene 0.82 de portabilidad admisible es decir que es aceptable

Profundidad de cimentación.	Lado promedio	Peso volumétrico	Cohesión C	Angulo de fricción	Nc	Nq	Ng	Qc (ultima)	Pt (Admisible)
Df (m)	B (m)	Y (gr/cc)	(Kg/cm ²)	(ø)				(Kg/cm ²)	(Kg/cm ²)
0.80	0.45	1.410	0.07	29°	18.0	8.0	8.0	2.45	0.82
					0	0	0		
0.80	0.60	1.410	0.07	29°	18.0	8.0	8.0	2.54	0.85
					0	0	0		
0.80	0.80	1.410	0.07	29°	18.0	8.0	8.0	2.65	0.88

					0	0	0		
1.00	0.45	1.410	0.07	29°	18.0	8.0	8.0	2.68	0.89
					0	0	0		
1.00	0.60	1.410	0.07	29°	18.0	8.0	8.0	2.76	0.92
					0	0	0		
1.00	0.80	1.410	0.07	29°	18.0	8.0	8.0	2.88	0.96
					0	0	0		
1.20	0.45	1.410	0.07	29°	18.0	8.0	8.0	2.90	0.97
					0	0	0		
1.20	0.60	1.410	0.07	29°	18.0	8.0	8.0	2.99	0.97
					0	0	0		
1.20	0.80	1.410	0.07	29°	18.0	8.0	8.0	3.10	1.03
					0	0	0		
1.50	0.45	1.410	0.07	29°	18.0	8.0	8.0	3.24	1.08
					0	0	0		
1.50	0.60	1.410	0.07	29°	18.0	8.0	8.0	3.33	1.08
					0	0	0		
1.50	0.80	1.410	0.07	29°	18.0	8.0	8.0	3.44	1.15
					0	0	0		

CuadroN°03: Capacidad de carga y presión admisible (cemento continuo) – Calicata 01



FiguraN°07: Capacidad de carga y presión admisible (cimiento continuo) – Calicata 01

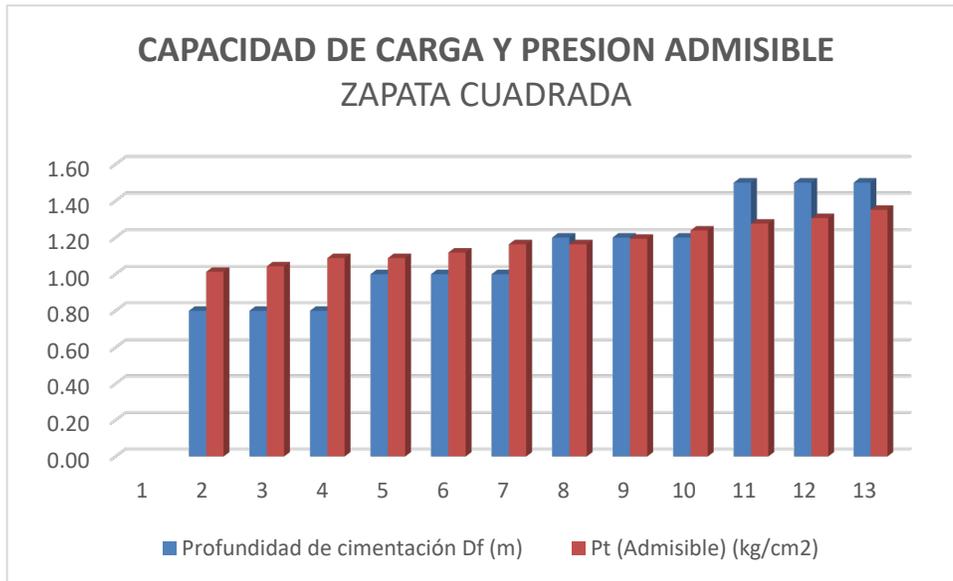
4.2.1.3- Capacidad de carga y presión admisible (zapata cuadrada)

En este cuadro se aprecia a que profundidad de 0.80 m ya se tiene una portabilidad es aceptable, entonces el suelo es bueno

Profundidad de cimentación.	Lado promedio	Peso volumétrico	Cohesión C	Angulo de fricción	Nc	Nq	Ng	Qc (ultima)	Pt (Admissible)
Df (m)	B (m)	Y (gr/cc)	(Kg/cm ²)	(θ)				(Kg/cm ²)	(Kg/cm ²)
0.80	1.00	1.410	0.07	29°	18.00	8.00	8.00	3.04	1.01
0.80	1.20	1.410	0.07	29°	18.00	8.00	8.00	3.13	1.04

0.80	1.50	1.410	0.07	29°	18.0 0	8.0 0	8.0 0	3.26	1.09
1.00	1.00	1.410	0.07	29°	18.0 0	8.0 0	8.0 0	3.26	1.09
1.00	1.20	1.410	0.07	29°	18.0 0	8.0 0	8.0 0	3.35	1.12
1.00	1.50	1.410	0.07	29°	18.0 0	8.0 0	8.0 0	3.49	1.16
1.20	1.00	1.410	0.07	29°	18.0 0	8.0 0	8.0 0	3.49	1.16
1.20	1.20	1.410	0.07	29°	18.0 0	8.0 0	8.0 0	3.58	1.19
1.20	1.50	1.410	0.07	29°	18.0 0	8.0 0	8.0 0	3.72	1.24
1.50	1.00	1.410	0.07	29°	18.0 0	8.0 0	8.0 0	3.83	1.28
1.50	1.20	1.410	0.07	29°	18.0 0	8.0 0	8.0 0	3.92	1.31
1.50	1.50	1.410	0.07	29°	18.0 0	8.0 0	8.0 0	4.05	1.35

CuadroN°04: Capacidad de carga y presión admisible (zapata cuadrada) – Calicata 01



FiguraN°08: Capacidad de carga y presión admisible (zapata cuadrada) – Calicata 01

4.2.2.- Pabellón B - Calicata 02 (2.00m)

Se inicio a cavar la primera calicata del pabellón B en dicho espacio fue arena y piedra, si hubo problema para la excavación, ya que se evidencio que habían dejado de construcción hace años.

Al 1.00mts de profundidad no se había llegado a la muestra deseada para el estudio, al 1.50mts de profundidad se aproximaba a la a la muestra requerida y a los 2.00mts se encontró arenilla fina la cual fue tomada como la muestra.

4.2.2.1.- Método de ensayo para el análisis granulométrico

Se realizo todo el procedimiento realizado en la primera calicata, la cual la he llamado Calicata 02.

Tamices ASTM	Abertura (mm)	Peso Retenido	Porcentaje Parcial Retenido (%)	Porcentaje acumulado	
				Retenido (%)	Que pasa (%)
3"	75				
2"	50				
1 1/2"	37.5				
1"	25.0				
3/4"	19.0				
1/2"	12.5				
3/8"	9.5				
1/4"	6.3				
4	4.75	0.0	0.0	0.0	100.0
10	2.00	1.3	0.8	0.8	99.2
20	0.850	2.0	1.3	2.2	97.8

40	0.425	1.2	0.8	3.0	97.0
60	0.250	1.6	1.1	4.1	95.9
140	0.106	30.3	20.2	24.2	75.8
200	0.075	67.1	44.7	69.0	31.0
BANDEJA		46.6	31.0	100	

Descripción de la muestra			
Porción de finos (gr)		150	
% de humedad		6.10	
% Grava [N°4 < ø 3"]		0.0	
% Arena [N°200 < ø N°4]		69.0	
% Finos [N°4 < ø 3"]		31.0	
L.L. (%)		27	
L.P (%)		21	
I.P (%)		6	
Clasific. SUCS		SM – SC	
Clasific AASHTO		A – 2 – 4 (0)	
D10	0.064	C _u	
D30	0.015	C _c	
D60			
Observaciones:			
ARENA LIMO ARCILLOSA			

Cuadro N°05: Análisis granulométrico – Calicata 02

En la muestra sale que el terreno es: arena limo arcillosa, ya que sobrepasa los valores que son:

Donde:

L.L= limite liquido

L.P= limite plástico

I.P= índice de plasticidad

Límite Líquido (LL) es el proceso mediante el cual el terreno está en estado semilíquido y pasa a estado plástico es decir que se puede moldear.

Límite Plástico (LP) es el cambio de un estado plástico a un estado semisólido y se rompe.

Fórmula para el límite plástico

$$\text{Limite plastico} = \frac{\gamma (\text{agua})}{\gamma (\text{suelo seco al horno})} \times 100$$

$$\text{Limite plastico} = \frac{31.5}{150} \times 100$$

$$\text{Limite plastico} = 21$$

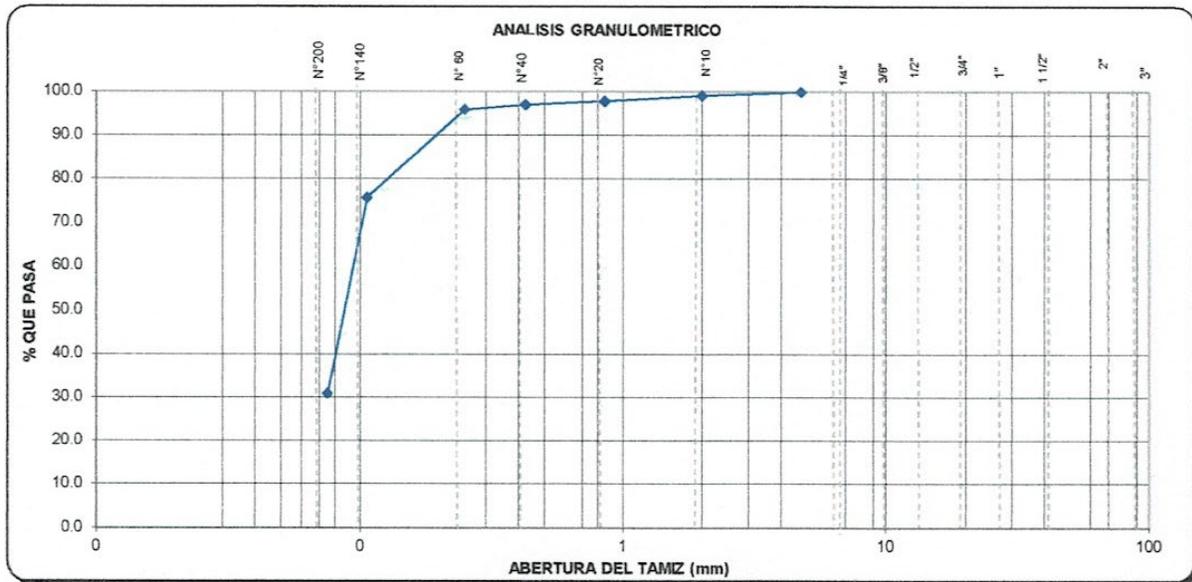


Figura N°09: Resultado de análisis granulométrico – Calicata 02.

Cálculo del índice de plasticidad

$$IP = L.L - LP$$

Cálculo del índice de plasticidad

$$IP = L.L - LP$$

$$IP = 27 - 21$$

$$IP = 6$$

Clasificación de suelos según índice de plasticidad		
Índice de plasticidad	Plasticidad	Característica
IP > 20	Alta	Suelos muy arcillosos
IP ≤ 20	Media	Suelos arcillosos
IP > 7		
IP < 7	Baja	Suelos poco arcillosos plásticos
IP = 0	No plástico (NP)	Suelos exentos de arcilla

Cuadro N°06: Clasificación de suelos según índice de plasticidad – calicata 02.

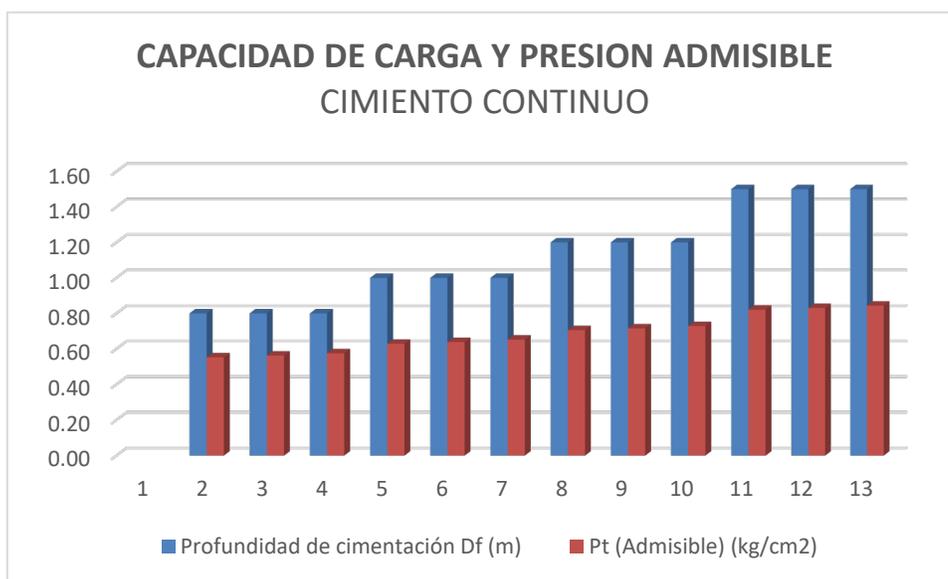
4.2.2.2- Capacidad de carga y presión admisible (cimiento continuo)

Se puede apreciar que el suelo es pobre

Profundidad de cimentación.	Lado promedio	Peso volumétrico	Cohesión C	Angulo de fricción	Nc	Nq	Ng	Qc (última)	Pt (Admisible)
Df (m)	B (m)	Y (gr/cc)	(Kg/cm ²)	(ø)				(Kg/cm ²)	(Kg/cm ²)
0.80	0.45	1.323	0.03	29°	19.00	8.70	3.00	1.66	0.55
0.80	0.60	1.323	0.03	29°	19.00	8.70	3.00	1.69	0.56
0.80	0.80	1.323	0.03	29°	19.00	8.70	3.00	1.73	0.58

1.00	0.45	1.323	0.03	29°	19.0 0	8.7 0	3.0 0	1.89	0.63
1.00	0.60	1.323	0.03	29°	19.0 0	8.7 0	3.0 0	1.92	0.64
1.00	0.80	1.323	0.03	29°	19.0 0	8.7 0	3.0 0	1.96	0.65
1.20	0.45	1.323	0.03	29°	19.0 0	8.7 0	3.0 0	2.12	0.71
1.20	0.60	1.323	0.03	29°	19.0 0	8.7 0	3.0 0	2.15	0.72
1.20	0.80	1.323	0.03	29°	19.0 0	8.7 0	3.0 0	2.19	0.73
1.50	0.45	1.323	0.03	29°	19.0 0	8.7 0	3.0 0	2.46	0.82
1.50	0.60	1.323	0.03	29°	19.0 0	8.7 0	3.0 0	2.49	0.83
1.50	0.80	1.323	0.03	29°	19.0 0	8.7 0	3.0 0	2.53	0.84

CuadroN°07: Capacidad de carga y presión admisible (cimiento continuo) – Calicata 02



FiguraN°10: Capacidad de carga y presión admisible (cimiento continuo) – Calicata 02

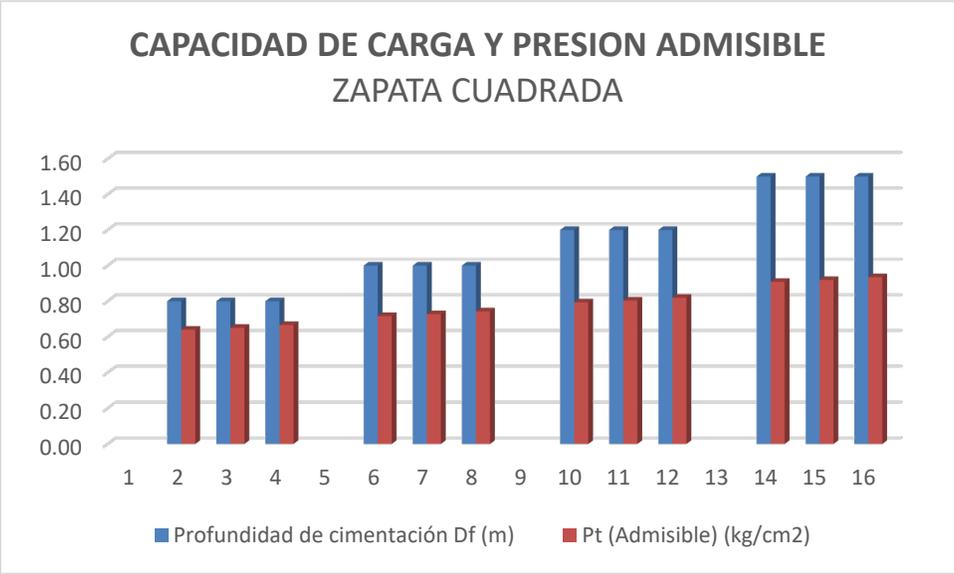
4.2.2.3- Capacidad de carga y presión admisible (zapata cuadrada)

El suelo es pobre porque hay que excavar más para que sea de valor 1

Profundidad de cimentación.	Lado promedio	Peso volumétrico	Cohesión C	Angulo de fricción	Nc	Nq	Ng	Qc (ultima)	Pt (Admisible)
Df (m)	B (m)	Y (gr/cc)	(Kg/cm ²)	(ø)				(Kg/cm ²)	(Kg/cm ²)
0.80	1.00	1.323	0.03	29°	19.00	8.70	3.00	1.92	0.64
0.80	1.20	1.323	0.03	29°	19.00	8.70	3.00	1.95	0.65

0.80	1.50	1.323	0.03	29°	19.0 0	8.7 0	3.0 0	2.00	0.67
1.00	1.00	1.323	0.03	29°	19.0 0	8.7 0	3.0 0	2.15	0.72
1.00	1.20	1.323	0.03	29°	19.0 0	8.7 0	3.0 0	2.18	0.73
1.00	1.50	1.323	0.03	29°	19.0 0	8.7 0	3.0 0	2.23	0.74
1.20	1.00	1.323	0.03	29°	19.0 0	8.7 0	3.0 0	2.38	0.79
1.20	1.20	1.323	0.03	29°	19.0 0	8.7 0	3.0 0	2.41	0.80
1.20	1.50	1.323	0.03	29°	19.0 0	8.7 0	3.0 0	2.46	0.82
1.50	1.00	1.323	0.03	29°	19.0 0	8.7 0	3.0 0	2.73	0.91
1.50	1.20	1.323	0.03	29°	19.0 0	8.7 0	3.0 0	2.76	0.92
1.50	1.50	1.323	0.03	29°	19.0 0	8.7 0	3.0 0	2.80	0.93

CuadroN°08: Capacidad de carga y presión admisible (zapata cuadrada) – Calicata 02



FiguraN°11: Capacidad de carga y presión admisible (zapata cuadrada) – Calicata 02

4.2.3.- Pabellón C - Calicata 03 (2.00m)

Se inicio a cavar la primera calicata del pabellón C en dicho espacio se encontró arena, no hubo problema para la excavación.

Se realizo el mismo procedimiento de las 2 calicatas anteriores y a los 2.00m se encontró arenilla fina la cual fue tomada como la muestra.

4.2.3.1.- Método de ensayo para el análisis granulométrico

Tamices ASTM	Abertura (mm)	Peso Retenido	Porcentaje Parcial Retenido (%)	Porcentaje acumulado	
				Retenido (%)	Que pasa (%)
3"	75				
2"	50				
1 1/2"	37.5				
1"	25.0				
3/4"	19.0				
1/2"	12.5				
3/8"	9.5				
1/4"	6.3				
4	4.75	0.0	0.0	0.0	100.0
10	2.00	1.6	1.1	1.1	98.9
20	0.850	1.1	0.7	1.8	98.2
40	0.425	2.9	1.9	3.7	96.3
60	0.250	4.6	3.1	6.8	93.2
140	0.106	33.7	22.5	29.3	70.7

200	0.075	67.4	44.9	74.2	25.8
BANDEJA		38.7	25.8	100	

Descripción de la muestra			
Porción de finos (gr)		150	
% de humedad		5.7	
% Grava [N°4 < ø 3"]		0.0	
% Arena [N°200 < ø N°4]		74.2	
% Finos [N°4 < ø 3"]		25.8	
L.L. (%)		22	
L.P (%)		19	
I.P (%)		3	
Clasific. SUCS		SM – SC	
Clasific AASHTO		A – 2 – 4 (0)	
D10	0.066	C _u	
D30	0.022	C _c	
D60			
Observaciones:			
ARENA LIMOSA			

Cuadro N°09: Análisis granulométrico – Calicata 03

En la muestra sale que el terreno es: arena limo arcillosa, ya que sobrepasa los valores que son:

Donde:

L.L= limite liquido

L.P= limite plástico

I.P= índice de plasticidad

Límite Líquido (LL) es el proceso mediante el cual el terreno está en estado semilíquido y pasa a estado plástico es decir que se puede moldear.

Límite Plástico (LP) es el cambio de un estado plástico a un estado semisólido y se rompe.

Fórmula para el límite plástico

$$\text{Limite plastico} = \frac{\gamma (\text{agua})}{\gamma (\text{suelo seco al horno})} \times 100$$

$$\text{Limite plastico} = \frac{28.5}{150} \times 100$$

$$\text{Limite plastico} = 19$$

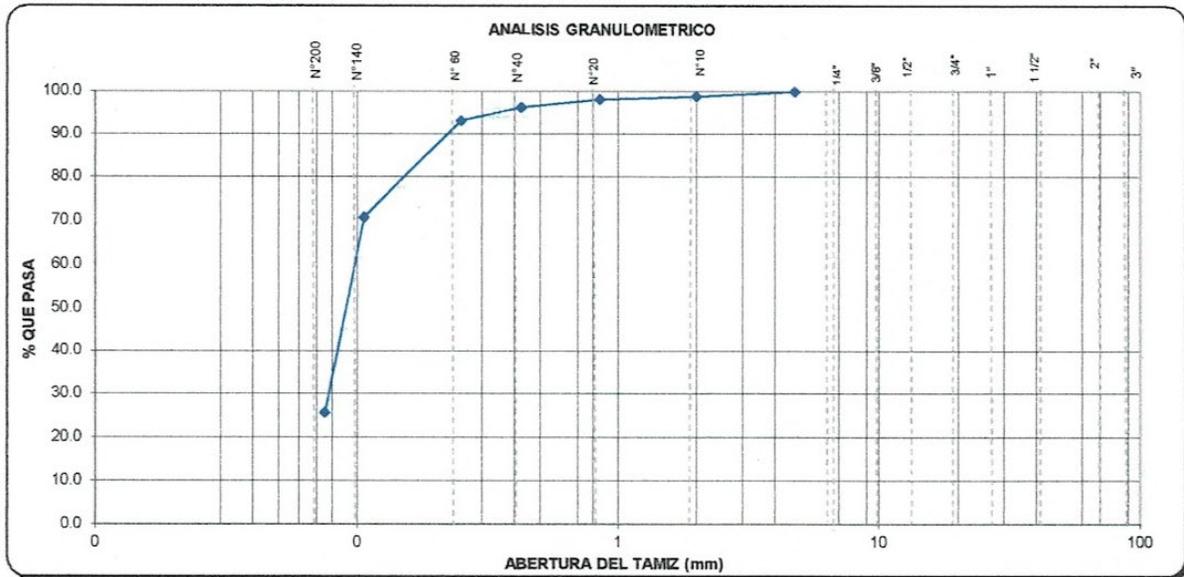


Figura N°12: Resultado de análisis granulométrico – Calicata 03.

Cálculo del índice de plasticidad

$$IP = L.L - LP$$

Cálculo del índice de plasticidad

$$IP = L.L - LP$$

$$IP = 22 - 19$$

$$IP = 3$$

Clasificación de suelos según índice de plasticidad		
Índice de plasticidad	Plasticidad	Característica
IP > 20	Alta	Suelos muy arcillosos
IP ≤ 20	Media	Suelos arcillosos
IP > 7		
IP < 7	Baja	Suelos poco arcillosos plásticos
IP = 0	No plástico (NP)	Suelos exentos de arcilla

Cuadro N°10: Clasificación de suelos según índice de plasticidad – calicata 03.

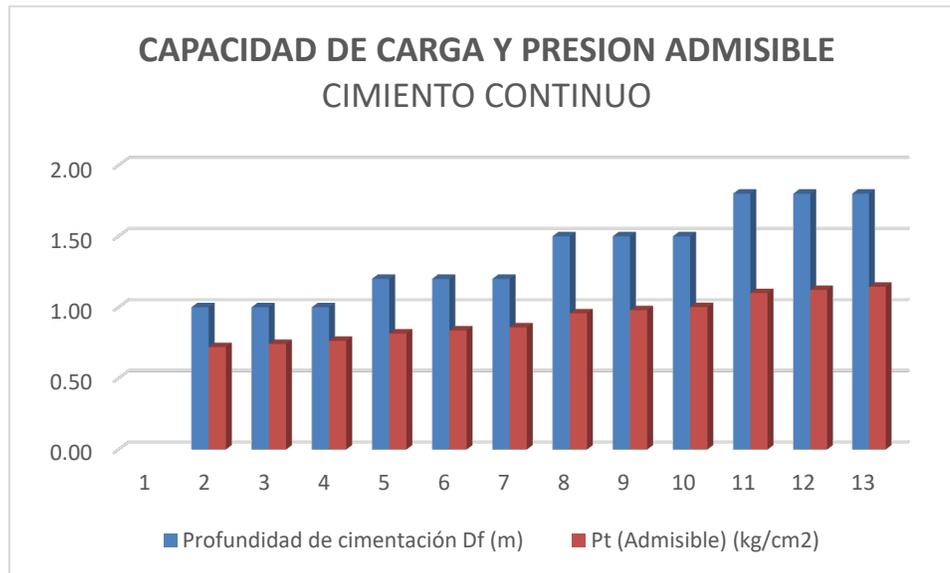
4.2.3.2- Capacidad de carga y presión admisible (cimiento continuo)

El terreno es pobre porque se tiene que excavar 1.50 m para encontrar suelo resistente

Profundidad de cimentación.	Lado promedio	Peso volumétrico	Cohesión C	Angulo de fricción	Nc	Nq	Ng	Qc (ultima)	Pt (Admisible)
Df (m)	B (m)	Y (gr/cc)	(Kg/cm ²)	(ø)				(Kg/cm ²)	(Kg/cm ²)
1.00	0.80	1.501	0.02	30°	19.50	9.50	4.40	2.16	0.72
1.00	1.00	1.501	0.02	30°	19.50	9.50	4.40	2.22	0.74
1.00	1.20	1.501	0.02	30°	19.50	9.50	4.40	2.29	0.76

					0	0	0		
1.20	0.80	1.501	0.02	30°	19.5	9.5	4.4	2.44	0.81
					0	0	0		
1.20	1.00	1.501	0.02	30°	19.5	9.5	4.4	2.51	0.84
					0	0	0		
1.20	1.20	1.501	0.02	30°	19.5	9.5	4.4	2.58	0.86
					0	0	0		
1.50	0.80	1.501	0.02	30°	19.5	9.5	4.4	2.87	0.96
					0	0	0		
1.50	1.00	1.501	0.02	30°	19.5	9.5	4.4	2.94	0.98
					0	0	0		
1.50	1.20	1.501	0.02	30°	19.5	9.5	4.4	3.00	1.00
					0	0	0		
1.80	0.80	1.501	0.02	30°	19.5	9.5	4.4	3.30	1.10
					0	0	0		
1.80	1.00	1.501	0.02	30°	19.5	9.5	4.4	3.36	1.12
					0	0	0		
1.80	1.20	1.501	0.02	30°	19.5	9.5	4.4	3.43	1.14
					0	0	0		

CuadroN°11: Capacidad de carga y presión admisible (cimiento continuo) – Calicata 03



FiguraN°13: Capacidad de carga y presión admisible (cimiento continuo) – Calicata 03

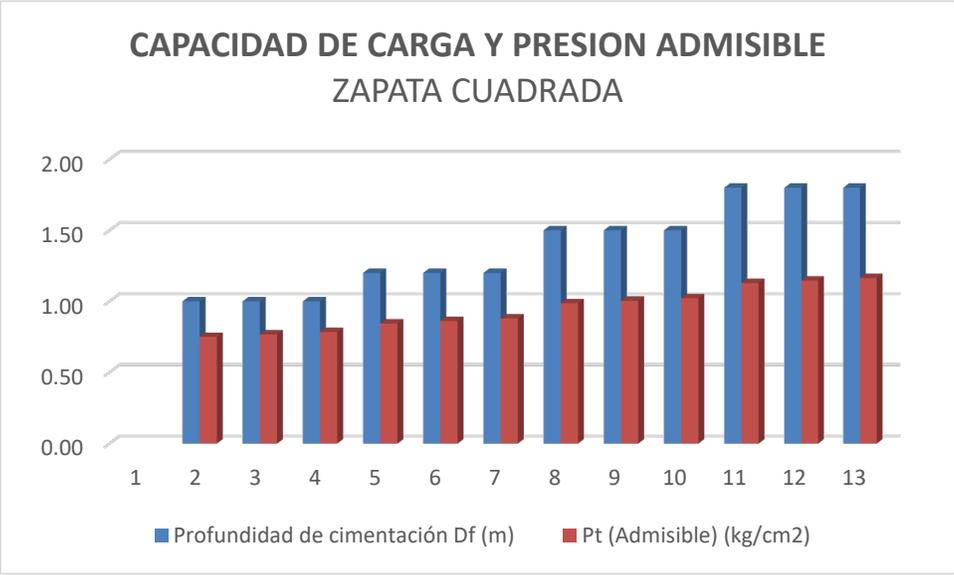
4.2.3.3- Capacidad de carga y presión admisible (zapata cuadrada)

El suelo es pobre

Profundidad de cimentación.	Lado promedio	Peso volumétrico	Cohesión C	Angulo de fricción	Nc	Nq	Ng	Qc (ultima)	Pt (Admisible)
Df (m)	B (m)	Y (gr/cc)	(Kg/cm ²)	(θ)				(Kg/cm ²)	(Kg/cm ²)
1.00	0.80	1.501	0.02	30°	19.50	9.50	4.40	2.25	0.75
1.00	1.00	1.501	0.02	30°	19.50	9.50	4.40	2.30	0.77

1.00	1.20	1.501	0.02	30°	19.5 0	9.5 0	4.4 0	2.35	0.78
1.20	0.80	1.501	0.02	30°	19.5 0	9.5 0	4.4 0	2.53	0.84
1.20	1.00	1.501	0.02	30°	19.5 0	9.5 0	4.4 0	2.58	0.86
1.20	1.20	1.501	0.02	30°	19.5 0	9.5 0	4.4 0	2.64	0.88
1.50	0.80	1.501	0.02	30°	19.5 0	9.5 0	4.4 0	2.96	0.99
1.50	1.00	1.501	0.02	30°	19.5 0	9.5 0	4.4 0	3.01	1.00
1.50	1.20	1.501	0.02	30°	19.5 0	9.5 0	4.4 0	3.06	1.02
1.80	0.80	1.501	0.02	30°	19.5 0	9.5 0	4.4 0	3.39	1.13
1.80	1.00	1.501	0.02	30°	19.5 0	9.5 0	4.4 0	3.44	1.15
1.80	1.20	1.501	0.02	30°	19.5 0	9.5 0	4.4 0	3.43	1.16

CuadroN°12: Capacidad de carga y presión admisible (zapata cuadrada) – Calicata 03



FiguraN°14: Capacidad de carga y presión admisible (zapata cuadrada) – Calicata 03

Y para los tres pabellones se encontró lo siguiente:

Presencia de materia orgánica.

Los suelos orgánicos tipo turba están compuestos principalmente de tejidos vegetales en estado variable de descomposición, con una textura fibrosa o amorfa, usualmente de color café oscuro o negro, olor orgánicos y elevada relación de vacíos. Por deficiente estructura son altamente consolidables teniendo un comportamiento mecánico muy crítico.

Los suelos con alto contenido de materia orgánica y/o turba son considerados no apropiados como subrasante para recibir las capas, por lo que como buena práctica en ingeniería de carreteras usualmente se retira todo el espesor de materia orgánica y se reemplaza con un material adecuado.

Evaluación del potencial de expansión del suelo

Los suelos de fundación de la edificación a proyectar no deberán presentar expansión alguna que pongan en riesgo la estructura a construirse; por tanto, la expansión libre deberá ser baja.

Para la estimación del potencial de expansión de los suelos sub yacentes, se ha utilizado medidas indirectas como la propuesta por Holts y Gibas – 1956, los cuales califican el grado de expansividad en función de la plasticidad de los suelos, como muestra en el siguiente cuadro:

Requerimientos de potencial de expansión de suelos

POTENCIAL DE EXPANSION	INDICE DE PLASTICIDAD	LIMITE LIQUIDO
Muy Alto	>32.0	> 70.0
Alto	23.0 - 32.0	50.0 - 70.0
Medio	12.0 - 23.0	35.0 - 50.0
Bajo	< 12.0	20.0 - 35.0

CuadroN° 13: Requerimientos de potencial de expansión de suelos

De acuerdo a esta evaluación el suelo evaluado califica como de potencial de expansión BAJO Dada las características del suelo que presenta estratos alternados, se considerara una capa de mejoramiento de 15cm de hormigón con tamaño máximo 2" el cual ayudara a mejorar la estabilidad a nivel de fundación.

Agresión al suelo de la cimentación.

De los resultados obtenidos del ensayo de Análisis Químico de Sulfatos y Cloruros Agresivos al Concreto y al acero, realizado en la muestra de la calicata C1 y C2, se tiene:

Calicata	C-1 / M-2	C-2 /M-2
Profundidad	0.90 – 1.60	0.85 – 1.40
Material	FINO	FINO
Sales Solubles	0.057	0.056
Cloruros solubles como ión Cl- (%)	0.017	0.013
Sulfatos solubles como ión SO4 (%)	0.026	0.028

CuadroN° 14 Análisis químicos del suelo

4.3 Resistencia a la compresión - prueba de diamantina a los 03 pabellones (A, B y C)

Para la realización del estudio de mecánica de suelos se contrató los servicios del Sr Ing. Civil Dwight Smith Gonzaga Lavan con Reg. Cip. N° 250638, el cual es el jefe del Laboratorio Geotécnico y Mecánica de Suelos y Asfalto.

El sr Ing. Civil Dwight Smith Gonzaga Lavan derivó el estudio de prueba de diamantina sr Técnico de Suelos Concreto y Asfalto Daniel Ipanaque Oliva y que coordine con él.

Aclaro que para las pruebas el Laboratorio Geotécnico y Mecánica de Suelos y Asfalto está prohibido de ingresar a personas no autorizadas que no sean trabajadores y aún más que soy una persona con habilidades diferentes.

Dicho estudio tiene como objetivo conocer la resistencia del concreto a la compresión y a su vez si la estructura ha sido construida con materiales de calidad, y dicha estructura es la Institución Educativa de Nivel Primaria N° 14007, la cual tiene más de 20 años

El día 03 de Julio del 2021 se inició el estudio de mecánica de suelos en la Institución Educativa de Nivel Primaria N°14007 de 8:30 am a 3:30pm (cuadrilla B); en el cual se detalla lo siguiente:

4.3.1.- Pabellón A

Se inicio con el reconocimiento del área en donde se realizó la prueba, es decir se caminó por todo el contorno de la misma. Luego se organizó las herramientas que utilizaron en la extracción de la prueba las cuales fueron: una extractora de núcleos y un escáner de fierro.

En el pabellón A se marcaron las áreas en donde se extrajeron las pruebas como son: Diamantina 01 (D1), Diamantina 02 (D2) y Diamantina 03 (D3).

Diamantina 01 – Pabellón A

Se realizo en la columna central, para ello utilizaron un escáner para detectar el fierro y no poder cortarlo, una vez detectado se utiliza un marcador para señalar la porción de extracción.

Se fija la base para el extractor de diamantina cuyo diámetro es de 6”, después se empieza con la extracción, en el momento de la extracción un ayudante bombea agua al extractor para que pueda continuar con la perforación; para finalizar la muestra es de 0.15 cm de altura

Diamantina 02 – Pabellón A

Se realizo en el extremo izquierdo de la columna, para ello utilizaron un escáner para detectar el fierro y no poder cortarlo, una vez detectado se utiliza un marcador para señalar la porción de extracción.

Se fija la base para el extractor de diamantina cuyo diámetro es de 6”, después se empieza con la extracción, en el momento de la extracción un ayudante bombea agua al extractor para que pueda continuar con la perforación; para finalizar la muestra es de 0.15 cm de altura

Diamantina 03 – Pabellón A

Se realizo el mismo procedimiento de las diamantinas antes mencionadas, pero ahora es en la viga.

4.3.2.- Pabellón B

Diamantina 01 – Pabellón B

La prueba se realizó en una columna del extremo izquierdo

Diamantina 02 – Pabellón B

La prueba se realizó en la columna central

Diamantina 03 – Pabellón B

La prueba se realizó en la viga

4.3.3.- Pabellón C

Diamantina 01 – Pabellón C

La prueba se realizó en una columna del extremo izquierdo

Diamantina 02 – Pabellón C

La prueba se realizó en una columna central del mencionado pabellón.

Diamantina 03 – Pabellón C

La prueba se realizó en la viga del extremo derecho.

Cuadro general de resultados de las pruebas de diamantina de los pabellones A, B y C

N° TESTIGO	CERTIFICACION DEL ESPECIMEN	F'c= (Kg/cm ²)	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ENSAYO	EDAD ESPECIMEN	DIAMETRO	ALTURA	AREA SECCION RECTA	CARGA MAXIMA	RESISTENCIA A LA COMPRESION	FACTOR DE CORRECCION	RESISTENCIA A LA COMPRESION
					(días)	(cm)	(cm)	(cm ²)	(Kg)	(Kg/cm ²)		(Kg/cm ²)
1	Columna 01 – Pabellón A	Sin dato	Sin dato	07/07/2021	Sin dato	7.00	13.00	38.48	12848.00	333.85	0.98	327
2	Columna 01 – Pabellón A	Sin dato	Sin dato	07/07/2021	Sin dato	7.00	12.50	38.48	12644.00	328.55	0.98	322
3	Viga 01 – Pabellón A	Sin dato	Sin dato	07/07/2021	Sin dato	7.00	10.00	38.48	10197.00	264.96	0.96	254
4	Columna 01 – Pabellón B	Sin dato	Sin dato	07/07/2021	Sin dato	7.02	14.90	38.70	8192.00	211.65	0.96	203
5	Columna 01 – Pabellón B	Sin dato	Sin dato	07/07/2021	Sin dato	7.01	8.00	38.48	10604.00	274.75	0.96	264
6	Viga 01 –	Sin dato	Sin dato	07/07/2021	Sin dato	7.03	9.00	38.82	10802	278.29	0.96	267

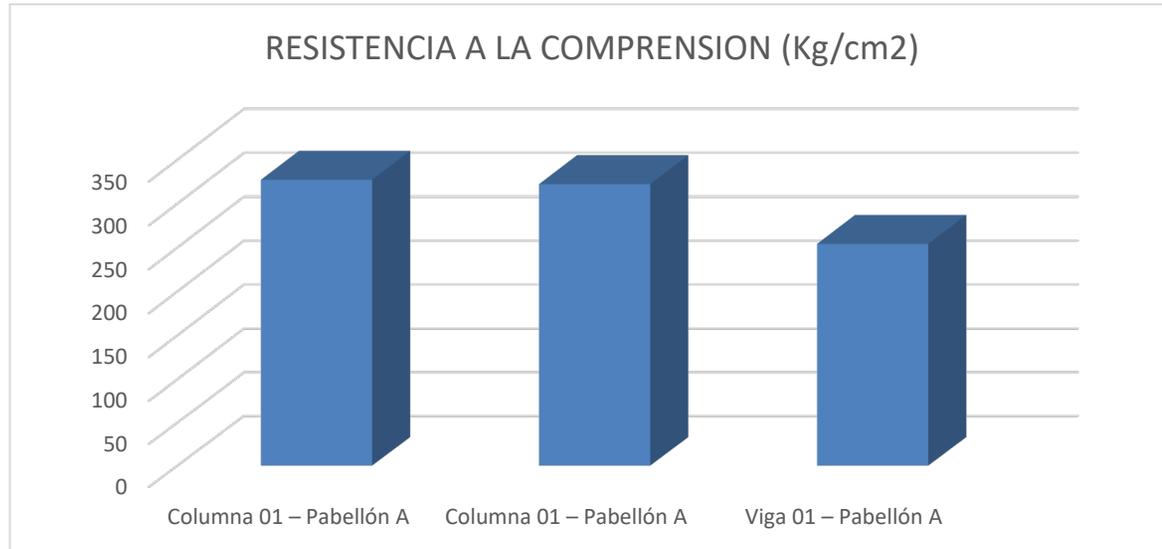
	Pabellón B	dato	dato	021					.00			
7	Columna 01 – Pabellón C	Sin dato	Sin dato	07/07/2 021	Sin dato	7.01	6.00	38.59	2345. 00	60.76	0.93	57.00
8	Columna 01 – Pabellón C	Sin dato	Sin dato	07/07/2 021	Sin dato	7.00	11.50	38.48	5404. 00	140.02	0.93	131
9	Viga 01 – Pabellón C	Sin dato	Sin dato	07/07/2 021	Sin dato	7.01	14.00	38.59	4282. 00	110.95	0.93	103

CuadroN°15: Cuadro general de diamantina

Pabellón A – cuadro de pruebas de diamantina

N° TESTIGO	CERTIFICACION DEL ESPECIMEN	F'c= (Kg/cm ²)	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ENSAYO	EDAD ESPECIMEN	DIAMETRO	ALTURA	AREA SECCION RECTANGULAR	CARGA MAXIMA	RESISTENCIA A LA COMPRESION	FACTOR DE CORRECCION	RESISTENCIA A LA COMPRESION
					(días)	(cm)	(cm)	(cm ²)	(Kg)	(Kg/cm ²)		(Kg/cm ²)
1	Columna 01 – Pabellón A	Sin dato	Sin dato	07/07/2021	Sin dato	7.00	13.00	38.48	12848.00	333.85	0.98	327
2	Columna 01 – Pabellón A	Sin dato	Sin dato	07/07/2021	Sin dato	7.00	12.50	38.48	12644.00	328.55	0.98	322
3	Viga 01 – Pabellón A	Sin dato	Sin dato	07/07/2021	Sin dato	7.00	10.00	38.48	10197.00	264.96	0.96	254

Cuadro N°16: Prueba de diamantina – Pabellón A

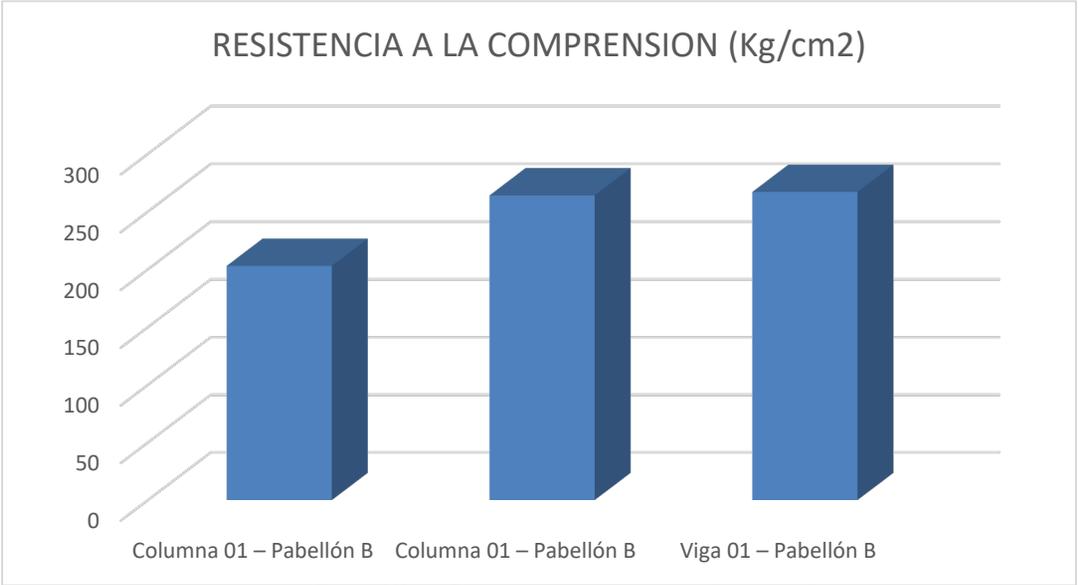


FiguraN°15: Prueba de diamantina – Pabellón A

Pabellón B – cuadro de pruebas de diamantina

N° TESTIGO	CERTIFICACION DEL ESPECIMEN	F'c= (Kg/cm ²)	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ENSAYO	EDAD ESPECIMEN	DIAMETRO	ALTURA	AREA SECCION RECTANGULAR	CARGA MAXIMA	RESISTENCIA A LA COMPRESION	FACTOR DE CORRECCION	RESISTENCIA A LA COMPRESION
					(días)	(cm)	(cm)	(cm ²)	(Kg)	(Kg/cm ²)		(Kg/cm ²)
1	Columna 01 – Pabellón B	Sin dato	Sin dato	07/07/2021	Sin dato	7.02	14.90	38.70	8192.00	211.65	0.96	203
2	Columna 01 – Pabellón B	Sin dato	Sin dato	07/07/2021	Sin dato	7.01	8.00	38.48	10604.00	274.75	0.96	264
3	Viga 01 – Pabellón B	Sin dato	Sin dato	07/07/2021	Sin dato	7.03	9.00	38.82	10802.00	278.29	0.96	267

Cuadro N°17: Prueba de diamantina – Pabellón B

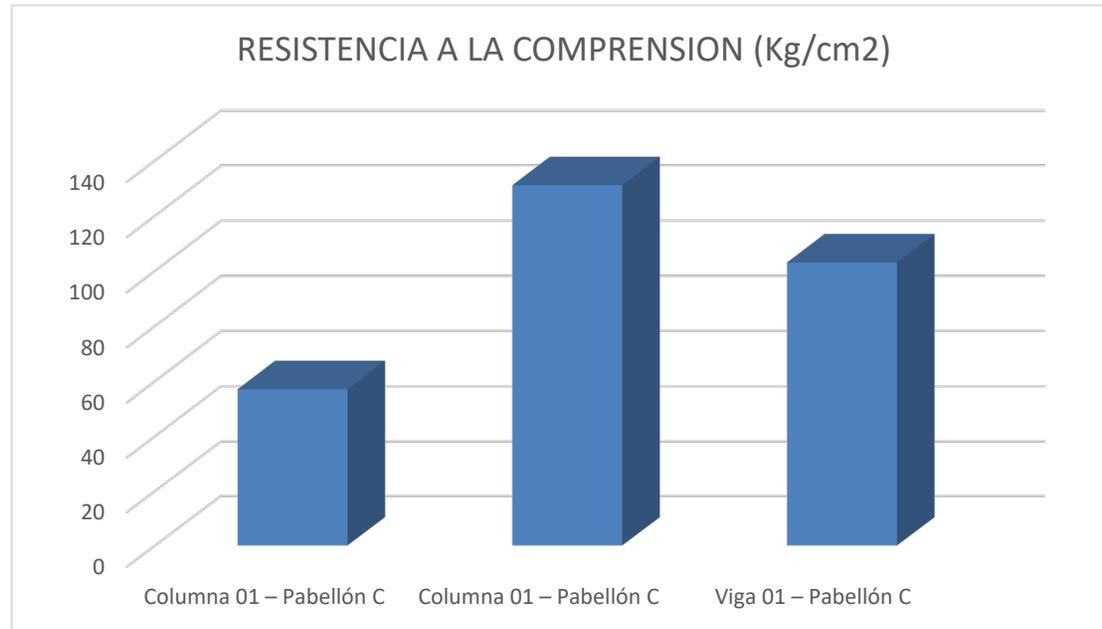


FiguraN°16: Prueba de diamantina – Pabellón B

Pabellón C – cuadro de pruebas de diamantina

N° TESTIGO	CERTIFICACION DEL ESPECIMEN	F'c= (Kg/cm ²)	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ENSAYO	EDAD ESPECIMEN	DIAMETRO	ALTURA	AREA SECCION RECTANGULAR	CARGA MAXIMA	RESISTENCIA A LA COMPRESION	FACTOR DE CORRECCION	RESISTENCIA A LA COMPRESION
					(días)	(cm)	(cm)	(cm ²)	(Kg)	(Kg/cm ²)		(Kg/cm ²)
1	Columna 01 – Pabellón C	Sin dato	Sin dato	07/07/2021	Sin dato	7.01	6.00	38.59	2345.00	60.76	0.93	57.00
2	Columna 01 – Pabellón C	Sin dato	Sin dato	07/07/2021	Sin dato	7.00	11.50	38.48	5404.00	140.02	0.93	131
3	Viga 01 – Pabellón C	Sin dato	Sin dato	07/07/2021	Sin dato	7.01	14.00	38.59	4282.00	110.95	0.93	103

CuadroN°18: Prueba de diamantina – Pabellón C

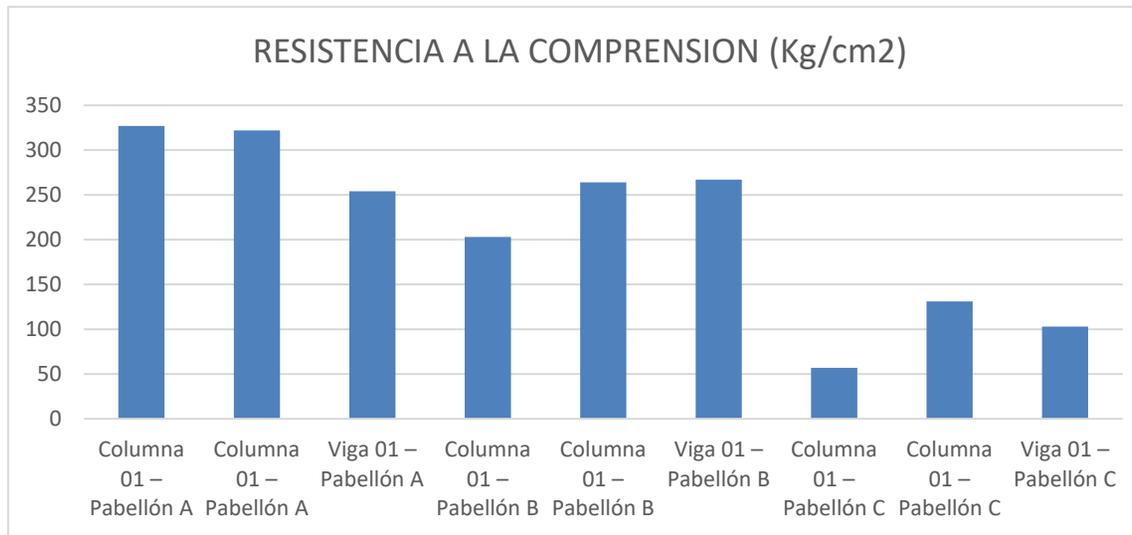


FiguraN°17: Prueba de diamantina – Pabellón C

Comparación de los resultados de los pabellones A, B y C

CERTIFICACION DEL ESPECIMEN	RESISTENCIA A LA COMPRESION
	(Kg/cm2)
Columna 01 – Pabellón A	327
Columna 01 – Pabellón A	322
Viga 01 – Pabellón A	254
Columna 01 – Pabellón B	203
Columna 01 – Pabellón B	264
Viga 01 – Pabellón B	267
Columna 01 – Pabellón C	57.00
Columna 01 – Pabellón C	131
Viga 01 – Pabellón C	103

CuadroN°19: Cuadro comparativo de diamantina - Pabellón A, B y C



FiguraN°18: Comparación de los resultados de los Pabellones A, B y C

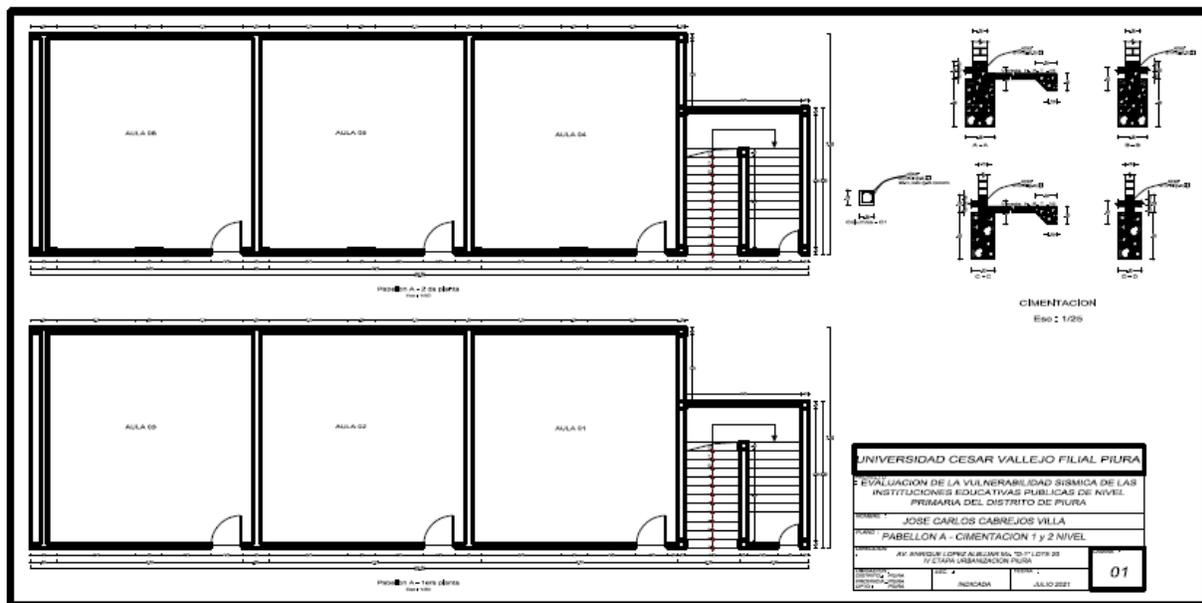
El límite permitido es 21MPa según Norma E.060 Concreto Armado. RNE esto implica que: Columna 01 – Pabellón B, Columna 01 – Pabellón C, Columna 01 – Pabellón C y Viga 01 – Pabellón C no cumplen con lo permitido.

4.4 Evaluación resistencia sísmica (modelamiento de los pabellones (A, B y C) con el software SAP 2000

El 03 de julio del 2021 en el levantamiento topográfico, se aprovechó en realizar la medición del pabellón A.

4.4.1.- Pabellón A

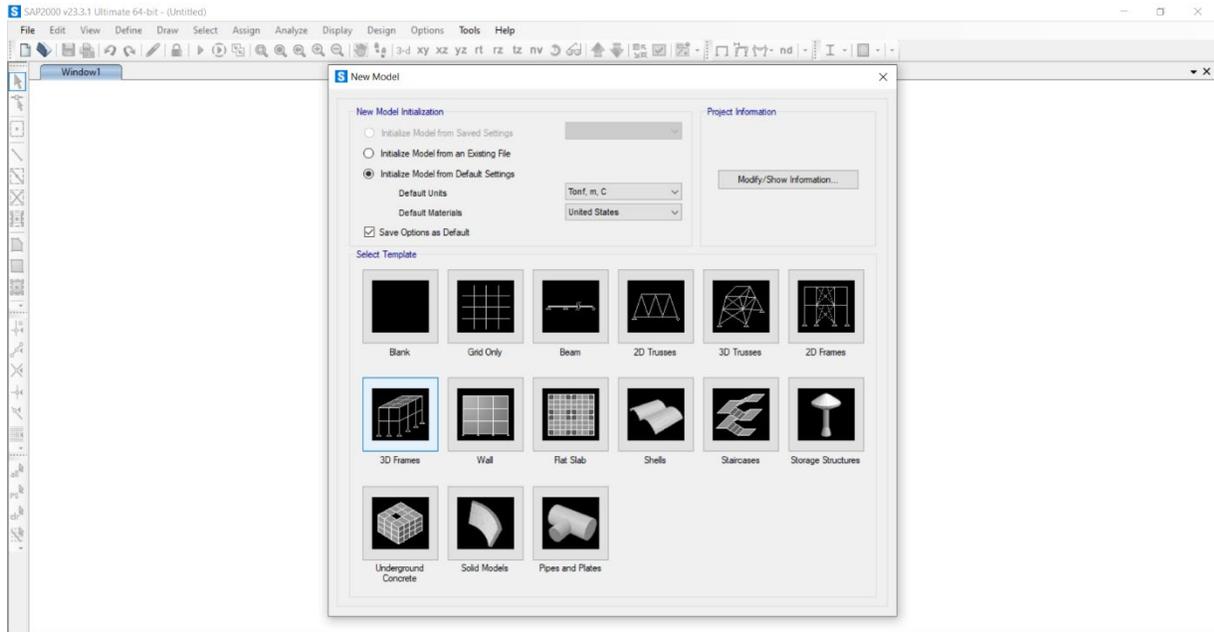
Se inicio a dibujar el pabellón A en el software autocad 2019 en el cual se muestra su estructura y cimentación.



FiguraN°19: Plano del pabellón A – 1er y 2do piso

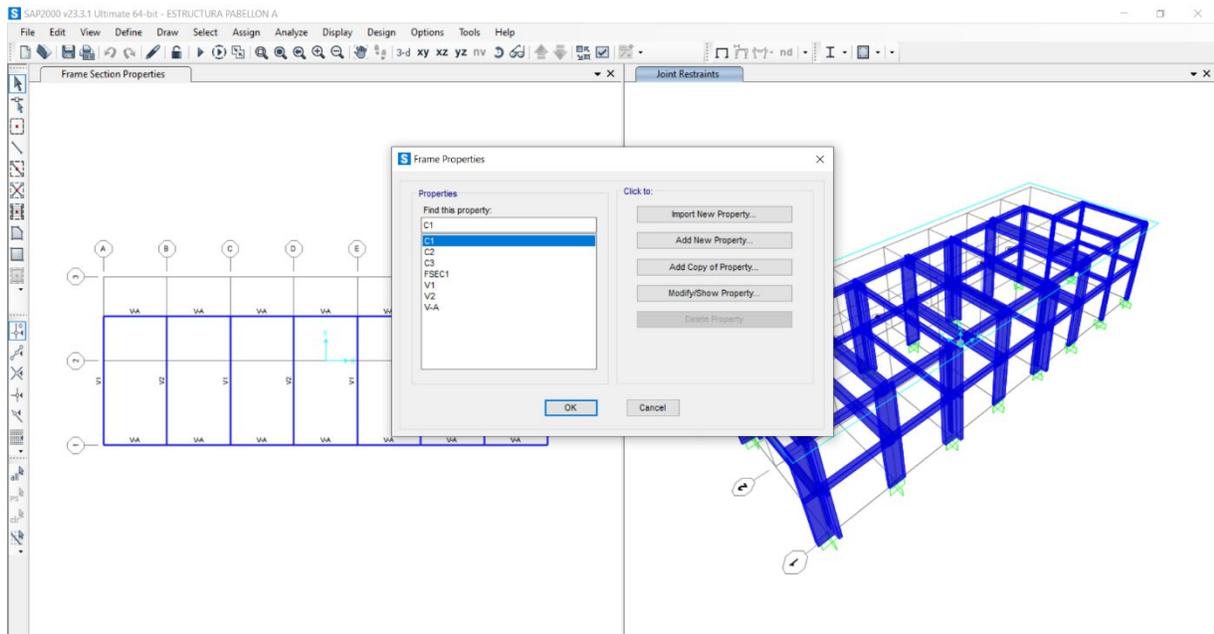
Se inicio con el modelamiento del pabellón A con el software SAP 2000 y a continuación se detalla:

Se inicio detallando la estructura en 3D Frame

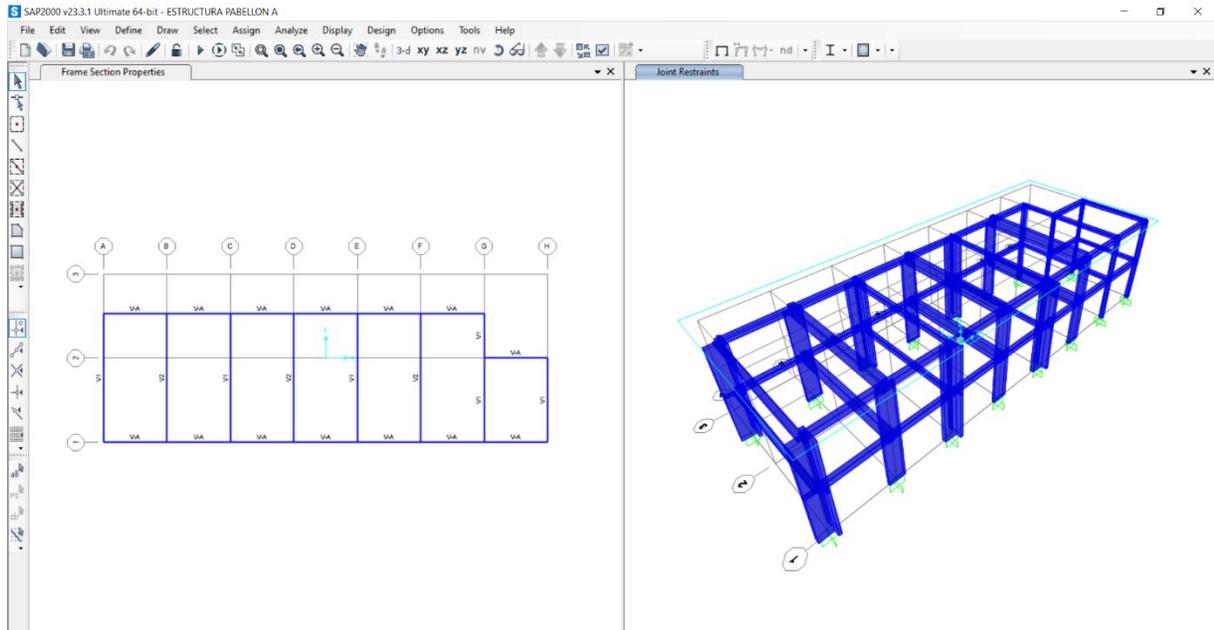


FiguraN°20: Inicio del modelamiento - Plano del pabellón A

Después de detallar las vigas tipo T y vigas apertada

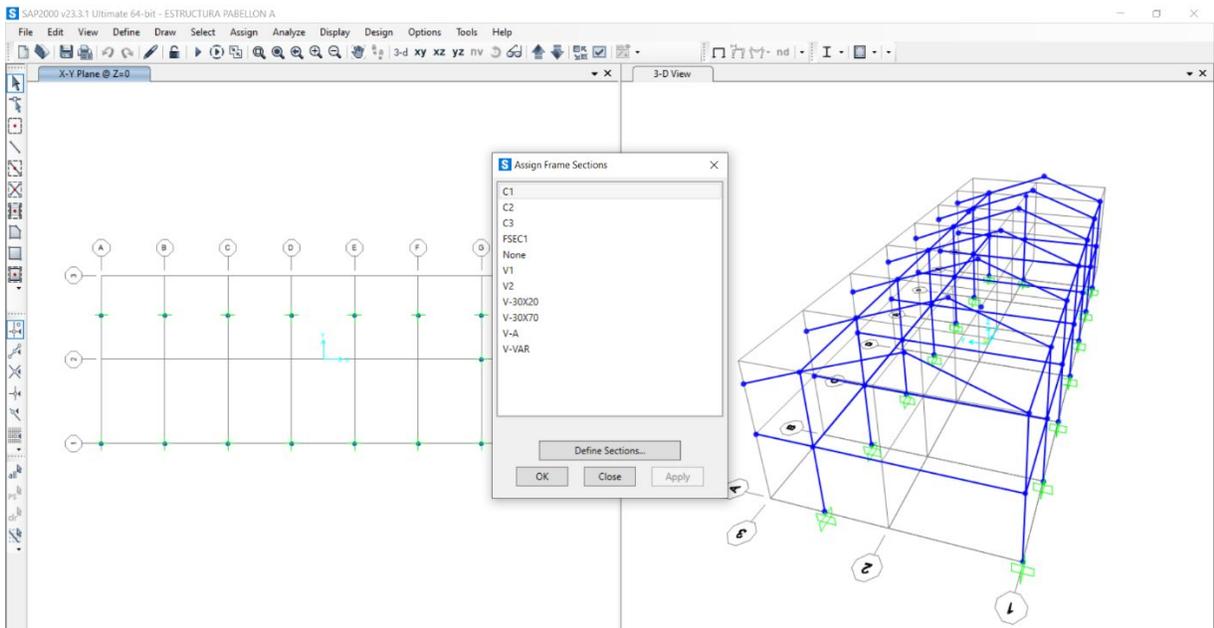


FiguraN°21: Especificando elementos del modelamiento - Plano del pabellón A



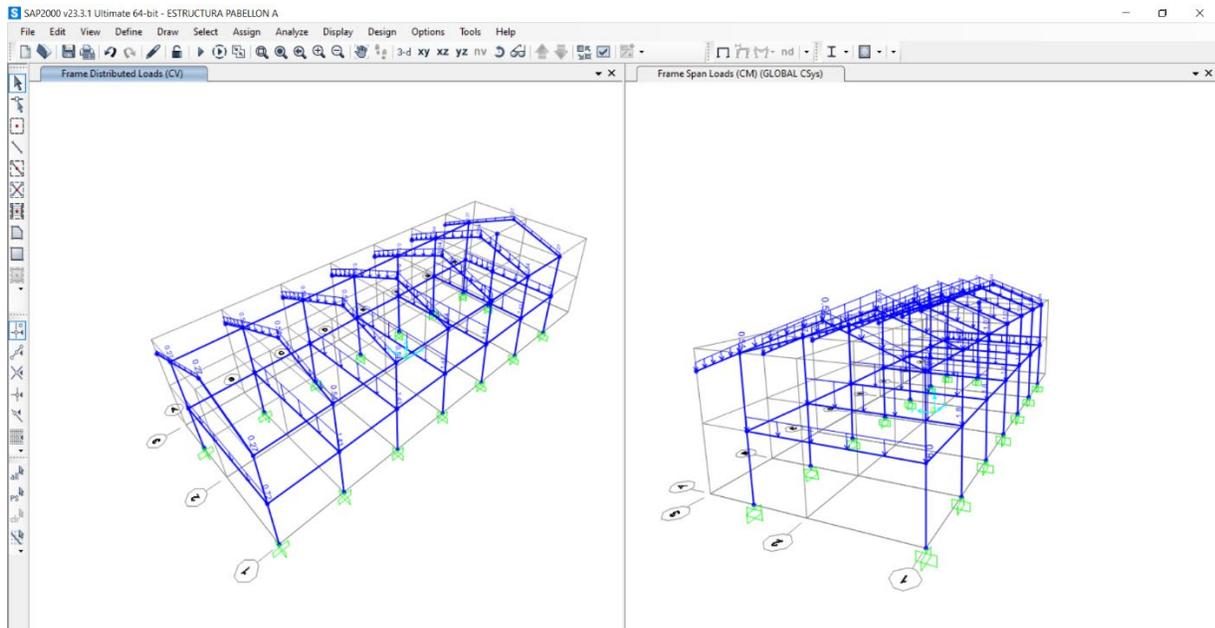
FiguraN°22: Proyección del plano del pabellón A

Vigas de 30x20, viga 30x70 V - var



FiguraN°23: Especificando vigas pabellón A

Carga viga y carga muerta – primer y segundo piso



FiguraN°24: Carga viva y muerta del pabellón A

Se halla el centroide del diafragma rígido en el cual va actuar la masa, horizontal, vertical y rotación

```
Edición
Comando:
Comando: _move 2 encontrados

Precise punto base o [Desplazamiento] <Desplazamiento>:
Precise segundo punto o <usar primer punto como desplazamiento>:
Comando: PROPFIS

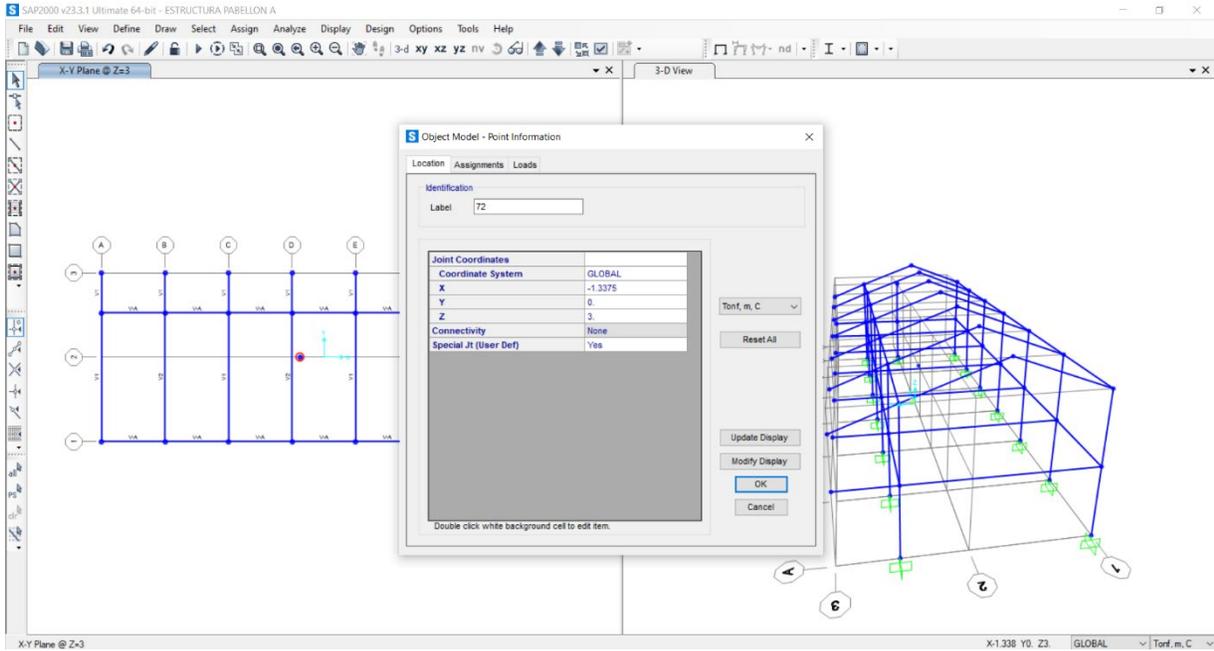
Designe objetos: 1 encontrados
Designe objetos:

----- REGIONES -----
Área:                212.3250
Perímetro:           63.7000
Cuadro delimitador:  X: 0.0000 -- 22.3500
                    Y: 0.0072 -- 9.5072
                    Z: 22.3500 -- 22.3500
Centro de gravedad:  X: 11.1750
                    Y: 4.7572
                    Z: 22.3500

¿Escribir análisis en un archivo? [Sí/No] <N>:
```

FiguraN°25: Hallando el centroide del diagrama rígido del pabellón A

Centroide del primer piso



FiguraN°26: Centroide del primer piso del pabellón A

Centroide del segundo piso

	Área	X_{C_g}	Y_{C_g}
A1	6.04x22.35	2.88	22.35/2
A2	3.94x22.35	7.63	22.35

CuadroN°20: Hallando el centroide del segundo piso del pabellón A

Para X

$$Xg = \frac{135 (2.88) + 88.06(7.63)}{223.06}$$

$$Xg = \frac{388.8 + 671.90}{223.06}$$

$$Xg = 4.75$$

Para Y

$$Yg = \frac{22.35}{2}$$

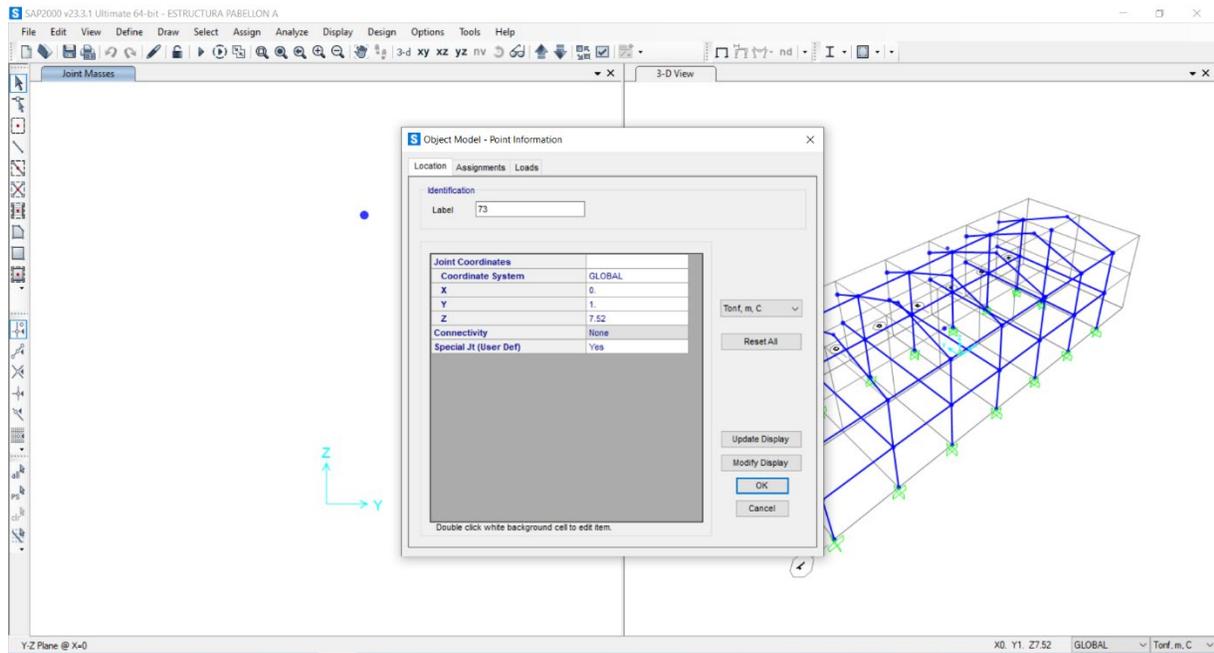
$$Xg = 11.175$$

$$Xg = 11.175 (5.75 - 4.75)$$

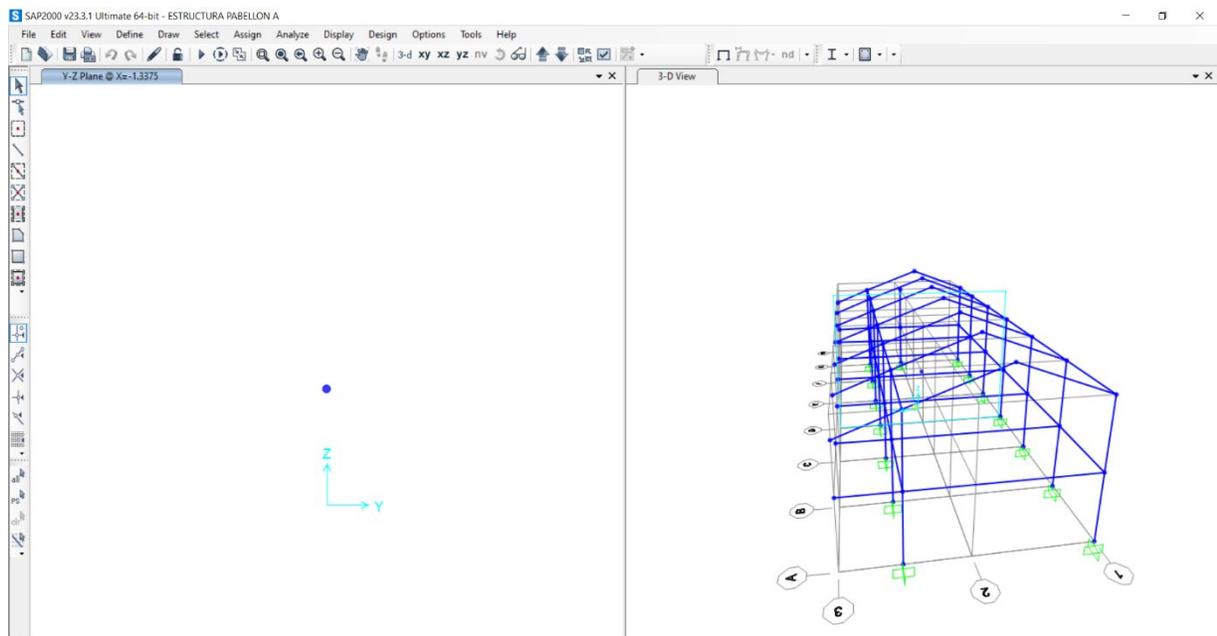
$$Xg = 11.175$$

Para Z

$$Zg = 7.52$$

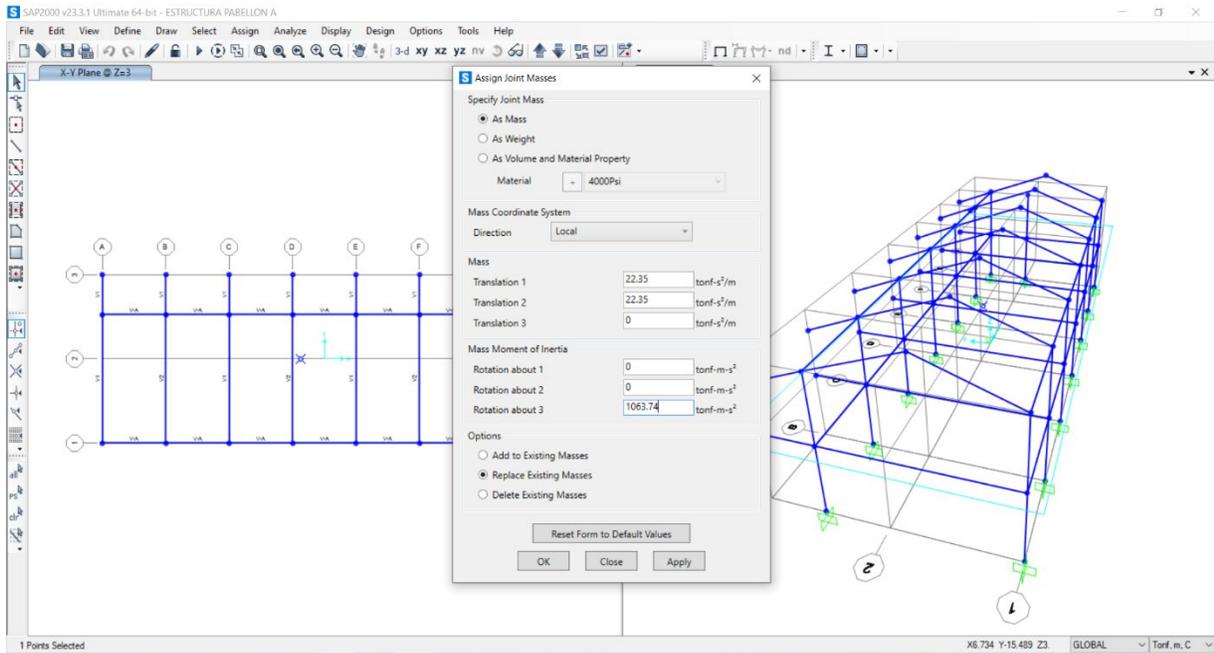


FiguraN°27: Se ingresa valores del centroide del segundo piso del pabellón A

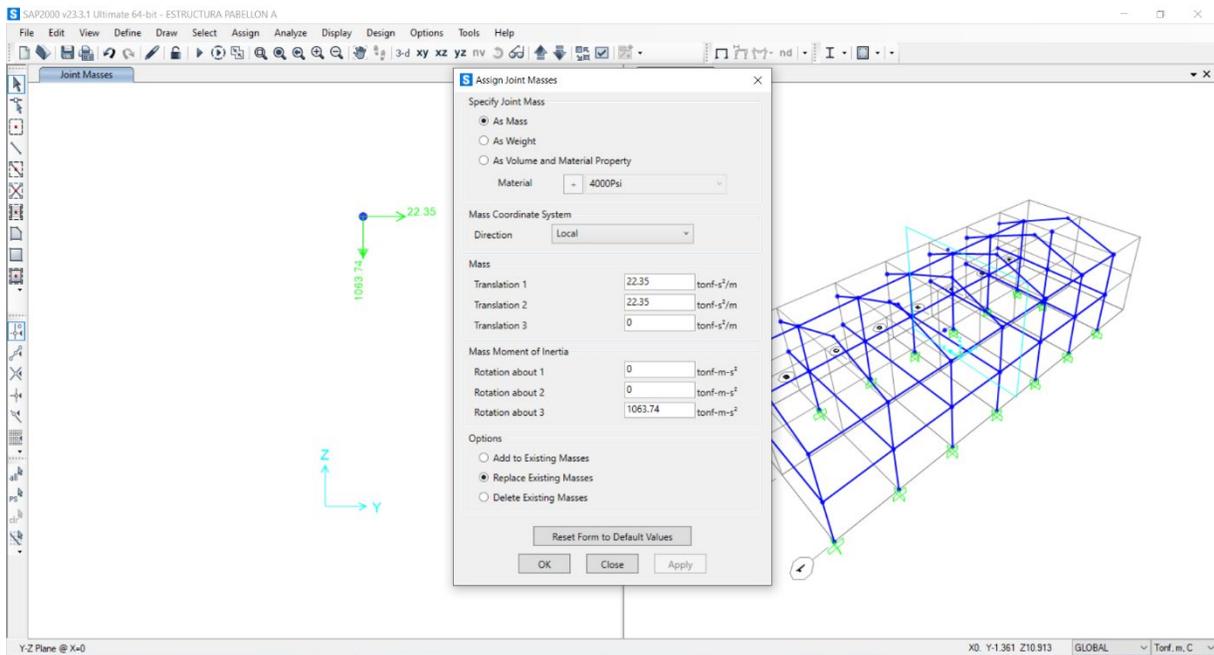


FiguraN°28: Visualización del centroide del segundo piso del pabellón A

Asignación de valores para el análisis dinámico

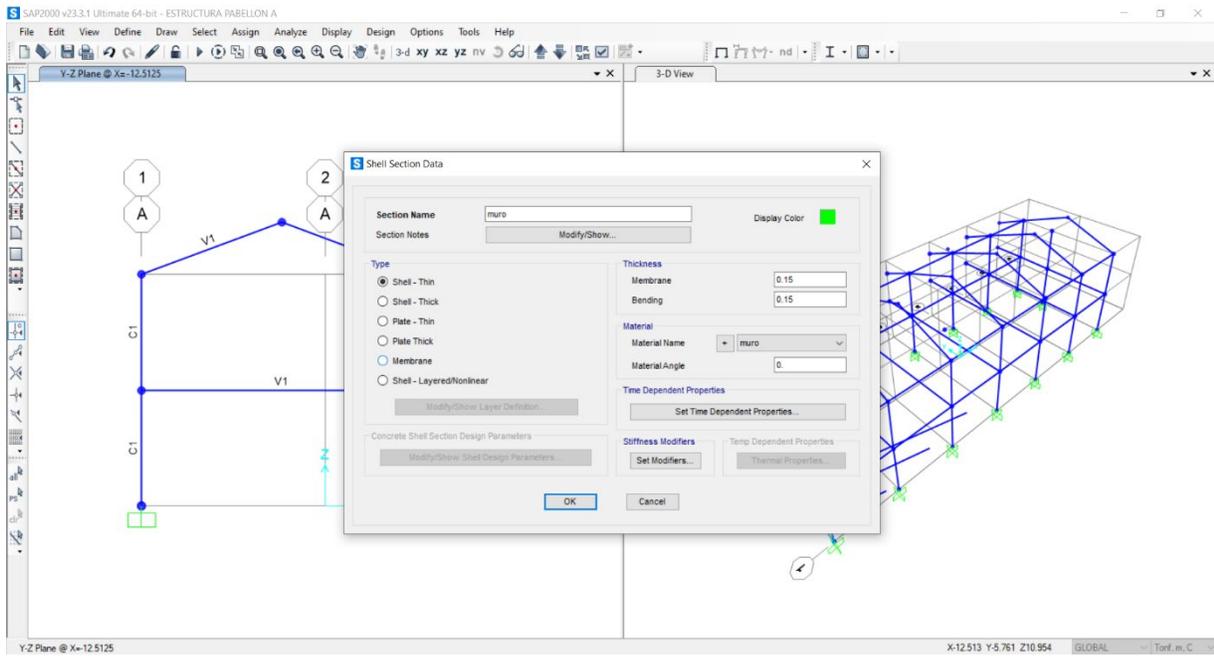


FiguraN°29: Asignación de cargas del centroide del segundo piso del pabellón A

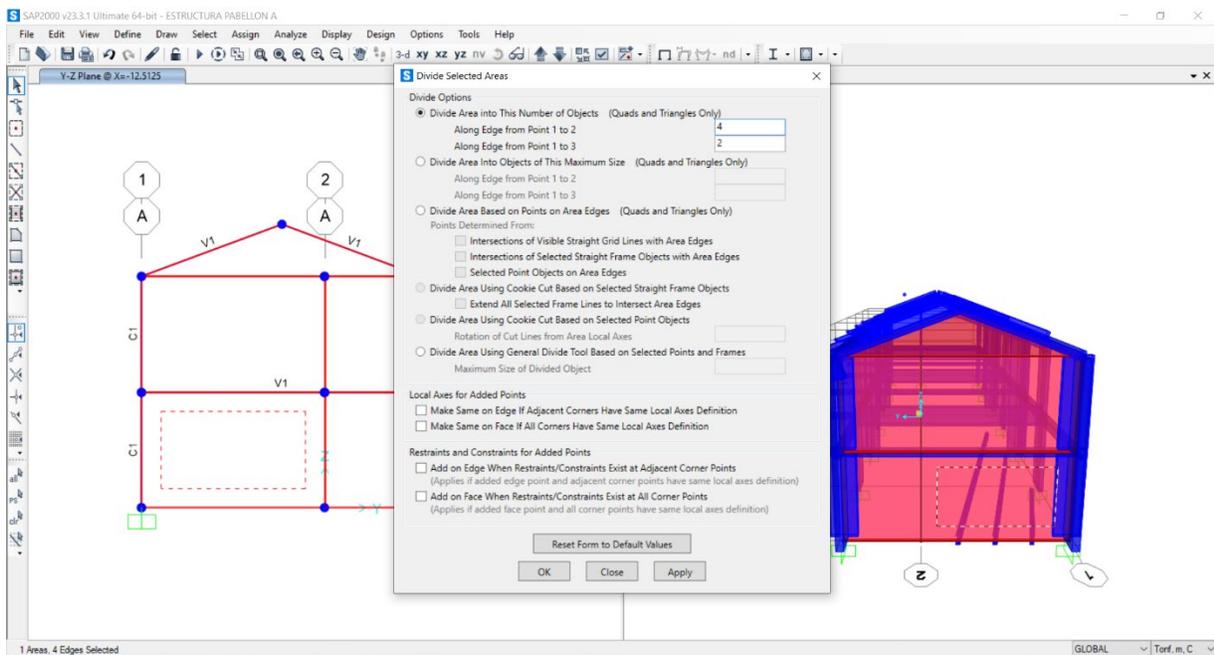


FiguraN°30: Visualización del centroide del segundo piso del pabellón A

Asignando muros primer y segundo piso del pabellón A

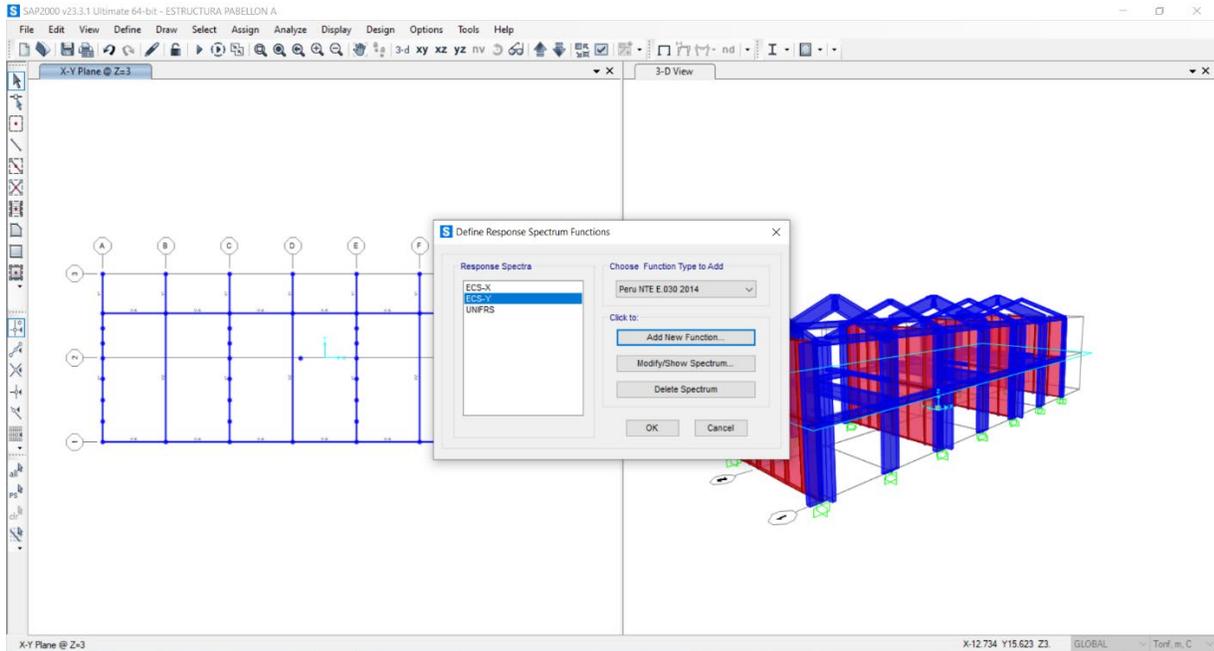


FiguraN°31: Ingresando capa muros del primer y segundo piso del pabellón A

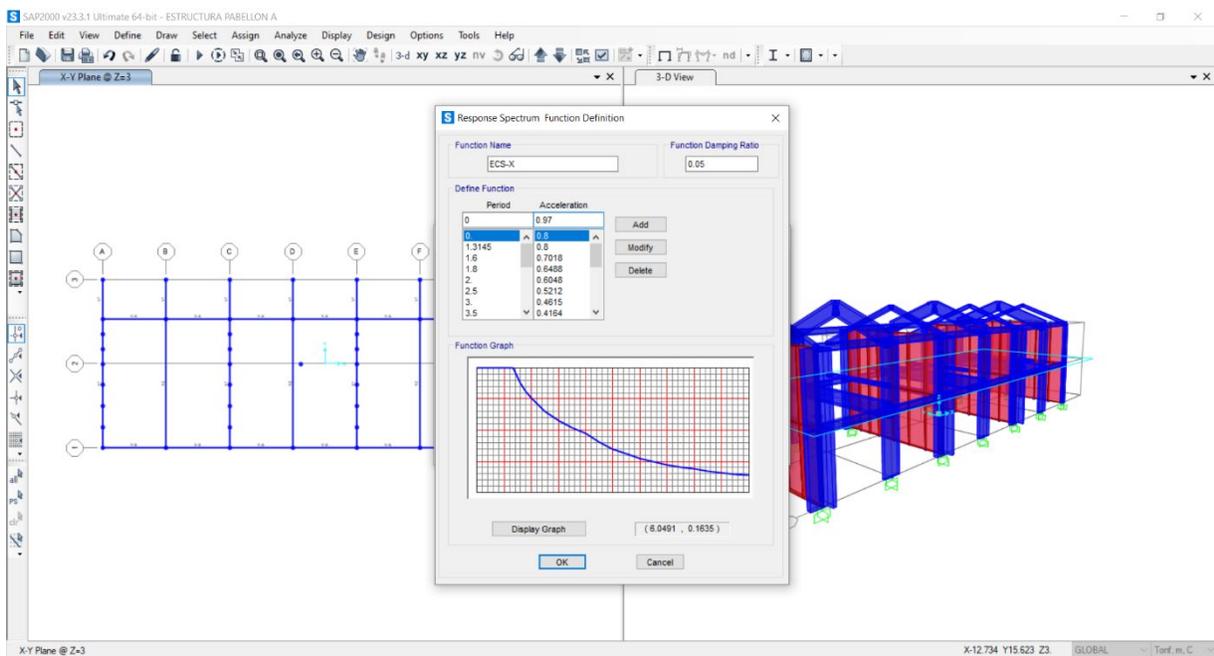


FiguraN°32: Visualización de muros del primer y segundo piso del pabellón A

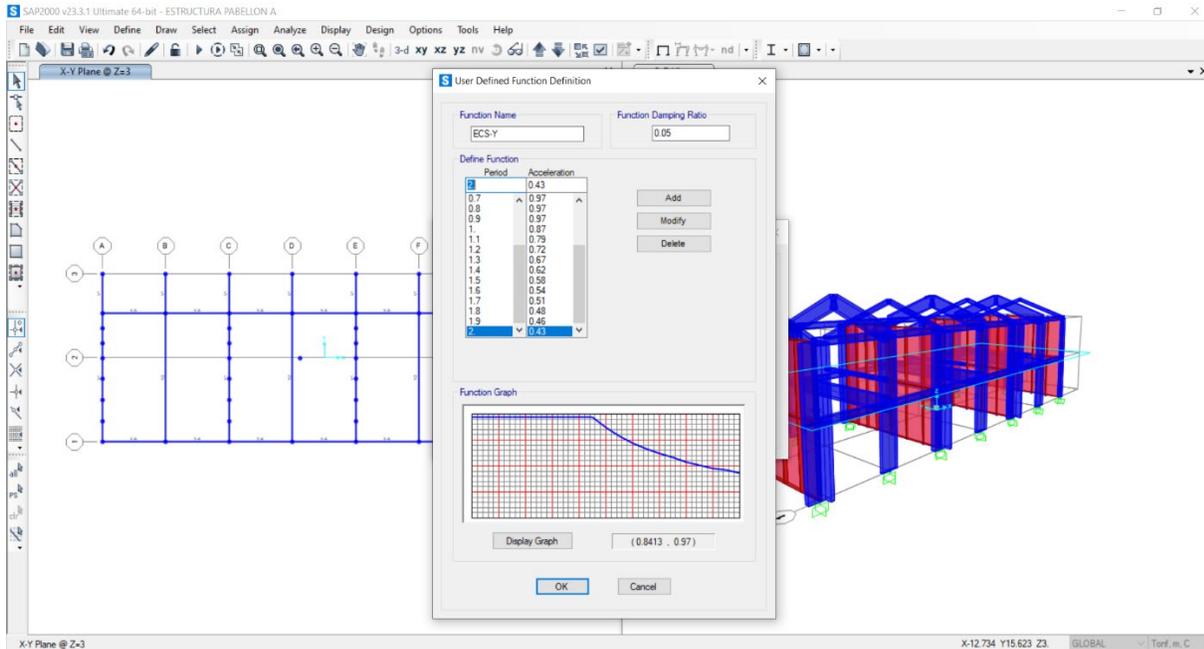
Espectro de carga sísmica del primer y segundo piso del pabellón A – espectros X & Y.



FiguraN°33: Ingresando valores en X & Y del primer y segundo piso del pabellón A

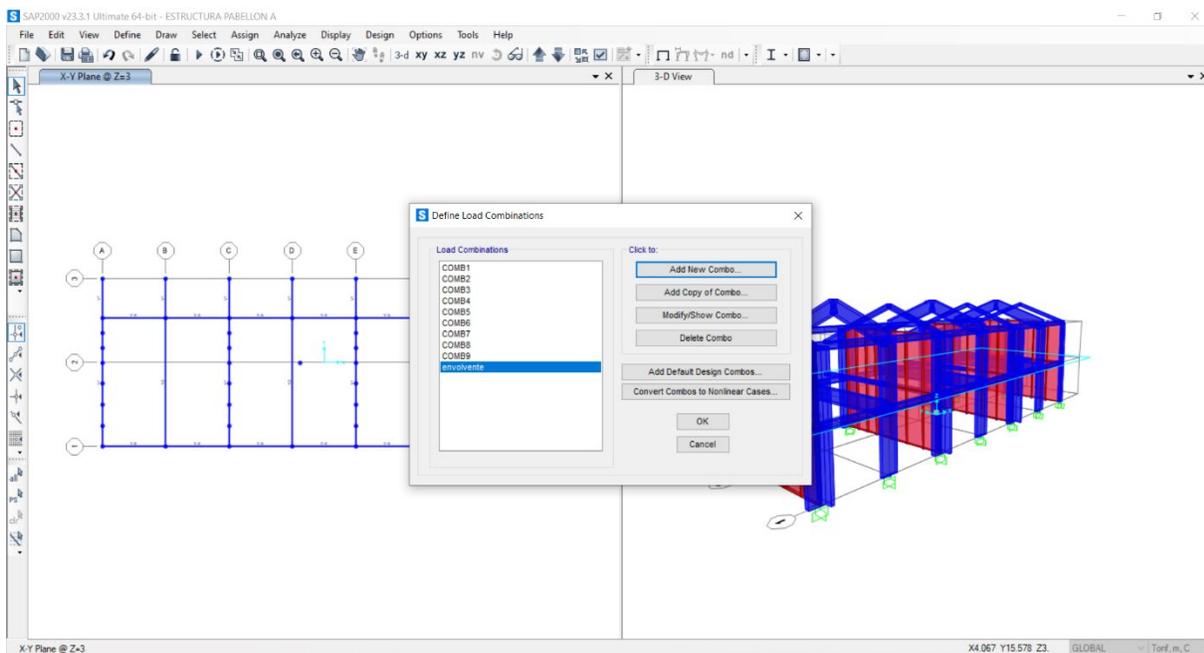


FiguraN°34: Ingresando valores en X del primer y segundo piso del pabellón A

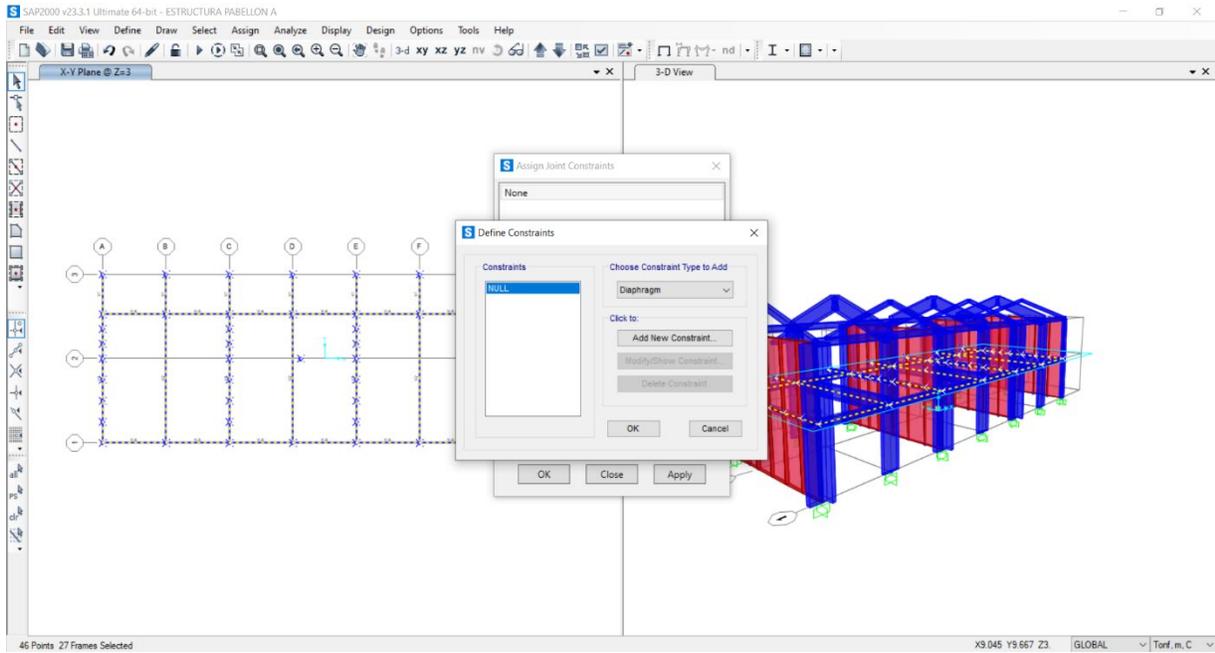


FiguraN°35: Ingresando valores en Y del primer y segundo piso del pabellón A

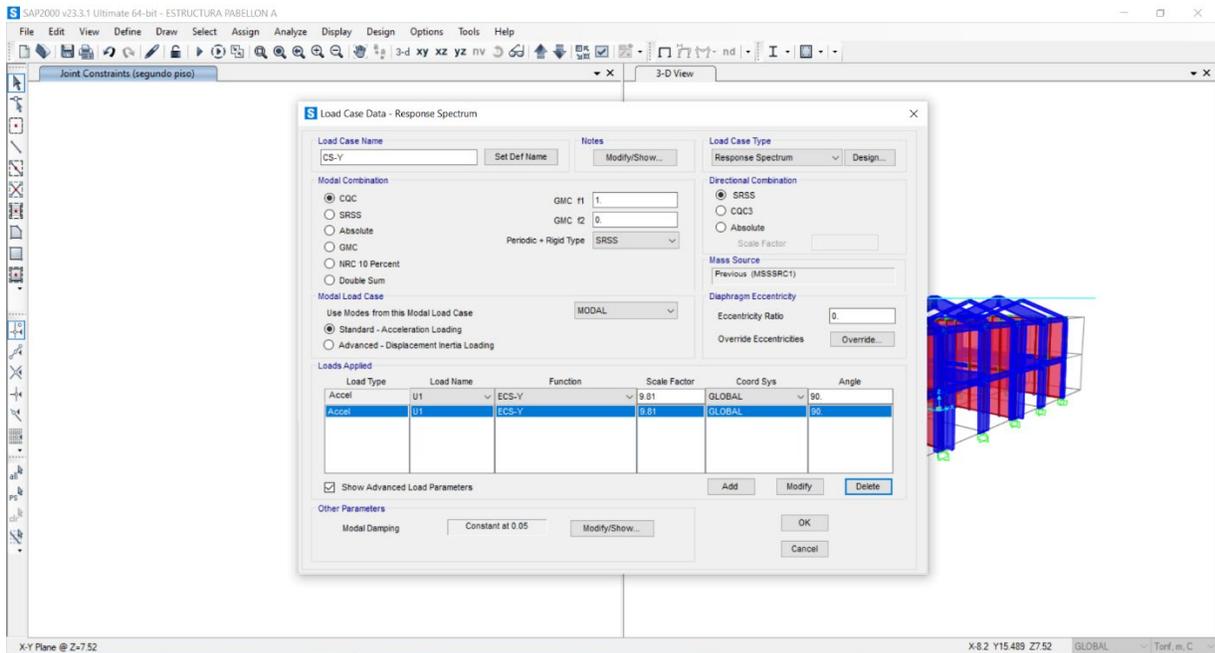
Combinación de cargas para sismo



FiguraN°36: Mostrando combinación de cargas del primer y segundo piso del pabellón A



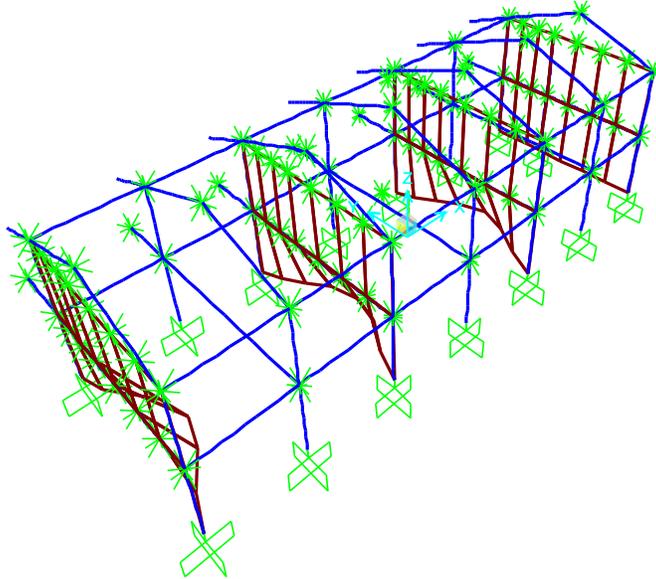
FiguraN°37: Asignando combinación de cargas del primer y segundo piso del pabellón A



FiguraN°38: Asignando combinación de cargas X y Y del primer y segundo piso del pabellón A

Resultado de la estructura

En esta sección se muestra los resultados de las estructuras, incluyendo las variables como periodos estructurales y reacciones de base.



FiguraN°39: Estructura del pabellón A analizada

Cargar patrones

LoadPat	DesignType	SelfWtMult	AutoLoad
CM	Dead	1.	
CV	Live	0.	
CS-X	Quake	0.	None
CS-Y	Quake	0.	None

Cuadro N°21: Patrones de cargas pabellón A

Casos de carga

Case	Type	InitialCond	ModalCase	BaseCase	MassSource	DesActOpt
DEAD	LinStatic	Zero				Prog Det
MODAL	LinModal	Zero				Prog Det
CV	LinStatic	Zero				Prog Det
CS-X	LinStatic	Zero				Prog Det
CS-Y	LinRespSpec		MODAL			Prog Det

Case	DesignAct
DEAD	Non-Composite
MODAL	Other
CV	Short-Term Composite
CS-X	Short-Term Composite
CS-Y	Short-Term Composite

Cuadro N°22: Casos de cargas pabellón A

Asignaciones de carga de casos estáticos

Case	LoadType	LoadName	LoadSF
DEAD	Load pattern	CM	1.
CV	Load pattern	CV	1.
CS-X	Load pattern	CS-X	1.

Cuadro N°23: Cargas de casos estáticos pabellón A

Asignaciones de carga de casos de espectro de respuesta

Case	ModalCombo	GMCf1 Cyc/sec	GMCf2 Cyc/sec	PerRigid	DirCombo	MotionType	DampingType
CS-Y	CQC	1.0000E+0 0	0.0000E+0 0	SRSS	SRSS	Acceleration	Constant

Case	ConstDamp
CS-Y	0.05

Case	LoadType	LoadName	CoordSys	Function	Angle Degrees	TransAccSF cm/sec2
CS-Y	Acceleration	U1	GLOBAL	ECS-Y	90.	981.

Cuadro N°24: Asignación de cargas de casos de espectro de respuesta pabellón A

Espectro de respuesta

Name	Period Sec	Accel	FuncDamp
UNIFRS	0.	1.	0.05
UNIFRS	1.	1.	
ECS-X	0.	0.97	0.05
ECS-X	0.1	0.97	
ECS-X	0.2	0.97	
ECS-X	0.3	0.97	
ECS-X	0.4	0.97	
ECS-X	0.5	0.97	
ECS-X	0.6	0.97	
ECS-X	0.7	0.97	
ECS-X	0.8	0.97	
ECS-X	0.9	0.97	
ECS-X	1.	0.87	
ECS-X	1.1	0.79	
ECS-X	1.2	0.72	
ECS-X	1.3	0.67	
ECS-X	1.4	0.62	
ECS-X	1.5	0.58	
ECS-X	1.6	0.54	
ECS-X	1.7	0.51	
ECS-X	1.8	0.48	
ECS-X	1.9	0.46	

Name	Period Sec	Accel	FuncDamp
ECS-X	2.	0.43	
ECS-Y	0.	0.97	0.05
ECS-Y	0.1	0.97	
ECS-Y	0.2	0.97	
ECS-Y	0.3	0.97	
ECS-Y	0.4	0.97	
ECS-Y	0.5	0.97	
ECS-Y	0.6	0.97	
ECS-Y	0.7	0.97	
ECS-Y	0.8	0.97	
ECS-Y	0.9	0.97	
ECS-Y	1.	0.87	
ECS-Y	1.1	0.79	
ECS-Y	1.2	0.72	
ECS-Y	1.3	0.67	
ECS-Y	1.4	0.62	
ECS-Y	1.5	0.58	
ECS-Y	1.6	0.54	
ECS-Y	1.7	0.51	
ECS-Y	1.8	0.48	
ECS-Y	1.9	0.46	
ECS-Y	2.	0.43	

Cuadro N°25: Espectro de respuesta pabellón A

Combinaciones de carga

ComboName	ComboType	CaseName	ScaleFactor
COMB1	Linear Add	DEAD	1.5
COMB1		CV	1.8
COMB2	Linear Add	DEAD	1.25
COMB2		CV	0.9
COMB2		CS-X	0.9
COMB3	Linear Add	DEAD	1.25
COMB3		CV	0.9
COMB3		CS-X	-0.9
COMB4	Linear Add	DEAD	1.
COMB4		CS-X	0.9
COMB5	Linear Add	DEAD	1.25
COMB5		CS-X	-0.9
COMB6	Linear Add	DEAD	1.25
COMB6		CS-Y	0.9
COMB6		CV	0.9
COMB7	Linear Add	DEAD	1.25
COMB7		CV	0.9

ComboName	ComboType	CaseName	ScaleFactor
COMB7		CS-Y	-0.9
COMB8	Linear Add	DEAD	1.
COMB8		CS-Y	0.9
COMB9	Linear Add	DEAD	1.
COMB9		CS-Y	-0.9
envolvente	Envelope	COMB1	1.
envolvente		COMB2	1.
envolvente		COMB3	1.
envolvente		COMB4	1.
envolvente		COMB5	1.
envolvente		COMB6	1.
envolvente		COMB7	1.
envolvente		COMB8	1.
envolvente		COMB9	1.
DCON1	Linear Add	DEAD	1.4
DCON2	Linear Add	DEAD	1.2
DCON2		CV	1.6
DCON3	Linear Add	DEAD	1.3
DCON3		CV	1.
DCON3		CS-X	1.
DCON4	Linear Add	DEAD	1.3
DCON4		CV	1.
DCON4		CS-X	-1.
DCON5	Linear Add	DEAD	0.8
DCON5		CS-X	1.
DCON6	Linear Add	DEAD	0.8
DCON6		CS-X	-1.
DCON7	Linear Add	DEAD	1.3
DCON7		CV	1.
DCON7		CS-Y	1.
DCON8	Linear Add	DEAD	0.8
DCON8		CS-Y	1.

Cuadro N°26: Combinación de cargas pabellón A

Resultados de la masa estructural

Joint	MassSource	U1	U2	U3	R1	R2	R3	CenterX
		Kgf-s2/cm	Kgf-s2/cm	Kgf-s2/cm	Kgf-cm-s2	Kgf-cm-s2	Kgf-cm-s2	cm
1	MSSSRC1	1.43	1.43	1.43	0.	0.	0.	-1251.25
2	MSSSRC1	3.26	3.26	3.26	0.	0.	0.	-1251.25
3	MSSSRC1	2.	2.	2.	0.	0.	0.	-1251.25
4	MSSSRC1	0.47	0.47	0.47	0.	0.	0.	-1251.25
5	MSSSRC1	1.99	1.99	1.99	0.	0.	0.	-893.75
6	MSSSRC1	0.47	0.47	0.47	0.	0.	0.	-536.25
7	MSSSRC1	1.36	1.36	1.36	0.	0.	0.	-1251.25
8	MSSSRC1	3.23	3.23	3.23	0.	0.	0.	-1251.25
9	MSSSRC1	2.4	2.4	2.4	0.	0.	0.	-1251.25
10	MSSSRC1	0.5	0.5	0.5	0.	0.	0.	-893.75
11	MSSSRC1	3.51	3.51	3.51	0.	0.	0.	-893.75
12	MSSSRC1	2.15	2.15	2.15	0.	0.	0.	-893.75
13	MSSSRC1	1.99	1.99	1.99	0.	0.	0.	-178.75
14	MSSSRC1	0.47	0.47	0.47	0.	0.	0.	178.75
15	MSSSRC1	1.99	1.99	1.99	0.	0.	0.	536.25
16	MSSSRC1	0.5	0.5	0.5	0.	0.	0.	-893.75
17	MSSSRC1	3.65	3.65	3.65	0.	0.	0.	-893.75
18	MSSSRC1	2.62	2.62	2.62	0.	0.	0.	-893.75
19	MSSSRC1	1.43	1.43	1.43	0.	0.	0.	-536.25
20	MSSSRC1	3.59	3.59	3.59	0.	0.	0.	-536.25
21	MSSSRC1	2.32	2.32	2.32	0.	0.	0.	-536.25
22	MSSSRC1	0.47	0.47	0.47	0.	0.	0.	893.75
23	MSSSRC1	0.33	0.33	0.33	0.	0.	0.	-1251.25
25	MSSSRC1	1.36	1.36	1.36	0.	0.	0.	-536.25
26	MSSSRC1	3.56	3.56	3.56	0.	0.	0.	-536.25
27	MSSSRC1	2.73	2.73	2.73	0.	0.	0.	-536.25
28	MSSSRC1	0.5	0.5	0.5	0.	0.	0.	-178.75
29	MSSSRC1	3.51	3.51	3.51	0.	0.	0.	-178.75

Joint	MassSource	U1	U2	U3	R1	R2	R3	CenterX
		Kgf-s2/cm	Kgf-s2/cm	Kgf-s2/cm	Kgf-cm-s2	Kgf-cm-s2	Kgf-cm-s2	cm
30	MSSSRC1	2.15	2.15	2.15	0.	0.	0.	-178.75
31	MSSSRC1	0.49	0.49	0.49	0.	0.	0.	-1251.25
33	MSSSRC1	0.49	0.49	0.49	0.	0.	0.	-1251.25
34	MSSSRC1	0.5	0.5	0.5	0.	0.	0.	-178.75
35	MSSSRC1	3.65	3.65	3.65	0.	0.	0.	-178.75
36	MSSSRC1	2.62	2.62	2.62	0.	0.	0.	-178.75
37	MSSSRC1	1.43	1.43	1.43	0.	0.	0.	178.75
38	MSSSRC1	3.59	3.59	3.59	0.	0.	0.	178.75
39	MSSSRC1	2.32	2.32	2.32	0.	0.	0.	178.75
41	MSSSRC1	0.33	0.33	0.33	0.	0.	0.	-893.75
42	MSSSRC1	0.33	0.33	0.33	0.	0.	0.	-536.25
43	MSSSRC1	1.36	1.36	1.36	0.	0.	0.	178.75
44	MSSSRC1	3.56	3.56	3.56	0.	0.	0.	178.75
45	MSSSRC1	2.73	2.73	2.73	0.	0.	0.	178.75
46	MSSSRC1	0.5	0.5	0.5	0.	0.	0.	536.25
47	MSSSRC1	3.51	3.51	3.51	0.	0.	0.	536.25
48	MSSSRC1	2.15	2.15	2.15	0.	0.	0.	536.25
49	MSSSRC1	0.33	0.33	0.33	0.	0.	0.	-178.75
50	MSSSRC1	0.33	0.33	0.33	0.	0.	0.	178.75
51	MSSSRC1	0.33	0.33	0.33	0.	0.	0.	536.25
52	MSSSRC1	0.5	0.5	0.5	0.	0.	0.	536.25
53	MSSSRC1	3.65	3.65	3.65	0.	0.	0.	536.25
54	MSSSRC1	2.62	2.62	2.62	0.	0.	0.	536.25
55	MSSSRC1	0.47	0.47	0.47	0.	0.	0.	893.75
56	MSSSRC1	1.35	1.35	1.35	0.	0.	0.	893.75
57	MSSSRC1	1.04	1.04	1.04	0.	0.	0.	893.75
58	MSSSRC1	0.47	0.47	0.47	0.	0.	0.	893.75
59	MSSSRC1	1.06	1.06	1.06	0.	0.	0.	893.75
60	MSSSRC1	0.47	0.47	0.47	0.	0.	0.	893.75
61	MSSSRC1	0.4	0.4	0.4	0.	0.	0.	893.75
62	MSSSRC1	1.32	1.32	1.32	0.	0.	0.	893.75

Joint	MassSource	U1	U2	U3	R1	R2	R3	CenterX
		Kgf-s2/cm	Kgf-s2/cm	Kgf-s2/cm	Kgf-cm-s2	Kgf-cm-s2	Kgf-cm-s2	cm
63	MSSSRC1	1.44	1.44	1.44	0.	0.	0.	893.75
64	MSSSRC1	0.33	0.33	0.33	0.	0.	0.	893.75
65	MSSSRC1	0.14	0.14	0.14	0.	0.	0.	-1251.25
66	MSSSRC1	0.14	0.14	0.14	0.	0.	0.	-893.75
67	MSSSRC1	0.14	0.14	0.14	0.	0.	0.	-536.25
68	MSSSRC1	0.14	0.14	0.14	0.	0.	0.	-178.75
69	MSSSRC1	0.14	0.14	0.14	0.	0.	0.	178.75
70	MSSSRC1	0.14	0.14	0.14	0.	0.	0.	536.25
71	MSSSRC1	0.14	0.14	0.14	0.	0.	0.	893.75
72	MSSSRC1	0.	0.	0.	0.	0.	0.	-133.75
73	MSSSRC1	223.5	223.5	0.	0.	0.	10637400	0.
74	MSSSRC1	0.49	0.49	0.49	0.	0.	0.	-1251.25
75	MSSSRC1	0.96	0.96	0.96	0.	0.	0.	-1251.25
76	MSSSRC1	0.42	0.42	0.42	0.	0.	0.	-1251.25
77	MSSSRC1	0.42	0.42	0.42	0.	0.	0.	-1251.25
86	MSSSRC1	1.13	1.13	1.13	0.	0.	0.	-1251.25
87	MSSSRC1	1.13	1.13	1.13	0.	0.	0.	-1251.25
88	MSSSRC1	1.13	1.13	1.13	0.	0.	0.	-1251.25
89	MSSSRC1	0.49	0.49	0.49	0.	0.	0.	-1251.25
90	MSSSRC1	0.49	0.49	0.49	0.	0.	0.	-1251.25
91	MSSSRC1	0.49	0.49	0.49	0.	0.	0.	-1251.25
92	MSSSRC1	0.34	0.34	0.34	0.	0.	0.	-1251.25
93	MSSSRC1	0.79	0.79	0.79	0.	0.	0.	-1251.25
94	MSSSRC1	0.34	0.34	0.34	0.	0.	0.	-1251.25
95	MSSSRC1	0.79	0.79	0.79	0.	0.	0.	-1251.25
96	MSSSRC1	0.34	0.34	0.34	0.	0.	0.	-1251.25
97	MSSSRC1	0.34	0.34	0.34	0.	0.	0.	-1251.25
269	MSSSRC1	1.13	1.13	1.13	0.	0.	0.	-536.25
270	MSSSRC1	0.49	0.49	0.49	0.	0.	0.	-536.25
271	MSSSRC1	1.13	1.13	1.13	0.	0.	0.	-536.25

Joint	MassSource	U1	U2	U3	R1	R2	R3	CenterX
		Kgf-s2/cm	Kgf-s2/cm	Kgf-s2/cm	Kgf-cm-s2	Kgf-cm-s2	Kgf-cm-s2	cm
272	MSSSRC1	0.49	0.49	0.49	0.	0.	0.	-536.25
273	MSSSRC1	1.13	1.13	1.13	0.	0.	0.	-536.25
274	MSSSRC1	0.49	0.49	0.49	0.	0.	0.	-536.25
275	MSSSRC1	0.96	0.96	0.96	0.	0.	0.	-536.25
276	MSSSRC1	0.42	0.42	0.42	0.	0.	0.	-536.25
277	MSSSRC1	0.49	0.49	0.49	0.	0.	0.	-536.25
278	MSSSRC1	0.49	0.49	0.49	0.	0.	0.	-536.25
279	MSSSRC1	0.49	0.49	0.49	0.	0.	0.	-536.25
280	MSSSRC1	0.42	0.42	0.42	0.	0.	0.	-536.25
281	MSSSRC1	0.34	0.34	0.34	0.	0.	0.	-536.25
282	MSSSRC1	0.79	0.79	0.79	0.	0.	0.	-536.25
283	MSSSRC1	0.34	0.34	0.34	0.	0.	0.	-536.25
284	MSSSRC1	0.79	0.79	0.79	0.	0.	0.	-536.25
285	MSSSRC1	0.34	0.34	0.34	0.	0.	0.	-536.25
286	MSSSRC1	0.34	0.34	0.34	0.	0.	0.	-536.25
287	MSSSRC1	1.13	1.13	1.13	0.	0.	0.	178.75
288	MSSSRC1	0.49	0.49	0.49	0.	0.	0.	178.75
289	MSSSRC1	1.13	1.13	1.13	0.	0.	0.	178.75
290	MSSSRC1	0.49	0.49	0.49	0.	0.	0.	178.75
291	MSSSRC1	1.13	1.13	1.13	0.	0.	0.	178.75
292	MSSSRC1	0.49	0.49	0.49	0.	0.	0.	178.75
293	MSSSRC1	0.96	0.96	0.96	0.	0.	0.	178.75
294	MSSSRC1	0.42	0.42	0.42	0.	0.	0.	178.75
295	MSSSRC1	0.49	0.49	0.49	0.	0.	0.	178.75
296	MSSSRC1	0.49	0.49	0.49	0.	0.	0.	178.75
297	MSSSRC1	0.49	0.49	0.49	0.	0.	0.	178.75
298	MSSSRC1	0.42	0.42	0.42	0.	0.	0.	178.75
299	MSSSRC1	0.34	0.34	0.34	0.	0.	0.	178.75
300	MSSSRC1	0.79	0.79	0.79	0.	0.	0.	178.75
301	MSSSRC1	0.34	0.34	0.34	0.	0.	0.	178.75
302	MSSSRC1	0.79	0.79	0.79	0.	0.	0.	178.75

Joint	MassSource	U1	U2	U3	R1	R2	R3	CenterX
		Kgf-s2/cm	Kgf-s2/cm	Kgf-s2/cm	Kgf-cm-s2	Kgf-cm-s2	Kgf-cm-s2	cm
303	MSSSRC1	0.34	0.34	0.34	0.	0.	0.	178.75
304	MSSSRC1	0.34	0.34	0.34	0.	0.	0.	178.75
305	MSSSRC1	1.13	1.13	1.13	0.	0.	0.	893.75
306	MSSSRC1	0.49	0.49	0.49	0.	0.	0.	893.75
307	MSSSRC1	1.13	1.13	1.13	0.	0.	0.	893.75
308	MSSSRC1	0.49	0.49	0.49	0.	0.	0.	893.75
309	MSSSRC1	1.13	1.13	1.13	0.	0.	0.	893.75
310	MSSSRC1	0.49	0.49	0.49	0.	0.	0.	893.75
311	MSSSRC1	0.49	0.49	0.49	0.	0.	0.	893.75
312	MSSSRC1	0.49	0.49	0.49	0.	0.	0.	893.75
313	MSSSRC1	0.49	0.49	0.49	0.	0.	0.	893.75
314	MSSSRC1	0.34	0.34	0.34	0.	0.	0.	893.75
315	MSSSRC1	0.79	0.79	0.79	0.	0.	0.	893.75
316	MSSSRC1	0.34	0.34	0.34	0.	0.	0.	893.75
317	MSSSRC1	0.79	0.79	0.79	0.	0.	0.	893.75
318	MSSSRC1	0.34	0.34	0.34	0.	0.	0.	893.75
319	MSSSRC1	0.34	0.34	0.34	0.	0.	0.	893.75
SumAccel UX	MSSSRC1	367.59	0.	0.	0.	0.	0.	-91.773
SumAccel UY	MSSSRC1	0.	367.59	0.	0.	0.	0.	-91.773
SumAccel UZ	MSSSRC1	0.	0.	144.09	0.	0.	0.	-234.127

CuadroN°27: Masa de la estructura del pabellón A

Joint	MassSource	CenterY cm	CenterZ cm
1	MSSSRC1	-475.	0.
2	MSSSRC1	-475.	300.
3	MSSSRC1	-475.	600.
4	MSSSRC1	-112.5	735.
5	MSSSRC1	-112.5	735.
6	MSSSRC1	-112.5	735.
7	MSSSRC1	250.	0.
8	MSSSRC1	250.	300.
9	MSSSRC1	250.	600.
10	MSSSRC1	-475.	0.
11	MSSSRC1	-475.	300.
12	MSSSRC1	-475.	600.
13	MSSSRC1	-112.5	735.
14	MSSSRC1	-112.5	735.
15	MSSSRC1	-112.5	735.
16	MSSSRC1	250.	0.
17	MSSSRC1	250.	300.
18	MSSSRC1	250.	600.
19	MSSSRC1	-475.	0.
20	MSSSRC1	-475.	300.
21	MSSSRC1	-475.	600.
22	MSSSRC1	-112.5	735.
23	MSSSRC1	475.	510.
25	MSSSRC1	250.	0.
26	MSSSRC1	250.	300.
27	MSSSRC1	250.	600.
28	MSSSRC1	-475.	0.
29	MSSSRC1	-475.	300.
30	MSSSRC1	-475.	600.
31	MSSSRC1	-356.25	0.

Joint	MassSource	CenterY cm	CenterZ cm
33	MSSSRC1	-237.5	0.
34	MSSSRC1	250.	0.
35	MSSSRC1	250.	300.
36	MSSSRC1	250.	600.
37	MSSSRC1	-475.	0.
38	MSSSRC1	-475.	300.
39	MSSSRC1	-475.	600.
41	MSSSRC1	475.	510.
42	MSSSRC1	475.	510.
43	MSSSRC1	250.	0.
44	MSSSRC1	250.	300.
45	MSSSRC1	250.	600.
46	MSSSRC1	-475.	0.
47	MSSSRC1	-475.	300.
48	MSSSRC1	-475.	600.
49	MSSSRC1	475.	510.
50	MSSSRC1	475.	510.
51	MSSSRC1	475.	510.
52	MSSSRC1	250.	0.
53	MSSSRC1	250.	300.
54	MSSSRC1	250.	600.
55	MSSSRC1	-475.	0.
56	MSSSRC1	-475.	300.
57	MSSSRC1	-475.	600.
58	MSSSRC1	0.	0.
59	MSSSRC1	0.	300.
60	MSSSRC1	0.	600.
61	MSSSRC1	250.	0.
62	MSSSRC1	250.	300.
63	MSSSRC1	250.	600.
64	MSSSRC1	475.	510.

Joint	MassSource	CenterY cm	CenterZ cm
65	MSSSRC1	475.	300.
66	MSSSRC1	475.	300.
67	MSSSRC1	475.	300.
68	MSSSRC1	475.	300.
69	MSSSRC1	475.	300.
70	MSSSRC1	475.	300.
71	MSSSRC1	475.	300.
72	MSSSRC1	0.	300.
73	MSSSRC1	100.	688.
74	MSSSRC1	-118.75	0.
75	MSSSRC1	0.	300.
76	MSSSRC1	0.	0.
77	MSSSRC1	0.	600.
86	MSSSRC1	-356.25	300.
87	MSSSRC1	-237.5	300.
88	MSSSRC1	-118.75	300.
89	MSSSRC1	-356.25	600.
90	MSSSRC1	-237.5	600.
91	MSSSRC1	-118.75	600.
92	MSSSRC1	83.333	600.
93	MSSSRC1	83.333	300.
94	MSSSRC1	166.667	600.
95	MSSSRC1	166.667	300.
96	MSSSRC1	83.333	0.
97	MSSSRC1	166.667	0.
269	MSSSRC1	-356.25	300.
270	MSSSRC1	-356.25	0.
271	MSSSRC1	-237.5	300.
272	MSSSRC1	-237.5	0.
273	MSSSRC1	-118.75	300.
274	MSSSRC1	-118.75	0.

Joint	MassSource	CenterY cm	CenterZ cm
275	MSSSRC1	0.	300.
276	MSSSRC1	0.	0.
277	MSSSRC1	-356.25	600.
278	MSSSRC1	-237.5	600.
279	MSSSRC1	-118.75	600.
280	MSSSRC1	0.	600.
281	MSSSRC1	83.333	600.
282	MSSSRC1	83.333	300.
283	MSSSRC1	166.667	600.
284	MSSSRC1	166.667	300.
285	MSSSRC1	83.333	0.
286	MSSSRC1	166.667	0.
287	MSSSRC1	-356.25	300.
288	MSSSRC1	-356.25	0.
289	MSSSRC1	-237.5	300.
290	MSSSRC1	-237.5	0.
291	MSSSRC1	-118.75	300.
292	MSSSRC1	-118.75	0.
293	MSSSRC1	0.	300.
294	MSSSRC1	0.	0.
295	MSSSRC1	-356.25	600.
296	MSSSRC1	-237.5	600.
297	MSSSRC1	-118.75	600.
298	MSSSRC1	0.	600.
299	MSSSRC1	83.333	600.
300	MSSSRC1	83.333	300.
301	MSSSRC1	166.667	600.
302	MSSSRC1	166.667	300.
303	MSSSRC1	83.333	0.
304	MSSSRC1	166.667	0.
305	MSSSRC1	-356.25	300.

Joint	MassSource	CenterY cm	CenterZ cm
306	MSSSRC1	-356.25	0.
307	MSSSRC1	-237.5	300.
308	MSSSRC1	-237.5	0.
309	MSSSRC1	-118.75	300.
310	MSSSRC1	-118.75	0.
311	MSSSRC1	-356.25	600.
312	MSSSRC1	-237.5	600.
313	MSSSRC1	-118.75	600.
314	MSSSRC1	83.333	600.
315	MSSSRC1	83.333	300.
316	MSSSRC1	166.667	600.
317	MSSSRC1	166.667	300.
318	MSSSRC1	83.333	0.
319	MSSSRC1	166.667	0.
SumAccel UX	MSSSRC1	26.193	562.095
SumAccel UY	MSSSRC1	26.193	562.095
SumAccel UZ	MSSSRC1	-88.293	366.796

CuadroN°28: Unión de masa de la estructura del pabellón A

Resultado modal por ratios

OutputCase	StepNum	Period Sec	UX	UY	UZ	SumUX	SumUY	SumUZ
MODAL	1.	0.427662	1.811E-02	3.486E-10	5.071E-20	1.811E-02	3.486E-10	5.071E-20
MODAL	2.	0.427651	0.	1.197E-20	0.	1.811E-02	3.486E-10	5.092E-20
MODAL	3.	0.427651	9.296E-20	0.	0.	1.811E-02	3.486E-10	5.097E-20
MODAL	4.	0.234911	3.872E-03	6.803E-09	5.651E-17	2.198E-02	7.152E-09	5.656E-17
MODAL	5.	0.199947	3.277E-06	4.612E-07	1.665E-14	2.198E-02	4.684E-07	1.671E-14
MODAL	6.	0.199947	4.027E-18	1.848E-19	1.549E-16	2.198E-02	4.684E-07	1.686E-14

CuadroN°29: Resultado de masa modal por ratios del pabellón A

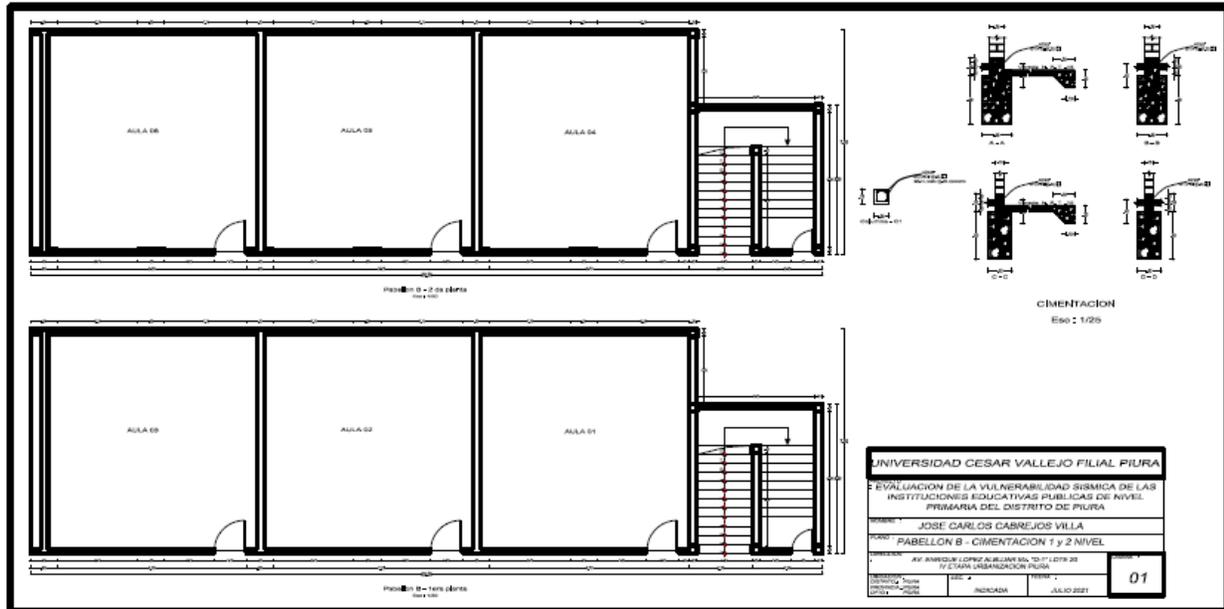
Reacción de base

OutputCase	GlobalFX Kgf	GlobalFY Kgf	GlobalFZ Kgf	GlobalMX Kgf-cm	GlobalMY Kgf-cm	GlobalMZ Kgf-cm
DEAD	-6.790E-15	1.634E-12	313277.69	-10955647.3	63823141.33	-2.610E-09
CV	0.	1.665E-13	123545.14	3296918.19	22083692.9	-9.729E-10
CS-X	0.	0.	0.	0.	0.	0.
CS-Y	1.85	0.16	7.508E-06	88.63	38.48	5236.47

CuadroN°30: Reacción de la base del pabellón A

4.4.2.- Pabellón B

Asimismo, se realizó con el pabellón B para conocer su estructura



Para señalar que el pabellón A & B son módulos construidos en 1990, los cuales son iguales.

Se inicio con el modelamiento del pabellón B con el software SAP 2000 y a continuación se detalla:

Se inicio detallando la estructura en 3D Frame

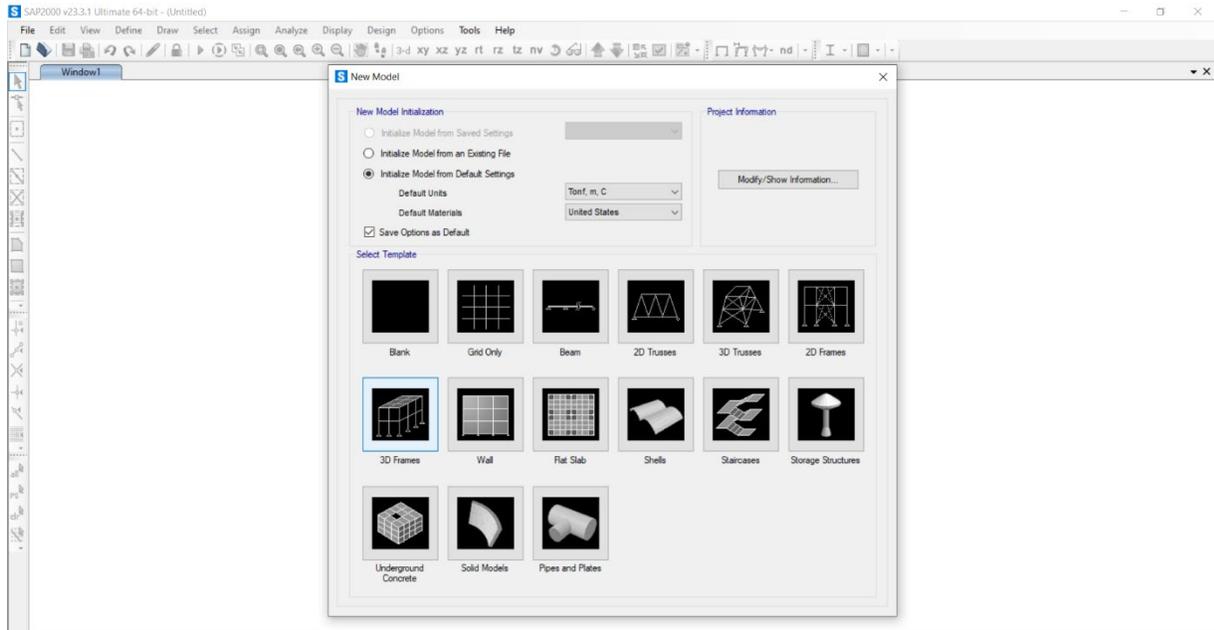


Figura N°41: Inicio del modelamiento - Plano del pabellón B

Después de detallar las vigas tipo T y vigas apertada

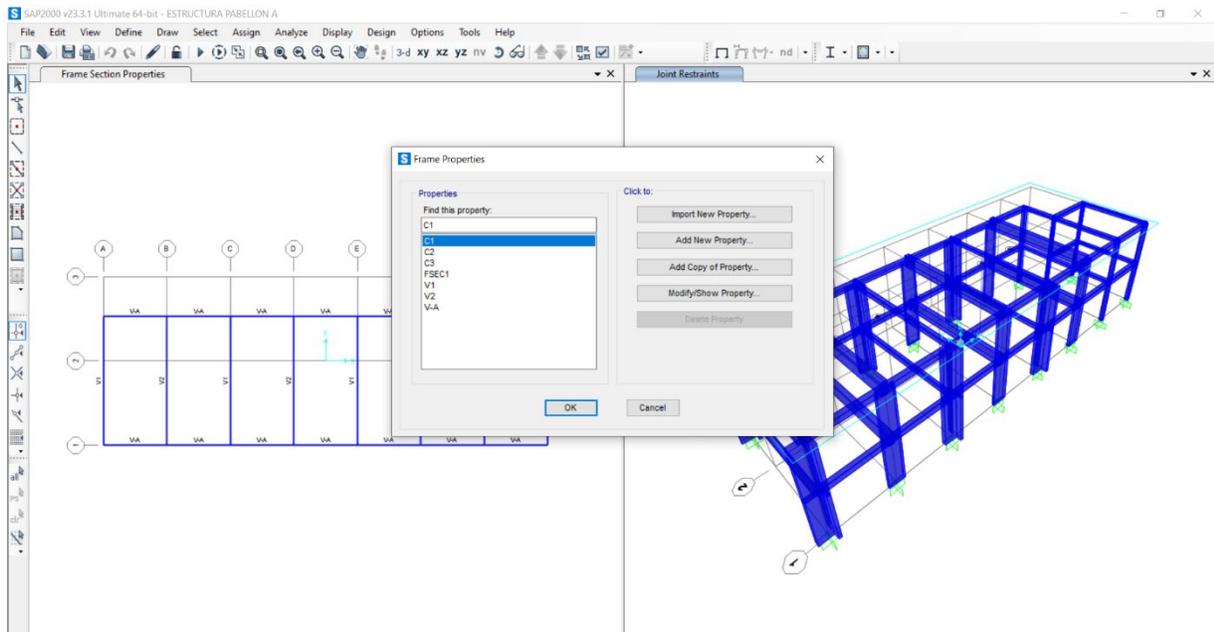


Figura N°42: Especificando elementos del modelamiento - Plano del pabellón B

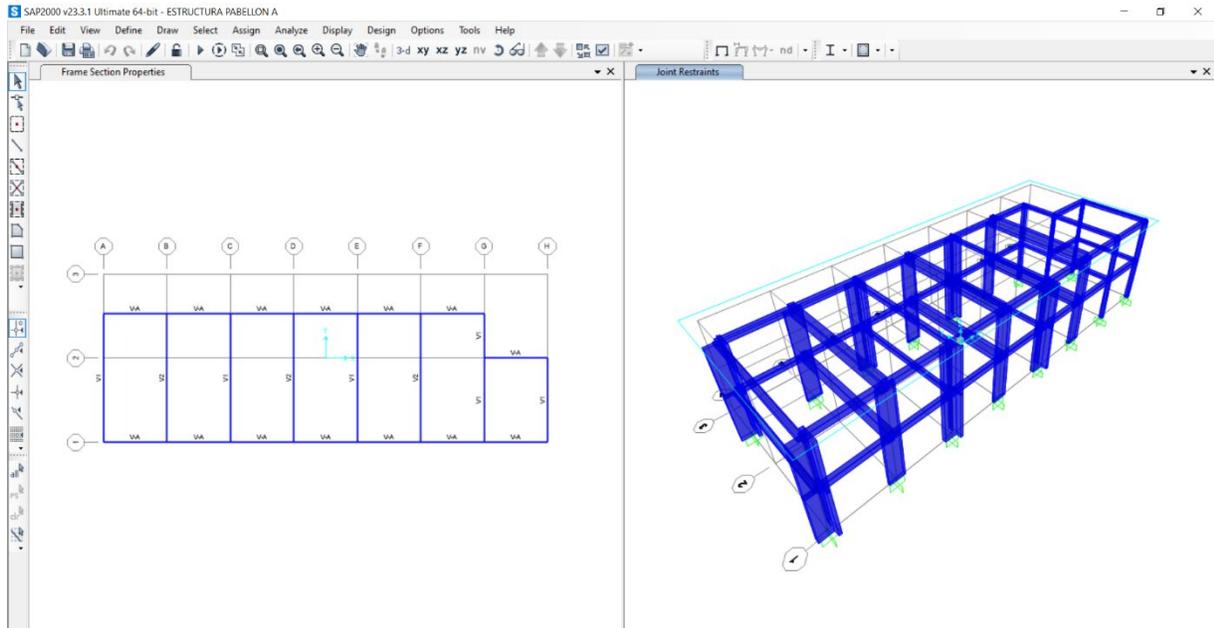


Figura N°43: Proyección del plano del pabellón B

Vigas de 30x20, viga 30x70 V - var

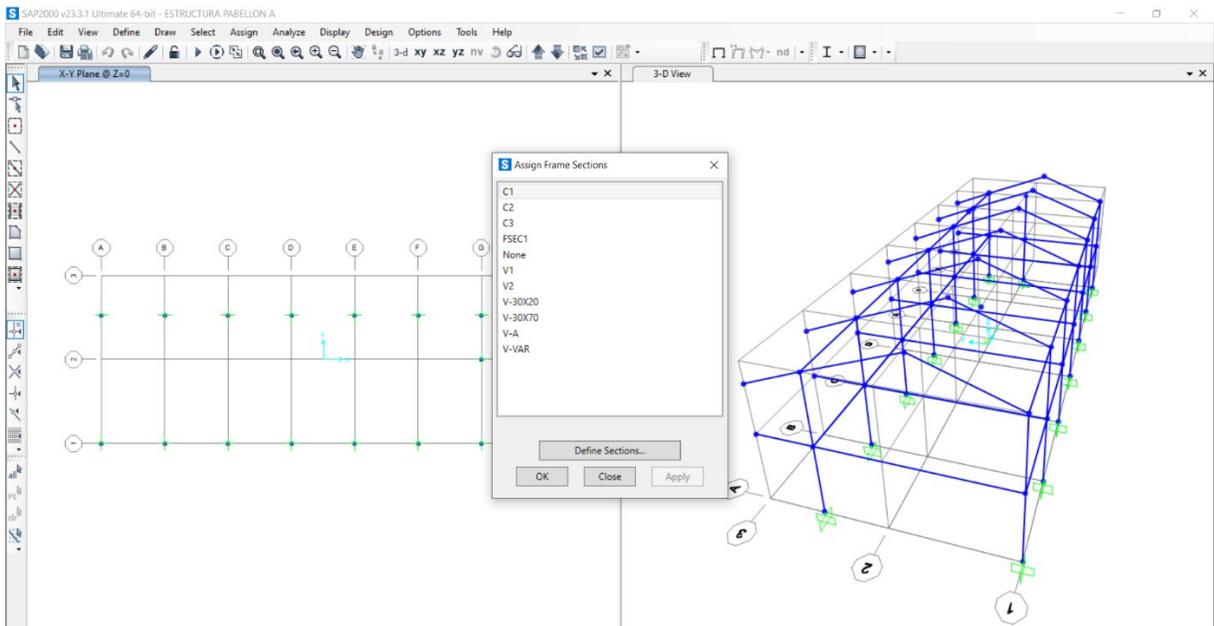


Figura N°44: Especificando vigas pabellón B

Carga viga y carga muerta – primer y segundo piso

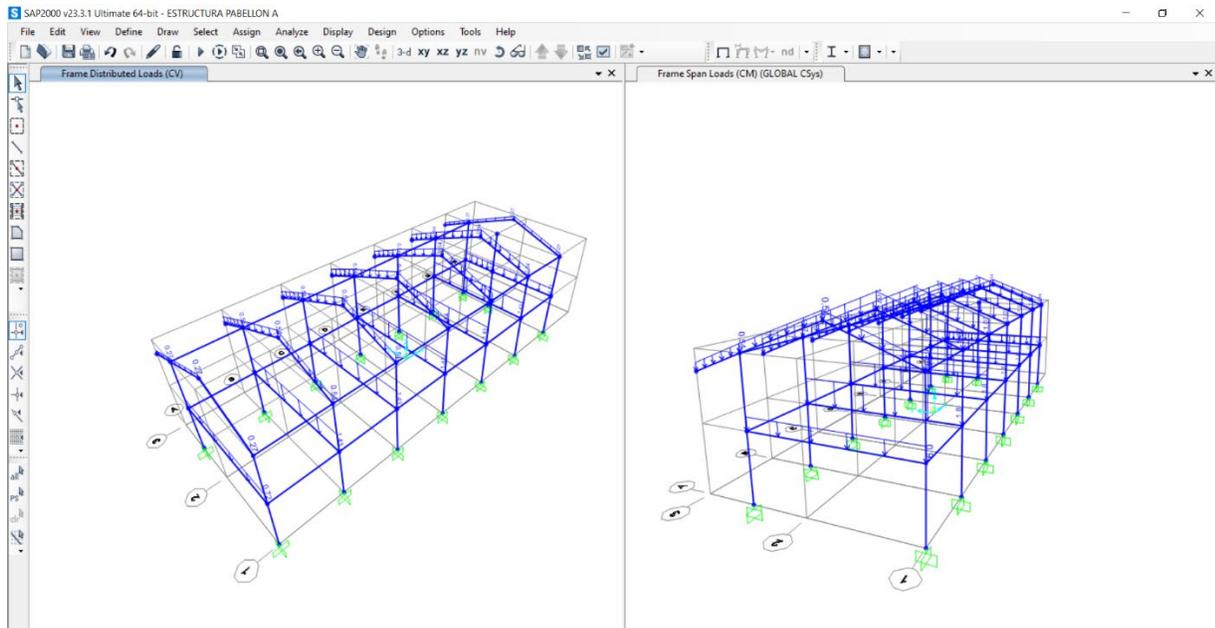
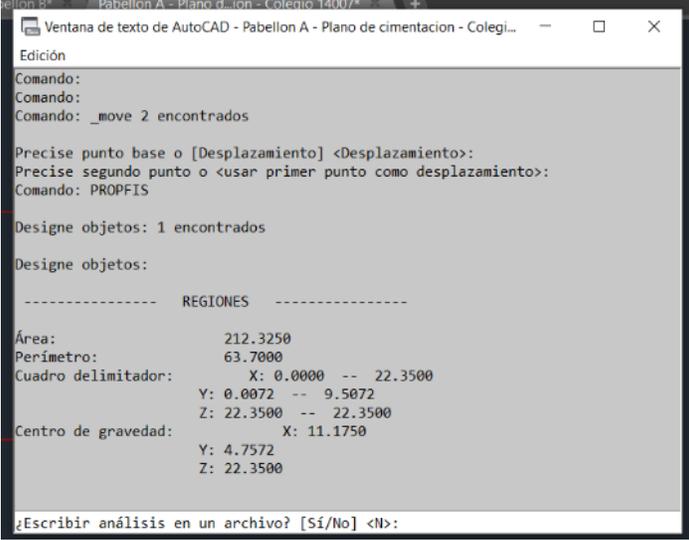


Figura N°45: Carga viva y muerta del pabellón B

Se halla el centroide del diafragma rígido en el cual va actuar la masa, horizontal, vertical y rotación



```
Edición
Comando:
Comando:
Comando: _move 2 encontrados

Precise punto base o [Desplazamiento] <Desplazamiento>:
Precise segundo punto o <usar primer punto como desplazamiento>:
Comando: PROPFIS

Diseñe objetos: 1 encontrados
Diseñe objetos:

----- REGIONES -----
Área:                212.3250
Perímetro:           63.7000
Cuadro delimitador:   X: 0.0000 -- 22.3500
                    Y: 0.0072 -- 9.5072
                    Z: 22.3500 -- 22.3500
Centro de gravedad:  X: 11.1750
                    Y: 4.7572
                    Z: 22.3500

¿Escribir análisis en un archivo? [Sí/No] <N>:
```

Figura N°46: Hallando el centroide del diagrama rígido del pabellón B

Centroide del primer piso

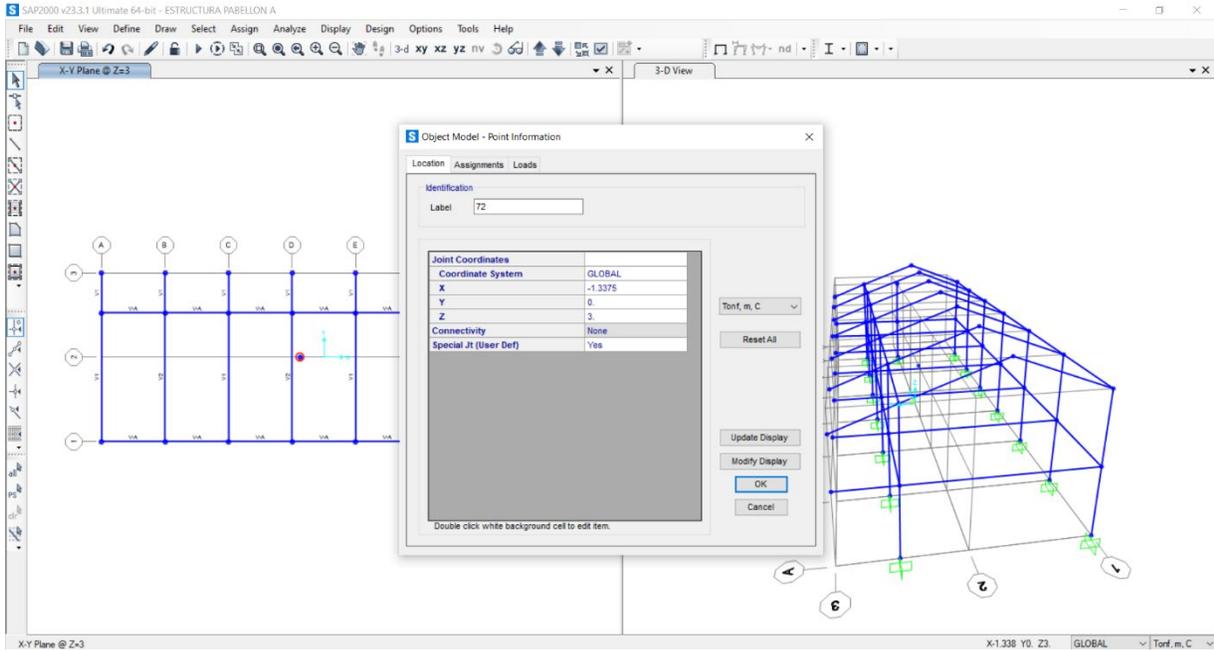


Figura N°47: Centroide del primer piso del pabellón B

Centroide del segundo piso

	Área	X_{C_g}	Y_{C_g}
A1	6.04x22.35	2.88	22.35/2
A2	3.94x22.35	7.63	22.35

CuadroN°31: Hallando el centroide del segundo piso del pabellón B

Para X

$$Xg = \frac{135 (2.88) + 88.06(7.63)}{223.06}$$

$$Xg = \frac{388.8 + 671.90}{223.06}$$

$$Xg = 4.75$$

Para Y

$$Yg = \frac{22.35}{2}$$

$$Xg = 11.175$$

$$Xg = 11.175 (5.75 - 4.75)$$

$$Xg = 11.175$$

Para Z

$$Zg = 7.52$$

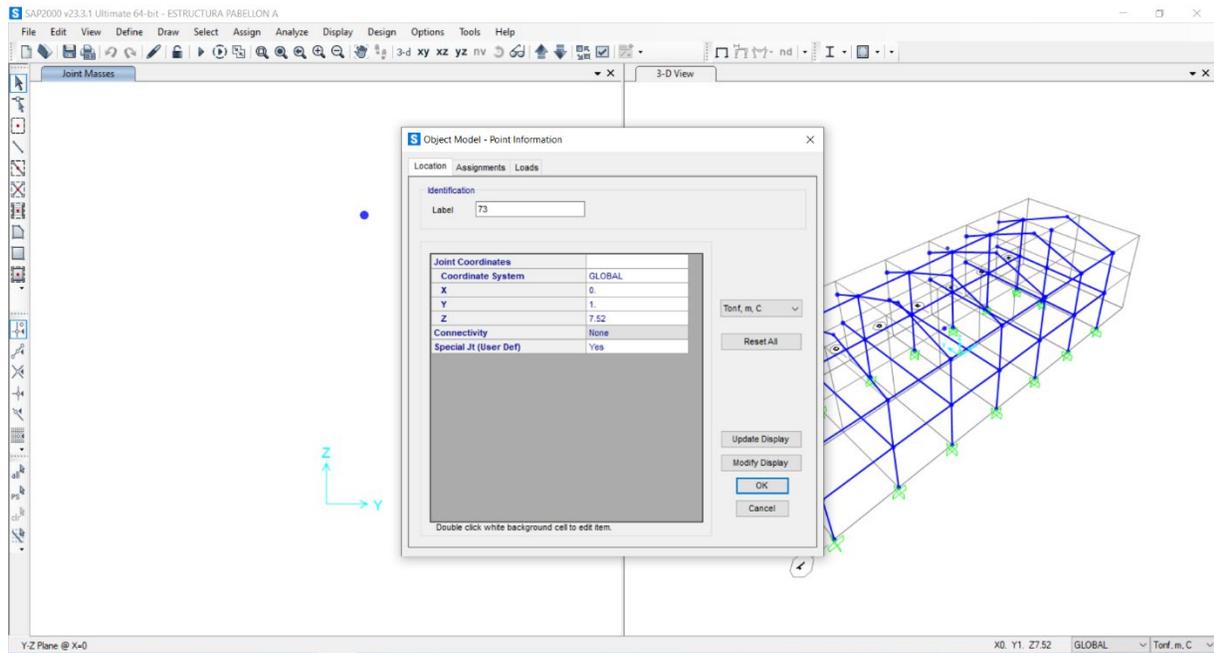


Figura N°48: Ingresando valores del centroide del segundo piso del pabellón B

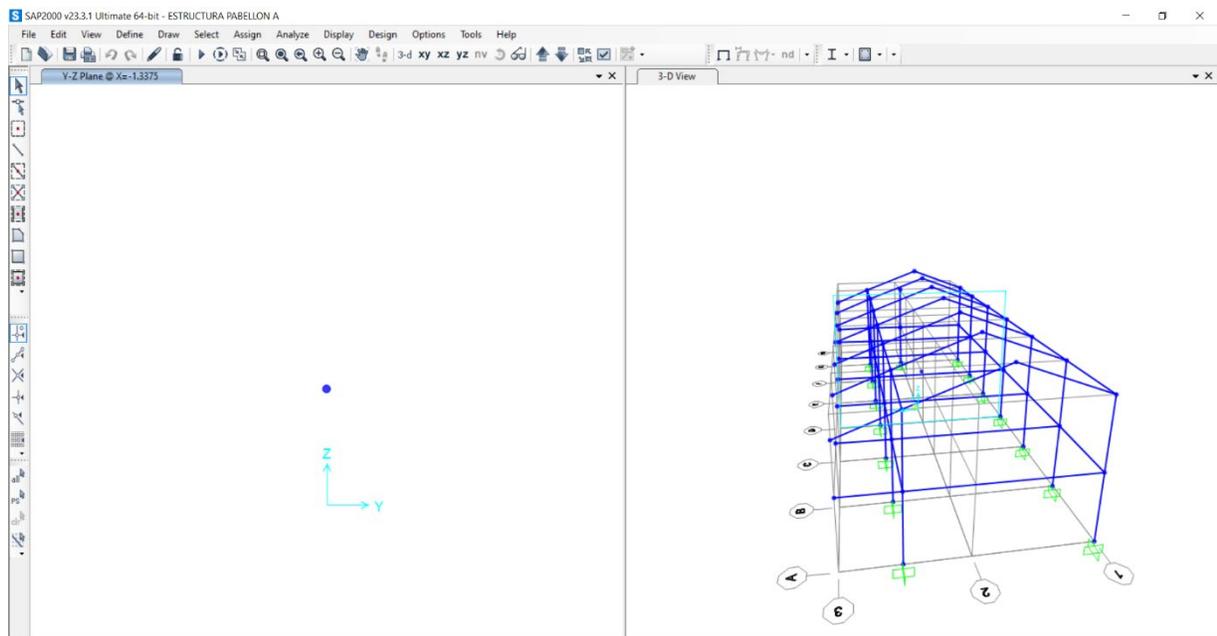


Figura N°49: Visualización del centroide del segundo piso del pabellón B

Asignación de valores para el análisis dinámico

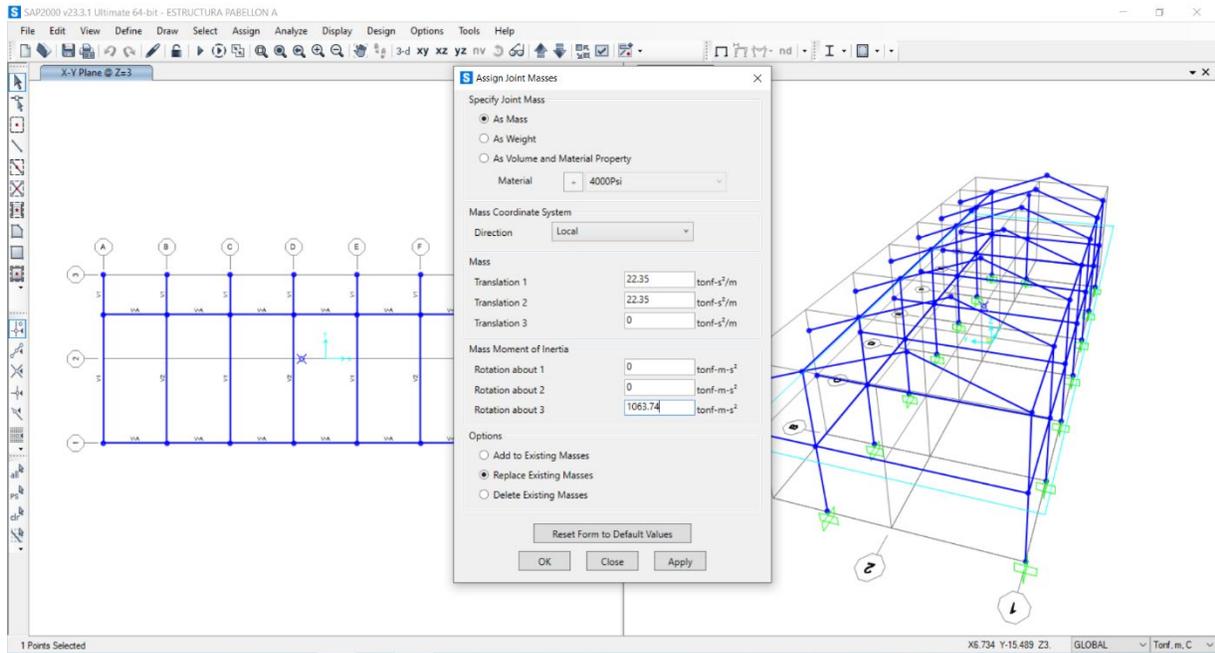


Figura N°50: Asignación de cargas del centroide del segundo piso del pabellón B

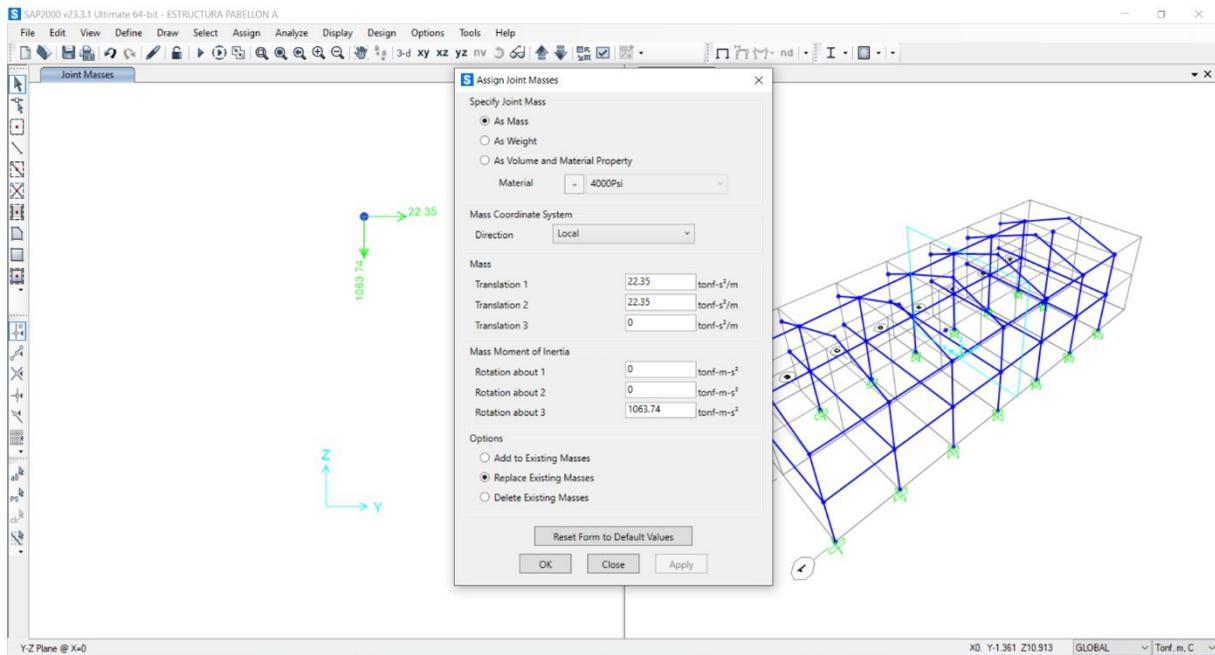


Figura N°51: Visualización del centroide del segundo piso del pabellón B

Asignando muros primer y segundo piso del pabellón B

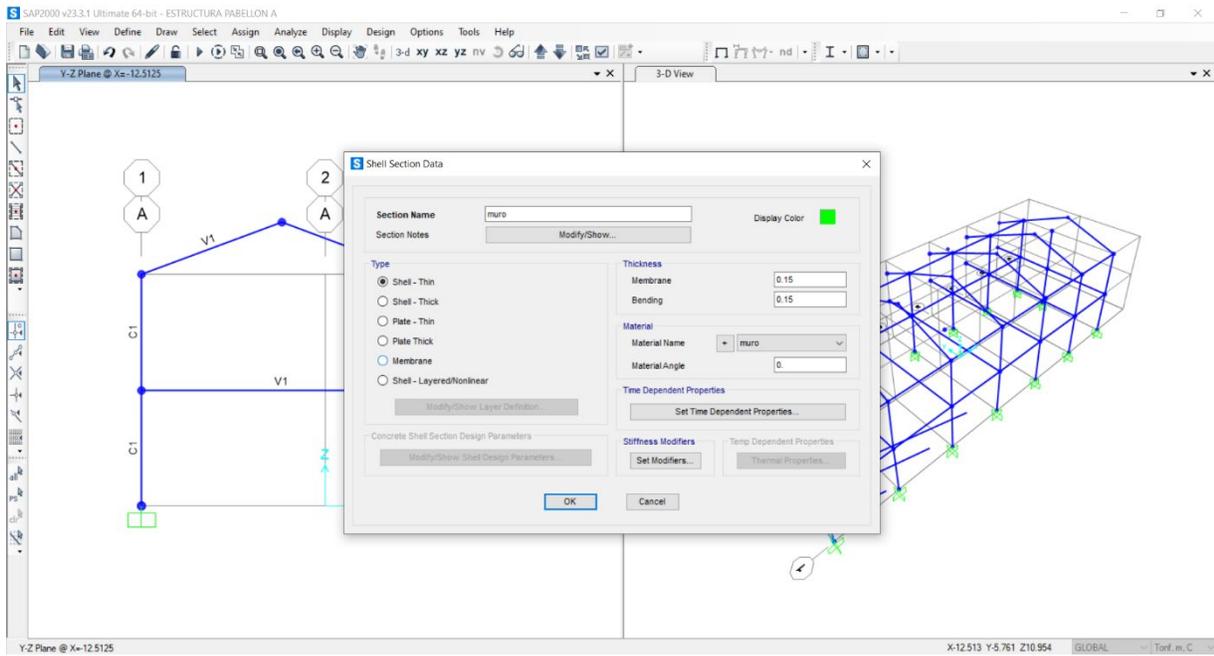


Figura N°52: Ingresando capa muros del primer y segundo piso del pabellón B

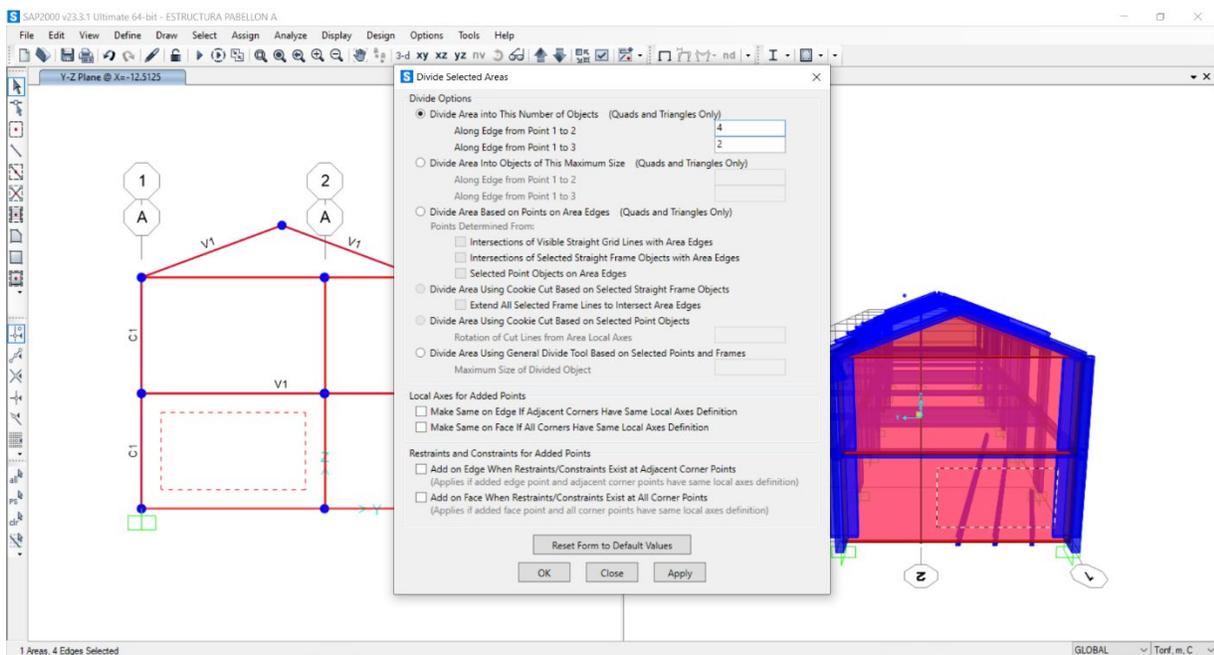


Figura N°53: Visualización de muros del primer y segundo piso del pabellón B

Espectro de carga sísmica del primer y segundo piso del pabellón A – espectros X & Y.

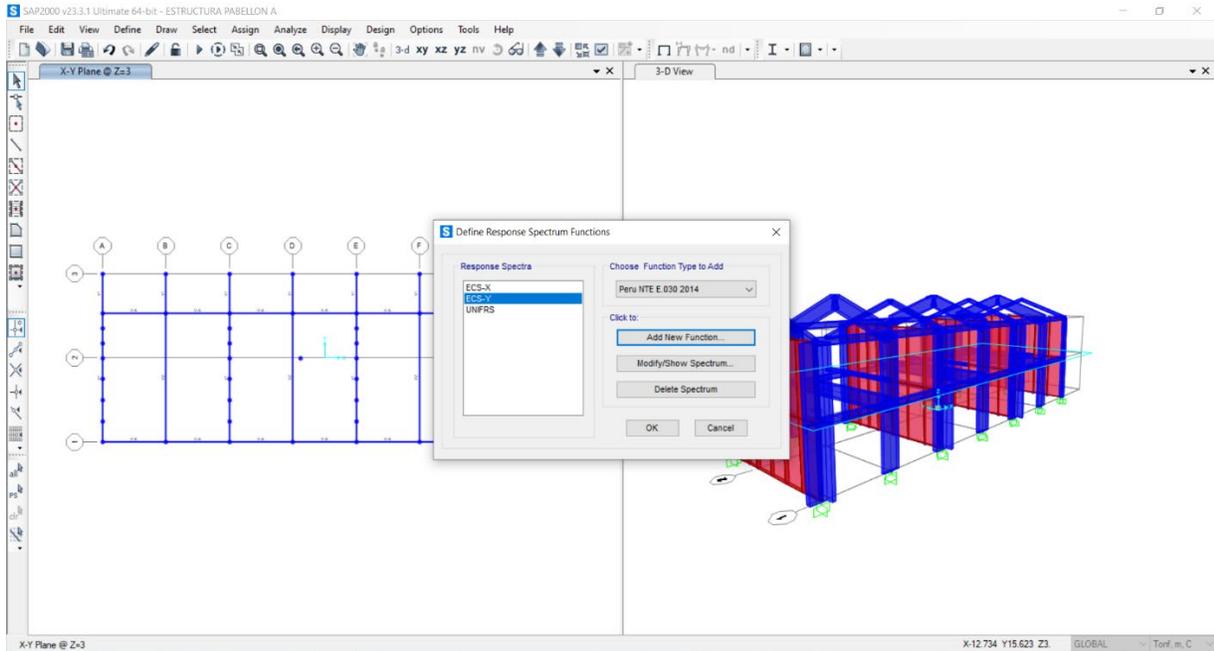


Figura N°54: Ingresando valores en X & Y del primer y segundo piso del pabellón B

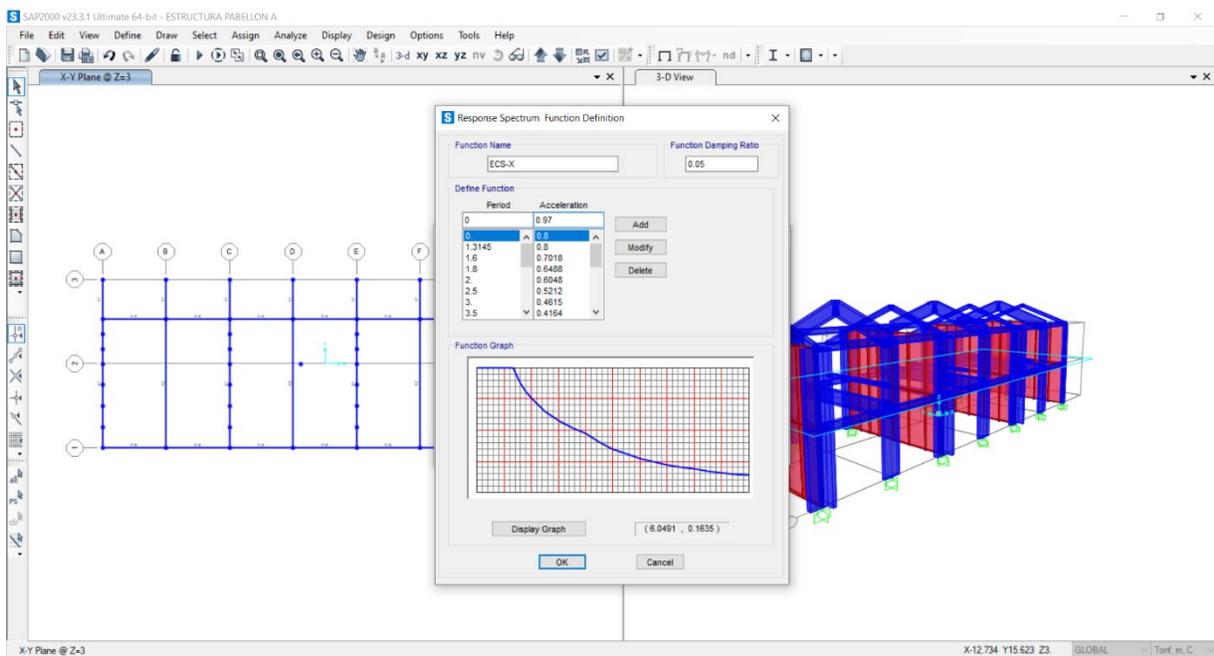


Figura N°55: Ingresando valores en X del primer y segundo piso del pabellón B

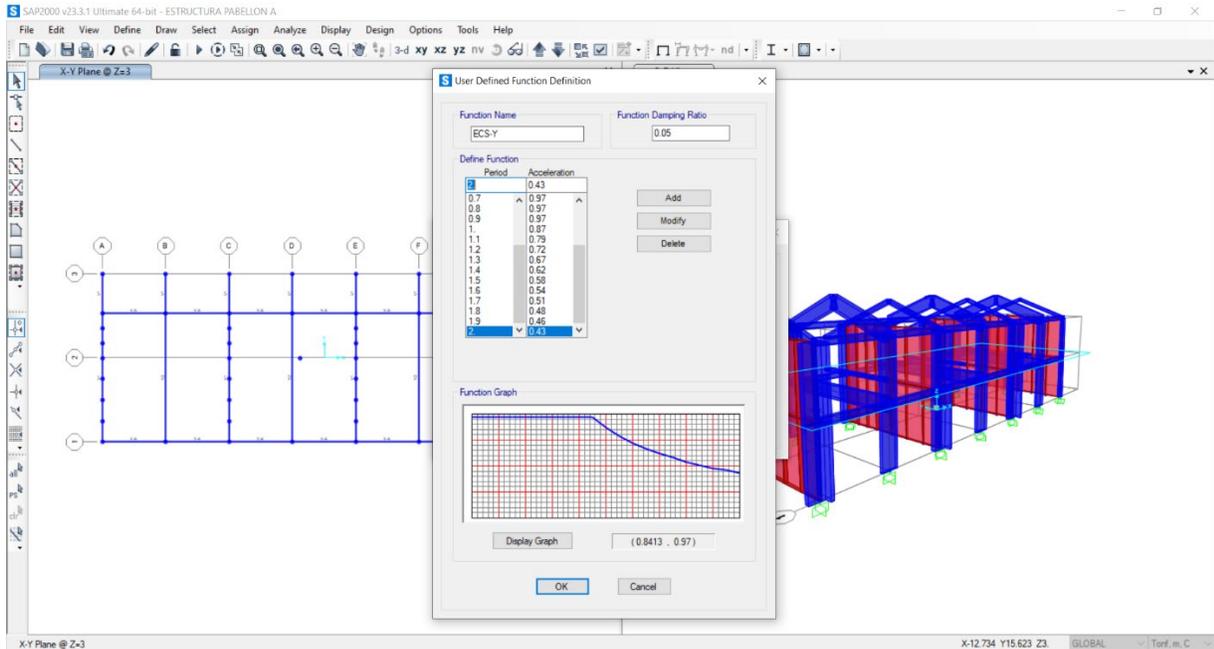


Figura N°56: Ingresando valores en Y del primer y segundo piso del pabellón B

Combinación de cargas para sismo

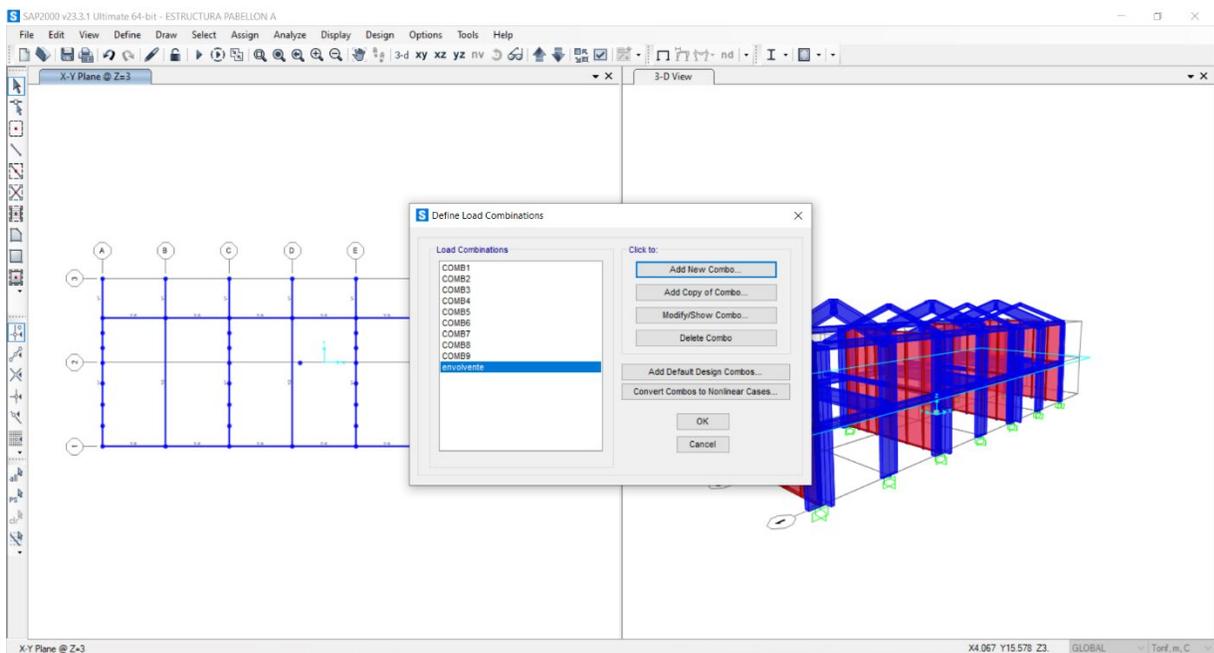


Figura N°57: Mostrando combinación de cargas del primer y segundo piso del pabellón B

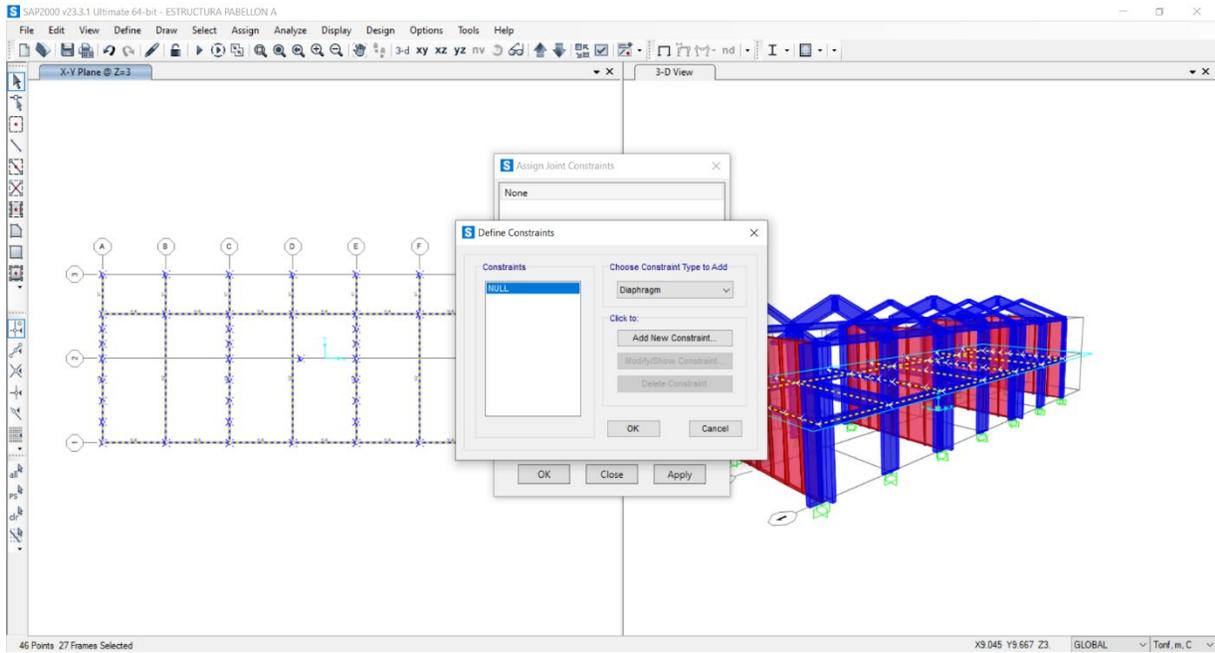


Figura N°58: Asignando combinación de cargas del primer y segundo piso del pabellón B

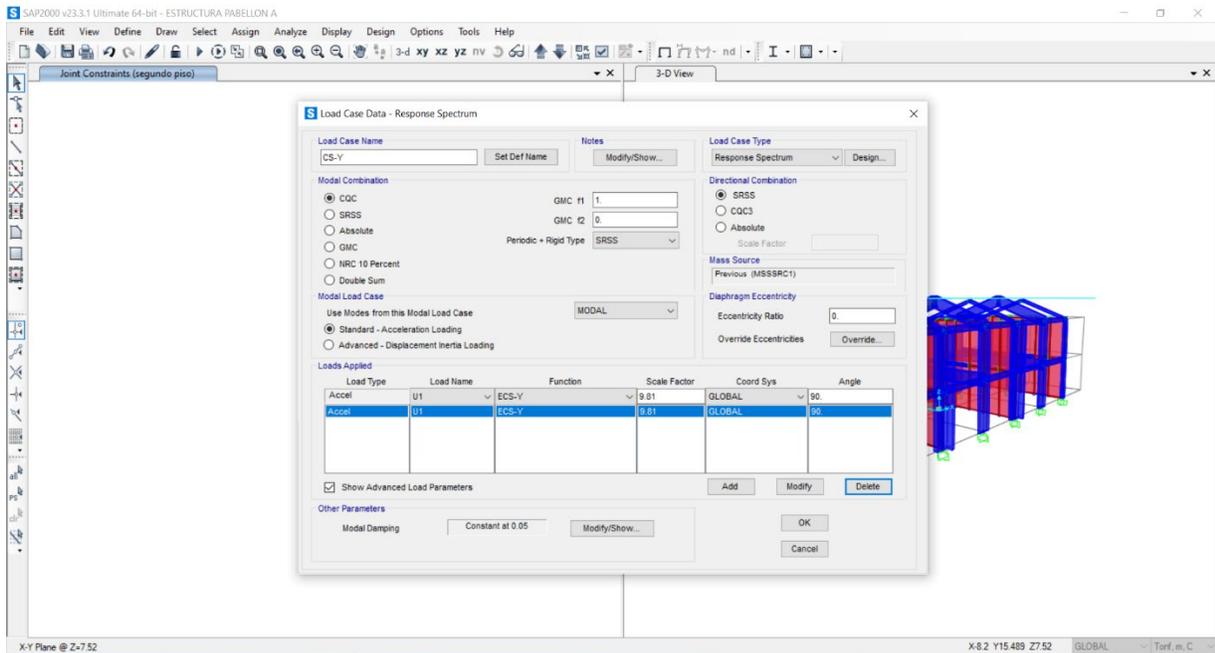


Figura N°59: Asignando combinación de cargas X y Y del primer y segundo piso del pabellón B

Resultado de la estructura (Structure results)

En esta sección se muestra los resultados de las estructuras, incluyendo las variables como periodos estructurales y reacciones de base.

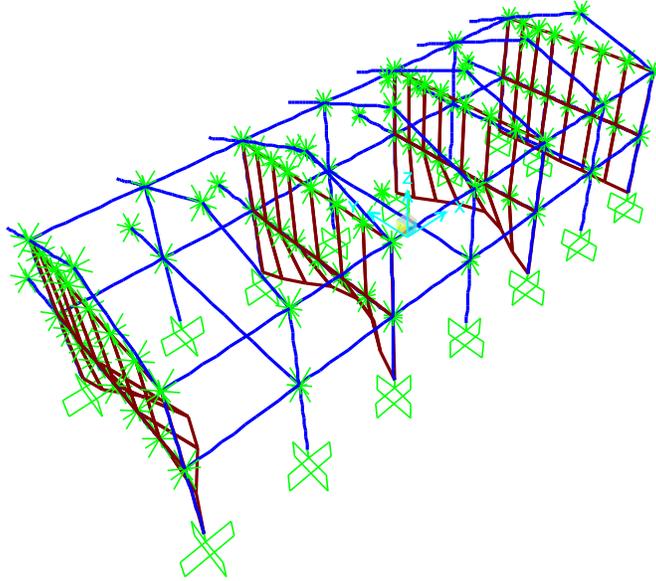


Figura N°60: Estructura del pabellón B analizada

Cargar patrones

LoadPat	DesignType	SelfWtMult	AutoLoad
CM	Dead	1.	
CV	Live	0.	
CS-X	Quake	0.	None
CS-Y	Quake	0.	None

Cuadro N°32: Patrones de cargas pabellón B

Casos de carga

Case	Type	InitialCond	ModalCase	BaseCase	MassSource	DesActOpt
DEAD	LinStatic	Zero				Prog Det
MODAL	LinModal	Zero				Prog Det
CV	LinStatic	Zero				Prog Det
CS-X	LinStatic	Zero				Prog Det
CS-Y	LinRespSpec		MODAL			Prog Det

Case	DesignAct
DEAD	Non-Composite
MODAL	Other
CV	Short-Term Composite
CS-X	Short-Term Composite
CS-Y	Short-Term Composite

Cuadro N°33: Casos de cargas pabellón B

Asignaciones de carga de casos estáticos

Case	LoadType	LoadName	LoadSF
DEAD	Load pattern	CM	1.
CV	Load pattern	CV	1.
CS-X	Load pattern	CS-X	1.

Cuadro N°34: Cargas de casos estáticos pabellón B

Asignaciones de carga de casos de espectro de respuesta

Case	ModalCombo	GMCf1 Cyc/sec	GMCf2 Cyc/sec	PerRigid	DirCombo	MotionType	DampingType
CS-Y	CQC	1.0000E+0 0	0.0000E+0 0	SRSS	SRSS	Acceleration	Constant

Case	ConstDamp
CS-Y	0.05

Case	LoadType	LoadName	CoordSys	Function	Angle Degrees	TransAccSF cm/sec2
CS-Y	Acceleration	U1	GLOBAL	ECS-Y	90.	981.

Cuadro N°35: Asignación de cargas de casos de espectro de respuesta pabellón B

Espectro de respuesta

Name	Period Sec	Accel	FuncDamp
UNIFRS	0.	1.	0.05
UNIFRS	1.	1.	
ECS-X	0.	0.97	0.05
ECS-X	0.1	0.97	
ECS-X	0.2	0.97	
ECS-X	0.3	0.97	
ECS-X	0.4	0.97	
ECS-X	0.5	0.97	
ECS-X	0.6	0.97	
ECS-X	0.7	0.97	
ECS-X	0.8	0.97	
ECS-X	0.9	0.97	
ECS-X	1.	0.87	
ECS-X	1.1	0.79	
ECS-X	1.2	0.72	
ECS-X	1.3	0.67	
ECS-X	1.4	0.62	
ECS-X	1.5	0.58	
ECS-X	1.6	0.54	
ECS-X	1.7	0.51	
ECS-X	1.8	0.48	
ECS-X	1.9	0.46	

Name	Period Sec	Accel	FuncDamp
ECS-X	2.	0.43	
ECS-Y	0.	0.97	0.05
ECS-Y	0.1	0.97	
ECS-Y	0.2	0.97	
ECS-Y	0.3	0.97	
ECS-Y	0.4	0.97	
ECS-Y	0.5	0.97	
ECS-Y	0.6	0.97	
ECS-Y	0.7	0.97	
ECS-Y	0.8	0.97	
ECS-Y	0.9	0.97	
ECS-Y	1.	0.87	
ECS-Y	1.1	0.79	
ECS-Y	1.2	0.72	
ECS-Y	1.3	0.67	
ECS-Y	1.4	0.62	
ECS-Y	1.5	0.58	
ECS-Y	1.6	0.54	
ECS-Y	1.7	0.51	
ECS-Y	1.8	0.48	
ECS-Y	1.9	0.46	
ECS-Y	2.	0.43	

Cuadro N°36: Espectro de respuesta pabellón B

Combinaciones de carga

ComboName	ComboType	CaseName	ScaleFactor
COMB1	Linear Add	DEAD	1.5
COMB1		CV	1.8
COMB2	Linear Add	DEAD	1.25
COMB2		CV	0.9
COMB2		CS-X	0.9
COMB3	Linear Add	DEAD	1.25
COMB3		CV	0.9
COMB3		CS-X	-0.9
COMB4	Linear Add	DEAD	1.
COMB4		CS-X	0.9
COMB5	Linear Add	DEAD	1.25
COMB5		CS-X	-0.9
COMB6	Linear Add	DEAD	1.25
COMB6		CS-Y	0.9
COMB6		CV	0.9
COMB7	Linear Add	DEAD	1.25
COMB7		CV	0.9

ComboName	ComboType	CaseName	ScaleFactor
COMB7		CS-Y	-0.9
COMB8	Linear Add	DEAD	1.
COMB8		CS-Y	0.9
COMB9	Linear Add	DEAD	1.
COMB9		CS-Y	-0.9
envolvente	Envelope	COMB1	1.
envolvente		COMB2	1.
envolvente		COMB3	1.
envolvente		COMB4	1.
envolvente		COMB5	1.
envolvente		COMB6	1.
envolvente		COMB7	1.
envolvente		COMB8	1.
envolvente		COMB9	1.
DCON1	Linear Add	DEAD	1.4
DCON2	Linear Add	DEAD	1.2
DCON2		CV	1.6
DCON3	Linear Add	DEAD	1.3
DCON3		CV	1.
DCON3		CS-X	1.
DCON4	Linear Add	DEAD	1.3
DCON4		CV	1.
DCON4		CS-X	-1.
DCON5	Linear Add	DEAD	0.8
DCON5		CS-X	1.
DCON6	Linear Add	DEAD	0.8
DCON6		CS-X	-1.
DCON7	Linear Add	DEAD	1.3
DCON7		CV	1.
DCON7		CS-Y	1.
DCON8	Linear Add	DEAD	0.8
DCON8		CS-Y	1.

Cuadro N°37: Combinación de cargas pabellón B

Resultados de la masa estructural

Joint	MassSource	U1	U2	U3	R1	R2	R3	CenterX
		Kgf-s2/cm	Kgf-s2/cm	Kgf-s2/cm	Kgf-cm-s2	Kgf-cm-s2	Kgf-cm-s2	cm
1	MSSSRC1	1.43	1.43	1.43	0.	0.	0.	-1251.25
2	MSSSRC1	3.26	3.26	3.26	0.	0.	0.	-1251.25
3	MSSSRC1	2.	2.	2.	0.	0.	0.	-1251.25
4	MSSSRC1	0.47	0.47	0.47	0.	0.	0.	-1251.25
5	MSSSRC1	1.99	1.99	1.99	0.	0.	0.	-893.75
6	MSSSRC1	0.47	0.47	0.47	0.	0.	0.	-536.25
7	MSSSRC1	1.36	1.36	1.36	0.	0.	0.	-1251.25
8	MSSSRC1	3.23	3.23	3.23	0.	0.	0.	-1251.25
9	MSSSRC1	2.4	2.4	2.4	0.	0.	0.	-1251.25
10	MSSSRC1	0.5	0.5	0.5	0.	0.	0.	-893.75
11	MSSSRC1	3.51	3.51	3.51	0.	0.	0.	-893.75
12	MSSSRC1	2.15	2.15	2.15	0.	0.	0.	-893.75
13	MSSSRC1	1.99	1.99	1.99	0.	0.	0.	-178.75
14	MSSSRC1	0.47	0.47	0.47	0.	0.	0.	178.75
15	MSSSRC1	1.99	1.99	1.99	0.	0.	0.	536.25
16	MSSSRC1	0.5	0.5	0.5	0.	0.	0.	-893.75
17	MSSSRC1	3.65	3.65	3.65	0.	0.	0.	-893.75
18	MSSSRC1	2.62	2.62	2.62	0.	0.	0.	-893.75
19	MSSSRC1	1.43	1.43	1.43	0.	0.	0.	-536.25
20	MSSSRC1	3.59	3.59	3.59	0.	0.	0.	-536.25
21	MSSSRC1	2.32	2.32	2.32	0.	0.	0.	-536.25
22	MSSSRC1	0.47	0.47	0.47	0.	0.	0.	893.75
23	MSSSRC1	0.33	0.33	0.33	0.	0.	0.	-1251.25
25	MSSSRC1	1.36	1.36	1.36	0.	0.	0.	-536.25
26	MSSSRC1	3.56	3.56	3.56	0.	0.	0.	-536.25
27	MSSSRC1	2.73	2.73	2.73	0.	0.	0.	-536.25
28	MSSSRC1	0.5	0.5	0.5	0.	0.	0.	-178.75
29	MSSSRC1	3.51	3.51	3.51	0.	0.	0.	-178.75

Joint	MassSource	U1	U2	U3	R1	R2	R3	CenterX
		Kgf-s2/cm	Kgf-s2/cm	Kgf-s2/cm	Kgf-cm-s2	Kgf-cm-s2	Kgf-cm-s2	cm
30	MSSSRC1	2.15	2.15	2.15	0.	0.	0.	-178.75
31	MSSSRC1	0.49	0.49	0.49	0.	0.	0.	-1251.25
33	MSSSRC1	0.49	0.49	0.49	0.	0.	0.	-1251.25
34	MSSSRC1	0.5	0.5	0.5	0.	0.	0.	-178.75
35	MSSSRC1	3.65	3.65	3.65	0.	0.	0.	-178.75
36	MSSSRC1	2.62	2.62	2.62	0.	0.	0.	-178.75
37	MSSSRC1	1.43	1.43	1.43	0.	0.	0.	178.75
38	MSSSRC1	3.59	3.59	3.59	0.	0.	0.	178.75
39	MSSSRC1	2.32	2.32	2.32	0.	0.	0.	178.75
41	MSSSRC1	0.33	0.33	0.33	0.	0.	0.	-893.75
42	MSSSRC1	0.33	0.33	0.33	0.	0.	0.	-536.25
43	MSSSRC1	1.36	1.36	1.36	0.	0.	0.	178.75
44	MSSSRC1	3.56	3.56	3.56	0.	0.	0.	178.75
45	MSSSRC1	2.73	2.73	2.73	0.	0.	0.	178.75
46	MSSSRC1	0.5	0.5	0.5	0.	0.	0.	536.25
47	MSSSRC1	3.51	3.51	3.51	0.	0.	0.	536.25
48	MSSSRC1	2.15	2.15	2.15	0.	0.	0.	536.25
49	MSSSRC1	0.33	0.33	0.33	0.	0.	0.	-178.75
50	MSSSRC1	0.33	0.33	0.33	0.	0.	0.	178.75
51	MSSSRC1	0.33	0.33	0.33	0.	0.	0.	536.25
52	MSSSRC1	0.5	0.5	0.5	0.	0.	0.	536.25
53	MSSSRC1	3.65	3.65	3.65	0.	0.	0.	536.25
54	MSSSRC1	2.62	2.62	2.62	0.	0.	0.	536.25
55	MSSSRC1	0.47	0.47	0.47	0.	0.	0.	893.75
56	MSSSRC1	1.35	1.35	1.35	0.	0.	0.	893.75
57	MSSSRC1	1.04	1.04	1.04	0.	0.	0.	893.75
58	MSSSRC1	0.47	0.47	0.47	0.	0.	0.	893.75
59	MSSSRC1	1.06	1.06	1.06	0.	0.	0.	893.75
60	MSSSRC1	0.47	0.47	0.47	0.	0.	0.	893.75
61	MSSSRC1	0.4	0.4	0.4	0.	0.	0.	893.75
62	MSSSRC1	1.32	1.32	1.32	0.	0.	0.	893.75

Joint	MassSource	U1	U2	U3	R1	R2	R3	CenterX
		Kgf-s2/cm	Kgf-s2/cm	Kgf-s2/cm	Kgf-cm-s2	Kgf-cm-s2	Kgf-cm-s2	cm
63	MSSSRC1	1.44	1.44	1.44	0.	0.	0.	893.75
64	MSSSRC1	0.33	0.33	0.33	0.	0.	0.	893.75
65	MSSSRC1	0.14	0.14	0.14	0.	0.	0.	-1251.25
66	MSSSRC1	0.14	0.14	0.14	0.	0.	0.	-893.75
67	MSSSRC1	0.14	0.14	0.14	0.	0.	0.	-536.25
68	MSSSRC1	0.14	0.14	0.14	0.	0.	0.	-178.75
69	MSSSRC1	0.14	0.14	0.14	0.	0.	0.	178.75
70	MSSSRC1	0.14	0.14	0.14	0.	0.	0.	536.25
71	MSSSRC1	0.14	0.14	0.14	0.	0.	0.	893.75
72	MSSSRC1	0.	0.	0.	0.	0.	0.	-133.75
73	MSSSRC1	223.5	223.5	0.	0.	0.	10637400	0.
74	MSSSRC1	0.49	0.49	0.49	0.	0.	0.	-1251.25
75	MSSSRC1	0.96	0.96	0.96	0.	0.	0.	-1251.25
76	MSSSRC1	0.42	0.42	0.42	0.	0.	0.	-1251.25
77	MSSSRC1	0.42	0.42	0.42	0.	0.	0.	-1251.25
86	MSSSRC1	1.13	1.13	1.13	0.	0.	0.	-1251.25
87	MSSSRC1	1.13	1.13	1.13	0.	0.	0.	-1251.25
88	MSSSRC1	1.13	1.13	1.13	0.	0.	0.	-1251.25
89	MSSSRC1	0.49	0.49	0.49	0.	0.	0.	-1251.25
90	MSSSRC1	0.49	0.49	0.49	0.	0.	0.	-1251.25
91	MSSSRC1	0.49	0.49	0.49	0.	0.	0.	-1251.25
92	MSSSRC1	0.34	0.34	0.34	0.	0.	0.	-1251.25
93	MSSSRC1	0.79	0.79	0.79	0.	0.	0.	-1251.25
94	MSSSRC1	0.34	0.34	0.34	0.	0.	0.	-1251.25
95	MSSSRC1	0.79	0.79	0.79	0.	0.	0.	-1251.25
96	MSSSRC1	0.34	0.34	0.34	0.	0.	0.	-1251.25
97	MSSSRC1	0.34	0.34	0.34	0.	0.	0.	-1251.25
269	MSSSRC1	1.13	1.13	1.13	0.	0.	0.	-536.25
270	MSSSRC1	0.49	0.49	0.49	0.	0.	0.	-536.25
271	MSSSRC1	1.13	1.13	1.13	0.	0.	0.	-536.25

Joint	MassSource	U1	U2	U3	R1	R2	R3	CenterX
		Kgf-s2/cm	Kgf-s2/cm	Kgf-s2/cm	Kgf-cm-s2	Kgf-cm-s2	Kgf-cm-s2	cm
272	MSSSRC1	0.49	0.49	0.49	0.	0.	0.	-536.25
273	MSSSRC1	1.13	1.13	1.13	0.	0.	0.	-536.25
274	MSSSRC1	0.49	0.49	0.49	0.	0.	0.	-536.25
275	MSSSRC1	0.96	0.96	0.96	0.	0.	0.	-536.25
276	MSSSRC1	0.42	0.42	0.42	0.	0.	0.	-536.25
277	MSSSRC1	0.49	0.49	0.49	0.	0.	0.	-536.25
278	MSSSRC1	0.49	0.49	0.49	0.	0.	0.	-536.25
279	MSSSRC1	0.49	0.49	0.49	0.	0.	0.	-536.25
280	MSSSRC1	0.42	0.42	0.42	0.	0.	0.	-536.25
281	MSSSRC1	0.34	0.34	0.34	0.	0.	0.	-536.25
282	MSSSRC1	0.79	0.79	0.79	0.	0.	0.	-536.25
283	MSSSRC1	0.34	0.34	0.34	0.	0.	0.	-536.25
284	MSSSRC1	0.79	0.79	0.79	0.	0.	0.	-536.25
285	MSSSRC1	0.34	0.34	0.34	0.	0.	0.	-536.25
286	MSSSRC1	0.34	0.34	0.34	0.	0.	0.	-536.25
287	MSSSRC1	1.13	1.13	1.13	0.	0.	0.	178.75
288	MSSSRC1	0.49	0.49	0.49	0.	0.	0.	178.75
289	MSSSRC1	1.13	1.13	1.13	0.	0.	0.	178.75
290	MSSSRC1	0.49	0.49	0.49	0.	0.	0.	178.75
291	MSSSRC1	1.13	1.13	1.13	0.	0.	0.	178.75
292	MSSSRC1	0.49	0.49	0.49	0.	0.	0.	178.75
293	MSSSRC1	0.96	0.96	0.96	0.	0.	0.	178.75
294	MSSSRC1	0.42	0.42	0.42	0.	0.	0.	178.75
295	MSSSRC1	0.49	0.49	0.49	0.	0.	0.	178.75
296	MSSSRC1	0.49	0.49	0.49	0.	0.	0.	178.75
297	MSSSRC1	0.49	0.49	0.49	0.	0.	0.	178.75
298	MSSSRC1	0.42	0.42	0.42	0.	0.	0.	178.75
299	MSSSRC1	0.34	0.34	0.34	0.	0.	0.	178.75
300	MSSSRC1	0.79	0.79	0.79	0.	0.	0.	178.75
301	MSSSRC1	0.34	0.34	0.34	0.	0.	0.	178.75
302	MSSSRC1	0.79	0.79	0.79	0.	0.	0.	178.75

Joint	MassSource	U1	U2	U3	R1	R2	R3	CenterX
		Kgf-s2/cm	Kgf-s2/cm	Kgf-s2/cm	Kgf-cm-s2	Kgf-cm-s2	Kgf-cm-s2	cm
303	MSSSRC1	0.34	0.34	0.34	0.	0.	0.	178.75
304	MSSSRC1	0.34	0.34	0.34	0.	0.	0.	178.75
305	MSSSRC1	1.13	1.13	1.13	0.	0.	0.	893.75
306	MSSSRC1	0.49	0.49	0.49	0.	0.	0.	893.75
307	MSSSRC1	1.13	1.13	1.13	0.	0.	0.	893.75
308	MSSSRC1	0.49	0.49	0.49	0.	0.	0.	893.75
309	MSSSRC1	1.13	1.13	1.13	0.	0.	0.	893.75
310	MSSSRC1	0.49	0.49	0.49	0.	0.	0.	893.75
311	MSSSRC1	0.49	0.49	0.49	0.	0.	0.	893.75
312	MSSSRC1	0.49	0.49	0.49	0.	0.	0.	893.75
313	MSSSRC1	0.49	0.49	0.49	0.	0.	0.	893.75
314	MSSSRC1	0.34	0.34	0.34	0.	0.	0.	893.75
315	MSSSRC1	0.79	0.79	0.79	0.	0.	0.	893.75
316	MSSSRC1	0.34	0.34	0.34	0.	0.	0.	893.75
317	MSSSRC1	0.79	0.79	0.79	0.	0.	0.	893.75
318	MSSSRC1	0.34	0.34	0.34	0.	0.	0.	893.75
319	MSSSRC1	0.34	0.34	0.34	0.	0.	0.	893.75
SumAccel UX	MSSSRC1	367.59	0.	0.	0.	0.	0.	-91.773
SumAccel UY	MSSSRC1	0.	367.59	0.	0.	0.	0.	-91.773
SumAccel UZ	MSSSRC1	0.	0.	144.09	0.	0.	0.	-234.127

CuadroN°38: Masa de la estructura del pabellón B

Joint	MassSource	CenterY Cm	CenterZ cm
1	MSSSRC1	-475.	0.
2	MSSSRC1	-475.	300.
3	MSSSRC1	-475.	600.
4	MSSSRC1	-112.5	735.
5	MSSSRC1	-112.5	735.
6	MSSSRC1	-112.5	735.
7	MSSSRC1	250.	0.
8	MSSSRC1	250.	300.
9	MSSSRC1	250.	600.
10	MSSSRC1	-475.	0.
11	MSSSRC1	-475.	300.
12	MSSSRC1	-475.	600.
13	MSSSRC1	-112.5	735.
14	MSSSRC1	-112.5	735.
15	MSSSRC1	-112.5	735.
16	MSSSRC1	250.	0.
17	MSSSRC1	250.	300.
18	MSSSRC1	250.	600.
19	MSSSRC1	-475.	0.
20	MSSSRC1	-475.	300.
21	MSSSRC1	-475.	600.
22	MSSSRC1	-112.5	735.
23	MSSSRC1	475.	510.
25	MSSSRC1	250.	0.
26	MSSSRC1	250.	300.
27	MSSSRC1	250.	600.
28	MSSSRC1	-475.	0.
29	MSSSRC1	-475.	300.
30	MSSSRC1	-475.	600.
31	MSSSRC1	-356.25	0.

Joint	MassSource	CenterY Cm	CenterZ cm
33	MSSSRC1	-237.5	0.
34	MSSSRC1	250.	0.
35	MSSSRC1	250.	300.
36	MSSSRC1	250.	600.
37	MSSSRC1	-475.	0.
38	MSSSRC1	-475.	300.
39	MSSSRC1	-475.	600.
41	MSSSRC1	475.	510.
42	MSSSRC1	475.	510.
43	MSSSRC1	250.	0.
44	MSSSRC1	250.	300.
45	MSSSRC1	250.	600.
46	MSSSRC1	-475.	0.
47	MSSSRC1	-475.	300.
48	MSSSRC1	-475.	600.
49	MSSSRC1	475.	510.
50	MSSSRC1	475.	510.
51	MSSSRC1	475.	510.
52	MSSSRC1	250.	0.
53	MSSSRC1	250.	300.
54	MSSSRC1	250.	600.
55	MSSSRC1	-475.	0.
56	MSSSRC1	-475.	300.
57	MSSSRC1	-475.	600.
58	MSSSRC1	0.	0.
59	MSSSRC1	0.	300.
60	MSSSRC1	0.	600.
61	MSSSRC1	250.	0.
62	MSSSRC1	250.	300.
63	MSSSRC1	250.	600.
64	MSSSRC1	475.	510.

Joint	MassSource	CenterY Cm	CenterZ cm
65	MSSSRC1	475.	300.
66	MSSSRC1	475.	300.
67	MSSSRC1	475.	300.
68	MSSSRC1	475.	300.
69	MSSSRC1	475.	300.
70	MSSSRC1	475.	300.
71	MSSSRC1	475.	300.
72	MSSSRC1	0.	300.
73	MSSSRC1	100.	688.
74	MSSSRC1	-118.75	0.
75	MSSSRC1	0.	300.
76	MSSSRC1	0.	0.
77	MSSSRC1	0.	600.
86	MSSSRC1	-356.25	300.
87	MSSSRC1	-237.5	300.
88	MSSSRC1	-118.75	300.
89	MSSSRC1	-356.25	600.
90	MSSSRC1	-237.5	600.
91	MSSSRC1	-118.75	600.
92	MSSSRC1	83.333	600.
93	MSSSRC1	83.333	300.
94	MSSSRC1	166.667	600.
95	MSSSRC1	166.667	300.
96	MSSSRC1	83.333	0.
97	MSSSRC1	166.667	0.
269	MSSSRC1	-356.25	300.
270	MSSSRC1	-356.25	0.
271	MSSSRC1	-237.5	300.
272	MSSSRC1	-237.5	0.
273	MSSSRC1	-118.75	300.
274	MSSSRC1	-118.75	0.

Joint	MassSource	CenterY Cm	CenterZ cm
275	MSSSRC1	0.	300.
276	MSSSRC1	0.	0.
277	MSSSRC1	-356.25	600.
278	MSSSRC1	-237.5	600.
279	MSSSRC1	-118.75	600.
280	MSSSRC1	0.	600.
281	MSSSRC1	83.333	600.
282	MSSSRC1	83.333	300.
283	MSSSRC1	166.667	600.
284	MSSSRC1	166.667	300.
285	MSSSRC1	83.333	0.
286	MSSSRC1	166.667	0.
287	MSSSRC1	-356.25	300.
288	MSSSRC1	-356.25	0.
289	MSSSRC1	-237.5	300.
290	MSSSRC1	-237.5	0.
291	MSSSRC1	-118.75	300.
292	MSSSRC1	-118.75	0.
293	MSSSRC1	0.	300.
294	MSSSRC1	0.	0.
295	MSSSRC1	-356.25	600.
296	MSSSRC1	-237.5	600.
297	MSSSRC1	-118.75	600.
298	MSSSRC1	0.	600.
299	MSSSRC1	83.333	600.
300	MSSSRC1	83.333	300.
301	MSSSRC1	166.667	600.
302	MSSSRC1	166.667	300.
303	MSSSRC1	83.333	0.
304	MSSSRC1	166.667	0.
305	MSSSRC1	-356.25	300.

Joint	MassSource	CenterY Cm	CenterZ cm
306	MSSSRC1	-356.25	0.
307	MSSSRC1	-237.5	300.
308	MSSSRC1	-237.5	0.
309	MSSSRC1	-118.75	300.
310	MSSSRC1	-118.75	0.
311	MSSSRC1	-356.25	600.
312	MSSSRC1	-237.5	600.
313	MSSSRC1	-118.75	600.
314	MSSSRC1	83.333	600.
315	MSSSRC1	83.333	300.
316	MSSSRC1	166.667	600.
317	MSSSRC1	166.667	300.
318	MSSSRC1	83.333	0.
319	MSSSRC1	166.667	0.
SumAccel UX	MSSSRC1	26.193	562.095
SumAccel UY	MSSSRC1	26.193	562.095
SumAccel UZ	MSSSRC1	-88.293	366.796

CuadroN°39: Unión de masa de la estructura del pabellón B

Resultado modal por ratios

OutputCase	StepNum	Period Sec	UX	UY	UZ	SumUX	SumUY	SumUZ
MODAL	1.	0.427662	1.811E-02	3.486E-10	5.071E-20	1.811E-02	3.486E-10	5.071E-20
MODAL	2.	0.427651	0.	1.197E-20	0.	1.811E-02	3.486E-10	5.092E-20
MODAL	3.	0.427651	9.296E-20	0.	0.	1.811E-02	3.486E-10	5.097E-20
MODAL	4.	0.234911	3.872E-03	6.803E-09	5.651E-17	2.198E-02	7.152E-09	5.656E-17
MODAL	5.	0.199947	3.277E-06	4.612E-07	1.665E-14	2.198E-02	4.684E-07	1.671E-14
MODAL	6.	0.199947	4.027E-18	1.848E-19	1.549E-16	2.198E-02	4.684E-07	1.686E-14

CuadroN°40: Resultado de masa modal por ratios del pabellón B

Reacción de base

OutputCase	GlobalFX Kgf	GlobalFY Kgf	GlobalFZ Kgf	GlobalMX Kgf-cm	GlobalMY Kgf-cm	GlobalMZ Kgf-cm
DEAD	-6.790E-15	1.634E-12	313277.69	-10955647.3	63823141.33	-2.610E-09
CV	0.	1.665E-13	123545.14	3296918.19	22083692.9	-9.729E-10
CS-X	0.	0.	0.	0.	0.	0.
CS-Y	1.85	0.16	7.508E-06	88.63	38.48	5236.47

CuadroN°41: Reacción de la base del pabellón B

4.4.3.- Pabellón C

Y para finalizar con el pabellón C

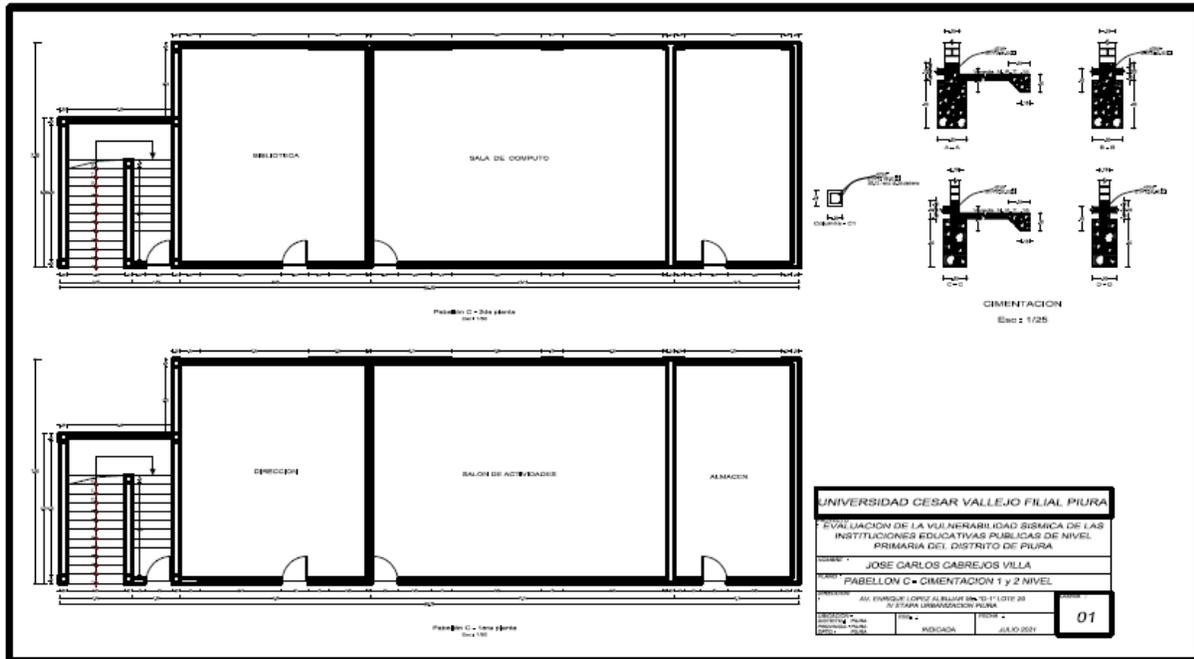
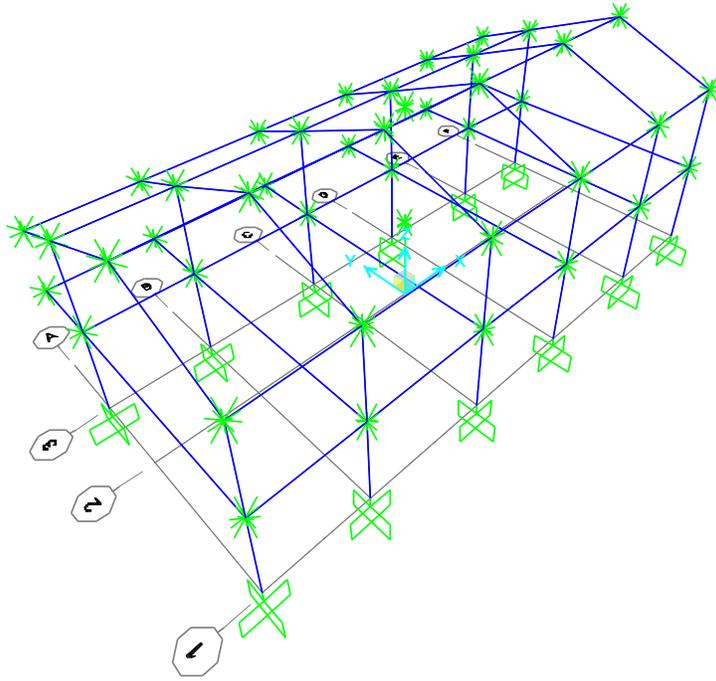


Figura N°61: Plano del pabellón C – 1er y 2do piso



FiguraN°62: Estructura analizada del pabellón C – 1er y 2do piso

Cargar patrones

LoadPat	DesignType	SelfWtMult	AutoLoad
CM	Dead	1.	
CV	Live	0.	
CSX	Quake	0.	None
CSY	Quake	0.	None

Cuadro N°42: Patrones de cargas pabellón C

Casos de carga

Case	Type	InitialCond	ModalCase	BaseCase	MassSource	DesActOpt
CM	LinStatic	Zero				Prog Det
MODAL	LinModal	Zero				Prog Det
CV	LinStatic	Zero				Prog Det
CSX	LinRespSpec		MODAL			Prog Det
CSY	LinRespSpec		MODAL			Prog Det

Case	DesignAct
CM	Non-Composite
MODAL	Other
CV	Short-Term Composite
CSX	Short-Term Composite
CSY	Short-Term Composite

Cuadro N°43: Casos de cargas pabellón C

Asignaciones de carga de casos estáticos

Case	LoadType	LoadName	LoadSF
CM	Load pattern	CM	1.
CV	Load pattern	CV	1.

Cuadro N°44: Cargas de casos estáticos pabellón C

Asignaciones de carga de casos de espectro de respuesta

Case	ModalCombo	GMCf1 Cyc/sec	GMCf2 Cyc/sec	PerRigid	DirCombo	MotionType	DampingType
CSX	CQC	1.0000E+0 0	0.0000E+0 0	SRSS	SRSS	Acceleration	Constant
CSY	CQC	1.0000E+0 0	0.0000E+0 0	SRSS	SRSS	Acceleration	Constant

Case	ConstDamp
CSX	0.05
CSY	0.05

Case	LoadType	LoadName	CoordSys	Function	Angle Degrees	TransAccSF m/sec2
CSX	Acceleration	U1	GLOBAL	UNIFRS	0.	9.81
CSY	Acceleration	U1	GLOBAL	UNIFRS	90.	9.81

Cuadro N°45: Asignación de cargas de casos de espectro de respuesta pabellón C

Espectro de respuesta

Name	Period Sec	Accel	FuncDamp
UNIFRS	0.	1.	0.05
UNIFRS	1.	1.	
CSX-2018	0.	0.225	0.05
CSX-2018	0.2	0.225	
CSX-2018	0.3	0.225	
CSX-2018	0.4	0.225	
CSX-2018	0.6	0.225	
CSX-2018	0.8	0.1688	
CSX-2018	1.	0.135	
CSX-2018	1.2	0.1125	
CSX-2018	1.4	0.0964	
CSX-2018	1.6	0.0844	
CSX-2018	1.8	0.075	
CSX-2018	2.	0.0675	
CSX-2018	2.2	0.0558	
CSX-2018	2.4	0.0469	
CSX-2018	2.6	0.0399	
CSX-2018	2.8	0.0344	

Name	Period Sec	Accel	FuncDamp
CSX-2018	3.	0.03	
CSX-2018	3.2	0.0264	
CSX-2018	3.4	0.0234	
CSX-2018	3.6	0.0208	
CSX-2018	3.8	0.0187	
CSX-2018	4.	0.0169	
CSX-2018	4.2	0.0153	
CSX-2018	4.4	0.0139	
CSX-2018	4.6	0.0128	
CSX-2018	5.	0.0108	
CSX-2018	5.2	0.009985	
CSX-2018	5.4	0.009259	
CSX-2018	5.6	0.00861	
CSX-2018	5.8	0.008026	
CSX-2018	6.	0.0075	
CSX-2018	6.2	0.007024	
CSX-2018	6.4	0.006592	
CSX-2018	6.6	0.006198	
CSX-2018	6.8	0.005839	
CSX-2018	7.	0.00551	
CSY-2018	0.	0.225	0.05
CSY-2018	0.2	0.225	
CSY-2018	0.3	0.225	
CSY-2018	0.4	0.225	
CSY-2018	0.6	0.225	
CSY-2018	0.8	0.1688	
CSY-2018	1.	0.135	
CSY-2018	1.2	0.1125	
CSY-2018	1.4	0.0964	
CSY-2018	1.6	0.0844	
CSY-2018	1.8	0.075	
CSY-2018	2.	0.0675	
CSY-2018	2.2	0.0558	
CSY-2018	2.4	0.0469	
CSY-2018	2.6	0.0399	
CSY-2018	2.8	0.0344	
CSY-2018	3.	0.03	
CSY-2018	3.2	0.0264	
CSY-2018	3.4	0.0234	
CSY-2018	3.6	0.0208	
CSY-2018	3.8	0.0187	
CSY-2018	4.	0.0169	
CSY-2018	4.2	0.0153	
CSY-2018	4.4	0.0139	
CSY-2018	4.6	0.0128	
CSY-2018	4.8	0.0117	
CSY-2018	5.	0.0108	
CSY-2018	5.2	0.009985	
CSY-2018	5.4	0.009259	
CSY-2018	5.6	0.00861	
CSY-2018	6.	0.0075	
CSY-2018	6.2	0.007024	

Name	Period Sec	Accel	FuncDamp
CSY-2018	6.4	0.006592	
CSY-2018	6.6	0.006198	
CSY-2018	6.8	0.005839	
CSY-2018	7.	0.005502	

Cuadro N°46: Espectro de respuesta pabellón C

Combinaciones de carga

ComboName	ComboType	CaseName	ScaleFactor
COMB1	Linear Add	CM	1.5
COMB1		CV	1.8
COMB2	Linear Add	CM	1.25
COMB2		CV	1.25
COMB2		CSX	1.
COMB3	Linear Add	CM	1.25
COMB3		CV	1.25
COMB3		CSX	-1.
COMB4	Linear Add	CM	0.9
COMB4		CSX	1.
COMB5	Linear Add	CM	0.9
COMB5		CSX	-1.
COMB6	Linear Add	CM	1.25
COMB6		CSY	1.
COMB6		CV	1.25
COMB7	Linear Add	CM	1.25
COMB7		CV	1.25
COMB7		CSY	-1.
COMB8	Linear Add	CM	0.9
COMB8		CSY	1.
COMB9	Linear Add	CM	0.9
COMB9		CSY	-1.
ENVOLVENTE	Envelope	COMB1	1.
ENVOLVENTE		COMB2	1.
ENVOLVENTE		COMB3	1.
ENVOLVENTE		COMB4	1.
ENVOLVENTE		COMB5	1.
ENVOLVENTE		COMB6	1.
ENVOLVENTE		COMB7	1.
ENVOLVENTE		COMB8	1.
ENVOLVENTE		COMB9	1.
DCON1	Linear Add	CM	1.4
DCON2	Linear Add	CM	1.2
DCON2		CV	1.6

ComboName	ComboType	CaseName	ScaleFactor
DCON3	Linear Add	CM	1.3
DCON3		CV	1.
DCON3		CSX	1.
DCON4	Linear Add	CM	1.3
DCON4		CV	1.
DCON4		CSY	1.
DCON5	Linear Add	CM	0.8
DCON5		CSX	1.
DCON6	Linear Add	CM	0.8
DCON6		CSY	1.

Cuadro N°47: Combinación de cargas pabellón C

Masa de la estructura del pabellón C

Joint	MassSource	U1	U2	U3	R1	R2	R3	CenterX m
		Tonf-s2/m	Tonf-s2/m	Tonf-s2/m	Tonf-m-s2	Tonf-m-s2	Tonf-m-s2	
1	MSSSRC1	2.297E-02	2.297E-02	2.297E-02	0.	0.	0.	-9.25
2	MSSSRC1	0.25	0.25	0.25	0.	0.	0.	-9.25
3	MSSSRC1	0.15	0.15	0.15	0.	0.	0.	-9.25
7	MSSSRC1	2.297E-02	2.297E-02	2.297E-02	0.	0.	0.	-9.25
8	MSSSRC1	0.28	0.28	0.28	0.	0.	0.	-9.25
9	MSSSRC1	0.18	0.18	0.18	0.	0.	0.	-9.25
10	MSSSRC1	3.859E-02	3.859E-02	3.859E-02	0.	0.	0.	-5.95
11	MSSSRC1	0.32	0.32	0.32	0.	0.	0.	-5.95
12	MSSSRC1	0.2	0.2	0.2	0.	0.	0.	-5.95
13	MSSSRC1	0.22	0.22	0.22	0.	0.	0.	-9.25
14	MSSSRC1	0.26	0.26	0.26	0.	0.	0.	-5.95
16	MSSSRC1	3.859E-02	3.859E-02	3.859E-02	0.	0.	0.	-5.95
17	MSSSRC1	0.35	0.35	0.35	0.	0.	0.	-5.95
18	MSSSRC1	0.24	0.24	0.24	0.	0.	0.	-5.95
19	MSSSRC1	3.859E-02	3.859E-02	3.859E-02	0.	0.	0.	-1.85
20	MSSSRC1	0.32	0.32	0.32	0.	0.	0.	-1.85
21	MSSSRC1	0.2	0.2	0.2	0.	0.	0.	-1.85
22	MSSSRC1	0.26	0.26	0.26	0.	0.	0.	-1.85
23	MSSSRC1	0.26	0.26	0.26	0.	0.	0.	1.85
25	MSSSRC1	3.859E-02	3.859E-02	3.859E-02	0.	0.	0.	-1.85
26	MSSSRC1	0.36	0.36	0.36	0.	0.	0.	-1.85
27	MSSSRC1	0.24	0.24	0.24	0.	0.	0.	-1.85
28	MSSSRC1	3.859E-02	3.859E-02	3.859E-02	0.	0.	0.	1.85
29	MSSSRC1	0.32	0.32	0.32	0.	0.	0.	1.85
30	MSSSRC1	0.2	0.2	0.2	0.	0.	0.	1.85
31	MSSSRC1	0.26	0.26	0.26	0.	0.	0.	5.95
32	MSSSRC1	0.22	0.22	0.22	0.	0.	0.	9.25
34	MSSSRC1	3.859E-02	3.859E-02	3.859E-02	0.	0.	0.	1.85
35	MSSSRC1	0.36	0.36	0.36	0.	0.	0.	1.85
36	MSSSRC1	0.24	0.24	0.24	0.	0.	0.	1.85
37	MSSSRC1	3.859E-02	3.859E-02	3.859E-02	0.	0.	0.	5.95
38	MSSSRC1	0.32	0.32	0.32	0.	0.	0.	5.95
39	MSSSRC1	0.2	0.2	0.2	0.	0.	0.	5.95
42	MSSSRC1	3.220E-02	3.220E-02	3.220E-02	0.	0.	0.	-9.25
43	MSSSRC1	3.859E-02	3.859E-02	3.859E-02	0.	0.	0.	5.95
44	MSSSRC1	0.35	0.35	0.35	0.	0.	0.	5.95
45	MSSSRC1	0.24	0.24	0.24	0.	0.	0.	5.95
46	MSSSRC1	3.308E-02	3.308E-02	3.308E-02	0.	0.	0.	9.25
47	MSSSRC1	0.27	0.27	0.27	0.	0.	0.	9.25
48	MSSSRC1	0.16	0.16	0.16	0.	0.	0.	9.25
52	MSSSRC1	3.308E-02	3.308E-02	3.308E-02	0.	0.	0.	9.25
53	MSSSRC1	0.3	0.3	0.3	0.	0.	0.	9.25
54	MSSSRC1	0.19	0.19	0.19	0.	0.	0.	9.25
62	MSSSRC1	4.225E-02	4.225E-02	4.225E-02	0.	0.	0.	-5.95
63	MSSSRC1	4.323E-02	4.323E-02	4.323E-02	0.	0.	0.	-1.85
64	MSSSRC1	4.323E-02	4.323E-02	4.323E-02	0.	0.	0.	1.85

Joint	MassSource	U1	U2	U3	R1	R2	R3	CenterX
		Tonf-s2/m	Tonf-s2/m	Tonf-s2/m	Tonf-m-s2	Tonf-m-s2	Tonf-m-s2	m
65	MSSSRC1	4.225E-02	4.225E-02	4.225E-02	0.	0.	0.	5.95
66	MSSSRC1	3.220E-02	3.220E-02	3.220E-02	0.	0.	0.	9.25
67	MSSSRC1	3.419E-02	3.419E-02	3.419E-02	0.	0.	0.	-9.25
69	MSSSRC1	4.423E-02	4.423E-02	4.423E-02	0.	0.	0.	-5.95
70	MSSSRC1	4.521E-02	4.521E-02	4.521E-02	0.	0.	0.	-1.85
71	MSSSRC1	4.521E-02	4.521E-02	4.521E-02	0.	0.	0.	1.85
72	MSSSRC1	4.423E-02	4.423E-02	4.423E-02	0.	0.	0.	5.95
73	MSSSRC1	3.419E-02	3.419E-02	3.419E-02	0.	0.	0.	9.25
74	MSSSRC1	17.92	17.92	0.	0.	0.	645.7	0.
75	MSSSRC1	17.92	17.92	0.	0.	0.	645.7	0.
SumAccelUX	MSSSRC1	44.45	0.	0.	0.	0.	0.	0.01682
SumAccelUY	MSSSRC1	0.	44.45	0.	0.	0.	0.	0.01682
SumAccelUZ	MSSSRC1	0.	0.	8.62	0.	0.	0.	0.08673

CuadroN°48: Masa de la estructura del pabellón C

Unión de masa de la estructura del pabellón C

Joint	MassSource	CenterY	CenterZ
		m	m
1	MSSSRC1	-4.75	0.
2	MSSSRC1	-4.75	3.
3	MSSSRC1	-4.75	6.
7	MSSSRC1	2.5	0.
8	MSSSRC1	2.5	3.
9	MSSSRC1	2.5	6.
10	MSSSRC1	-4.75	0.
11	MSSSRC1	-4.75	3.
12	MSSSRC1	-4.75	6.
13	MSSSRC1	-1.125	7.5
14	MSSSRC1	-1.125	7.5
16	MSSSRC1	2.5	0.
17	MSSSRC1	2.5	3.
18	MSSSRC1	2.5	6.
19	MSSSRC1	-4.75	0.
20	MSSSRC1	-4.75	3.
21	MSSSRC1	-4.75	6.
22	MSSSRC1	-1.125	7.5
23	MSSSRC1	-1.125	7.5
25	MSSSRC1	2.5	0.
26	MSSSRC1	2.5	3.
27	MSSSRC1	2.5	6.
28	MSSSRC1	-4.75	0.
29	MSSSRC1	-4.75	3.
30	MSSSRC1	-4.75	6.
31	MSSSRC1	-1.125	7.5
32	MSSSRC1	-1.125	7.5

Joint	MassSource	CenterY m	CenterZ m
34	MSSSRC1	2.5	0.
35	MSSSRC1	2.5	3.
36	MSSSRC1	2.5	6.
37	MSSSRC1	-4.75	0.
38	MSSSRC1	-4.75	3.
39	MSSSRC1	-4.75	6.
42	MSSSRC1	4.75	3.
43	MSSSRC1	2.5	0.
44	MSSSRC1	2.5	3.
45	MSSSRC1	2.5	6.
46	MSSSRC1	-4.75	0.
47	MSSSRC1	-4.75	3.
48	MSSSRC1	-4.75	6.
52	MSSSRC1	2.5	0.
53	MSSSRC1	2.5	3.
54	MSSSRC1	2.5	6.
62	MSSSRC1	4.75	3.
63	MSSSRC1	4.75	3.
64	MSSSRC1	4.75	3.
65	MSSSRC1	4.75	3.
66	MSSSRC1	4.75	3.
67	MSSSRC1	4.75	5.06896
69	MSSSRC1	4.75	5.06896
70	MSSSRC1	4.75	5.06896
71	MSSSRC1	4.75	5.06896
72	MSSSRC1	4.75	5.06896
73	MSSSRC1	4.75	5.06896
74	MSSSRC1	0.	3.
75	MSSSRC1	0.	7.035
SumAccelUX	MSSSRC1	-0.11935	4.92276
SumAccelUY	MSSSRC1	-0.11935	4.92276
SumAccelUZ	MSSSRC1	-0.61525	4.52915

CuadroN°49: Unión de masa de la estructura del pabellón B

Resultado de masa modal por ratios del pabellón C

OutputCase	StepNum	Period Sec	UX	UY	UZ	SumUX	SumUY	SumUZ
MODAL	1.	0.895809	0.00004	0.945788	0.	0.00004	0.945788	0.
MODAL	2.	0.375234	0.067309	0.001223	0.	0.067349	0.947012	0.
MODAL	3.	0.341763	2.756E-08	0.052901	0.	0.067349	0.999913	0.
MODAL	4.	0.234686	0.879652	0.000013	0.	0.947001	0.999925	0.
MODAL	5.	0.143807	0.003807	0.000074	0.	0.950808	0.999999	0.

OutputCase	StepNum	Period Sec	UX	UY	UZ	SumUX	SumUY	SumUZ
MODAL	6.	0.089565	0.049192	6.492E-07	0.	1.	1.	0.

CuadroN°50: Resultados de masa modal por ratios del pabellón C

Reacción de la base del pabellón C

OutputCase	S					
	GlobalFX Tonf	GlobalFY Tonf	GlobalFZ Tonf	GlobalMX Tonf-m	GlobalMY Tonf-m	GlobalMZ Tonf-m
CM	0.	5.551E-16	242.9034	-60.16362	-28.77133	4.435E-17
CV	0.	4.163E-16	109.5756	0.25376	2.665E-14	-5.812E-18
CSX	383.142	4.888	0.	24.32822	1857.50718	933.86563
CSY	4.888	409.4073	0.	1985.00319	24.14858	129.96697

CuadroN°51: Reacción de la base del pabellón C

Para la validación de la hipótesis que es evaluación de la vulnerabilidad sísmica de las instituciones educativas de nivel primaria del distrito de Piura – se va a detallar en los tres pabellones que son A, B y C utilizando una plantilla de análisis del movimiento telúrico; el cual se mostraría el grado telúrico que presentaría.

DATOS	
Total, de pisos	2
Edificación destinada	Colegio
Altura de entrepisos	3
Lugar de la edificación.	Aporticado
Tipo de sistema estructural	Intermedio.
Tipo de suelo	Intermedio
Resistencia a la comprensión del concreto	2100 T/m ²
Módulo de elasticidad	2173706 T/m ²
Coefficiente de poisson	0.2
Profundidad de desplante	1m
Losa	E=0.20 cm (pisos 1,2,3)
	E= 0.17 cm (piso 4)
Columnas	T1: 0.4 cm
	T2: 0.5 cm

Cuadro N°52: Datos de las edificaciones – pabellones A, B & C

Metrados de cargas

METRADO DE CARGAS 1^{er} PISO											
ELEMENTOS		N^{ro}	Y_{espec.}	ancho, base, t1	t2	largo ,altura	fac. según norma	% reducc. Sismica	parcial	TOTAL	TOTAL . 1^{er} PISO (Tn)
C. MUERTA	loza aligerada	18		7.00	7.00		0.30		264.600		521.466
	Columnas	32	2.4	0.25	0.25	6.00			28.800		
	vig. Transver.	62	2.4	0.30	0.20	7.50			66.960		
	vig. Long.	61	2.4	0.30	0.70	4.00			122.976	483.336	
CARGA VIVA				15.50		16.40	0.50	0.30	38.130	38.130	

Cuadro N°53: Metrado de cargas primer piso – pabellones A, B & C

METRADO DE CARGAS 2^{do} PISO											
ELEMENTOS		N^{ro}	Y_{espec.}	ancho, base, t1	t2	largo ,altura	fac. según norma	% reducc. Sismica	parcial	TOTAL	TOTAL . 2^{er} PISO (Tn)
C. MUERTA	loza aligerada	18		7.00	7.00		0.30		264.600		521.466
	Columnas	32	2.4	0.25	0.25	6.00			28.800		
	vig. Transver.	62	2.4	0.30	0.20	7.50			66.960		
	vig. Long.	61	2.4	0.30	0.70	4.00			122.976	483.336	
	CARGA VIVA			15.50		16.40	0.50	0.30	38.130	38.130	

PESO TOTAL DE LA EDIFICACION	1042.932t tn
-------------------------------------	---------------------

Cuadro N°54: Metrado de cargas segundo piso – pabellones A, B & C

Periodo fundamental

$$T = \frac{H_n}{C_t}$$

$$T = \frac{2 \times 2}{60}$$

$$T = 0.067 \text{ s}$$

Sistemas	C_T
Pórticos de concreto	35
Pórticos de acero	
Pórticos + muro(ascensor)	45
Pórticos arriostrados de acero	
Muros estructurales	60
Dual	
Albañilería	
Muros de ductibilidad limitada	

Cuadro N°55: Periodo fundamental – pabellones A, B & C

Factor de ampliación sísmica

$$T = \text{Num de Pisos} \left(\frac{C_t}{C_1} \right)$$

$$T = 2 \left(\frac{0.60}{0.50} \right)$$

$$T = 2.4 \text{ min}$$

PERFIL	SUELO	C ₁	S _f
S ₀	roca dura	muy grande	0
S ₁	suelo muy rígido	6 < C ₁ ≤ 12	S _f ≤ 0.5
S ₂	suelo intermedio	3 < C ₁ ≤ 12	0.5 < S _f ≤ 1
S ₃	suelo blando	C ₁ ≤ 3	1 < S _f ≤ 1.5

	S ₀	S ₁	S ₂	S ₃
T_p	0.3	0.4	0.6	1
T_L	3	2.5	2	1.6

Cuadro N°56: Factor de ampliación sísmica – pabellón A, B & C

2.5 Factor de Amplificación Sísmica (C)

De acuerdo a las características de sitio, se define el factor de amplificación sísmica (C) por las siguientes expresiones:

$$T < T_P \quad C = 2,5$$

$$T_P < T < T_L \quad C = 2,5 \cdot \left(\frac{T_P}{T}\right)$$

$$T > T_L \quad C = 2,5 \cdot \left(\frac{T_P \cdot T_L}{T^2}\right)$$

T es el período de acuerdo al numeral 4.5.4, concordado con el numeral 4.6.1.

Este coeficiente se interpreta como el factor de amplificación de la aceleración estructural respecto de la aceleración en el suelo.

Figura N°63: Factor de amplificación sísmica – pabellón A, B y C 1er y 2do piso

Fuerza cortante en la base

$$V = \left(\frac{Z \times U \times C \times S}{R}\right) \times \gamma \text{ de la edificación.}$$

$$V = \left(\frac{0.45 \times 1.3 \times 3 \times 1.1}{8}\right) \times 1042.932 \text{ tn}$$

$$V = 251.673 \text{ tn}$$

FACTOR DE USO O IMPORTANCIA		
CATEGORIA	USO	U
A	esencial	1.5
B	importante	1.3
C	común	1.0

Cuadro N°57: Fuerza cortante en la base – pabellón A, B & C

FACTOR DE SUELO				
PERFIL ZONA	S0	S1	S2	S3
4	0.80	1.00	1.05	1.10
3	0.80	1.00	1.15	1.20
2	0.80	1.00	1.20	1.40
1	0.80	1.00	1.60	2.00

Cuadro N°58: Factor suelo – pabellón A, B & C

COEFICIENTE DE REDUCCIÓN SISMICA	
SISTEMA ESTRUCTURAL	R_o
Aporticado	8
Dual	7
muros estructurales	6
M.D.L	4

Cuadro N°59: Coeficiente de reducción sísmica – pabellón A, B & C

$$R = R_0 \times I_q \times I_p$$

$$R = 8 \times 1 \times 1$$

$$R = 8$$

Distribución de fuerza sísmica

1	0.333
2	0.667

PISO	PESO	ALTURA ACUMULADA
1	521.466	3
2	521.466	6

F₁ =	83.807 Tn
F₂ =	167.866 Tn

EXCENTRIDAD ACCIDENTAL	
e _x	0.775 m
e _y	0.82 m

Cuadro N°60: Distribución de fuerza sísmica – pabellón A, B & C

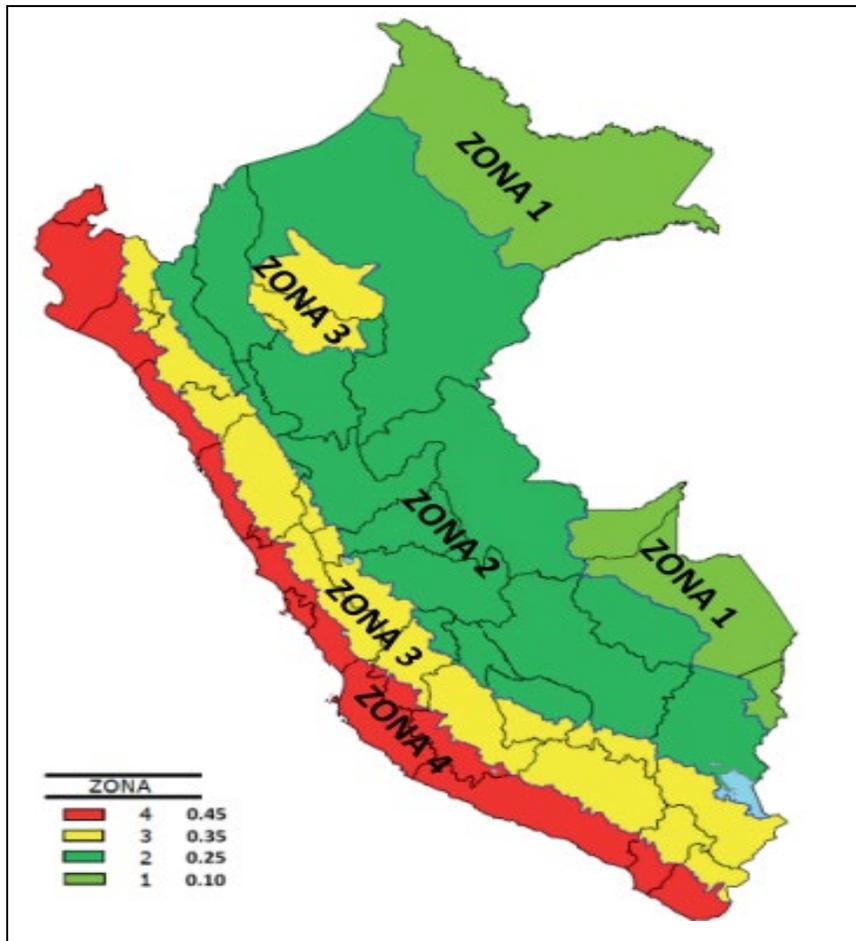


Figura N°64: Mapa de zonas telúricas del Perú – pabellón A, B y C

Para finalizar se ve que la edificación puede soportar un grado de 9° en la escala de Richter

4.5 Diseño de reforzamiento estructural

4.5.1.- Pabellón A

Se va a dar una propuesta en actualizar la estructura de la Institución Educativa de Nivel Primaria Numero 14007 con la normatividad vigente que está en Reglamento Nacional de Edificaciones.

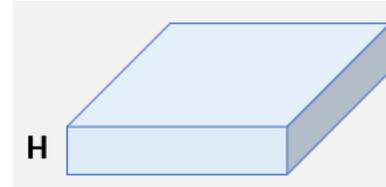
Para este reforzamiento se predimensionará toda la estructura del pabellón A mediante una plantilla de Excel en la cual se llama Predimensionamiento de elementos estructurales

Losa aligerada - Unidireccional

$$H = \frac{Ln}{25} \textit{ Unidireccional}$$

$$H = \frac{Ln}{40} \textit{ Bidireccional}$$

Luz Libre del pórtico	$L_n =$	7.00 m
Espesor de la losa	$H =$	0.28 m
Espesor de la losa definido	$H \text{ def.} =$	30 cm
Espesor del ladrillo	$h \text{ ladrillo} =$	25 cm



Cuadro N°61: Cuadro de losa aligerada – pabellón A

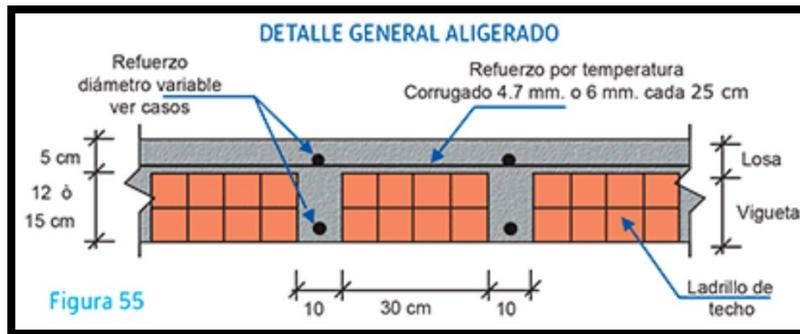


Figura 55

Figura N°65: Esquema general aligerado – pabellón A

L_n	H	$h \text{ ladrillo}$
4 m	17 cm	12 cm
5 m	20 cm	15 cm
6 m	25 cm	20 cm
7 m	30 cm	25 cm

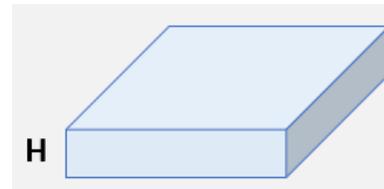
Cuadro N°62: Cuadro estándar de luz libre – pabellón A

Losa maciza - Unidireccional

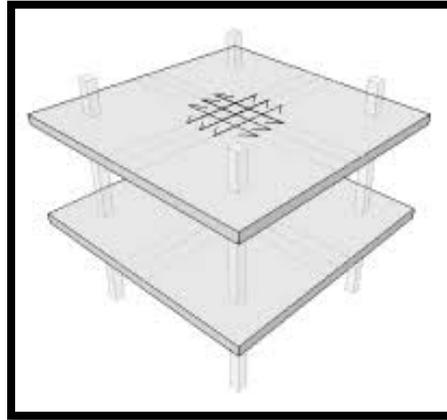
$$H = H \text{ aligerado } 5\text{cm max } \textit{Unidireccional}$$

$$H = \frac{L_n}{40} \textit{Bidireccional}$$

Luz Libre del pórtico	$L_n =$	7.00 m
Espesor de la losa	$H =$	0.23 m
Espesor de la losa definido	$H \text{ def.} =$	0.23 m



Cuadro N°63: Cuadro de losa maciza - pabellón A



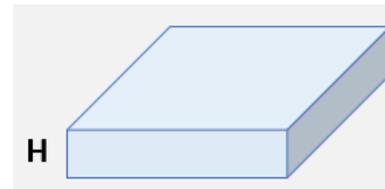
FiguraN°66: Figura de losa maciza – pabellón A

Losa nervada - Unidireccional

$$H = \frac{L_n}{21} \text{ Unidireccional}$$

$$H = \frac{L_n}{40} \text{ Bidireccional}$$

Luz Libre del pórtico	$L_n =$	5.00 m
Espesor de la losa	$H =$	0.24 m
Espesor de la losa definido	$H \text{ def.} =$	0.25 m



Cuadro N°64: Cuadro de losa nervada – pabellón A

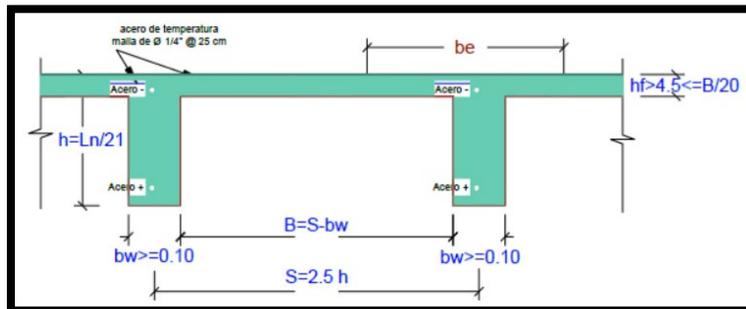


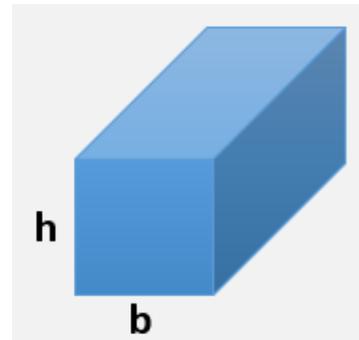
Figura N°67: Figura de losa nervada – pabellón A

Predimensionamiento de viga principal

$$H_{vp} = \left(\frac{L}{9} @ \frac{L}{12} \right) \text{ Unidireccional}$$

$$H = \frac{L_n}{40} \text{ Bidireccional}$$

Luz Libre del pórtico principal	$L_n =$	5.00 m
Peralte de viga	$h =$	0.49 m
Peralte de viga definido	$h \text{ def.} =$	50 cm
Base de viga	$b =$	0.29 m
Base de viga definitivo	$b \text{ def.} =$	30 cm



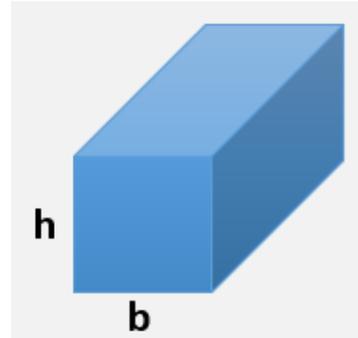
Cuadro N°65: Cuadro de viga principal – pabellón A

Predimensionamiento de viga secundaria

$$H_{vs} = \frac{L}{13} @ \frac{L}{13}$$

$$H_{vs} = \frac{h_{vs}}{2} @ \frac{2h_{vs}}{3}$$

Luz Libre del pórtico principal	Ln=	7.00 m
Peralte de viga	h=	0.50 m
Peralte de viga definido	h def.=	50 cm
Base de viga	b=	0.29 m
Base de viga definitivo	b def.=	30 cm



Cuadro N°66: Cuadro de viga secundaria – pabellón A

Consideraciones: bmin= 25cm - (evitar cangrejas) y b,h =dimensiones c/5cm

Columnas

$$bt = \frac{L}{n * f'c}$$

$$P = Pg * At * \text{numero de pisos}$$

Categoría	B	Pg = 1.3
Columna	Tipo=	T4
N° pisos	N°=	2
Longitud	L=	2..70 m
Ancho	B=	7.50 m
Área tributaria	At	20 m ²

Sección de columnas	30 cm
	62.68

Cuadro N°67: Cuadro de columnas – pabellón A

categoría de edificaciones

Según E.030

P_g

Esenciales	A	1.5
importante	B	1.3
comunes	C	1

	COL.	n	factor col
$N < 4$ pisos	T1	0.3	1.1 P_g
	T2	0.25	1.25 P_g
$N > 4$ pisos	T1	0.25	1.1 P_g
	T2	0.25	1.25 P_g
	T3	0.25	1.25 P_g
	T4	0.2	1.5 P_g

CuadroN°68: Categorización de edificaciones – pabellón A

concreto	$F'c=$	210 Kg/cm ²
factor n	$n=$	0.2
factor col.	$0.20 P_g =$	1950 Kg/m ²
p servicio	$P=$	78975 Kg
Área sección	Bt	1880 cm ²



Sección final	$b=$	30 cm
	$t=$	65 cm

CuadroN°69: Cuadro de concreto – pabellón A

Consideraciones: zonas de alta sismicidad

$$bt_{min} \geq 1000 \text{ cm}^2$$

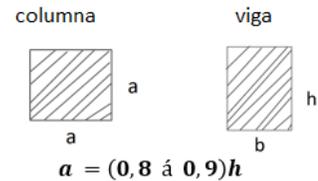
1er criterio

$$a = \frac{H}{8} \quad C. \text{ centrada}$$

$$a = \frac{H}{9} \quad C. \text{ excentrica}$$

$$a = \frac{H}{10} \quad C. \text{ esquinada}$$

2 criterio



importante:

$$K_{col} \geq 1.2 K_{viga}$$

para evitar rápido aparición de roturas plásticas

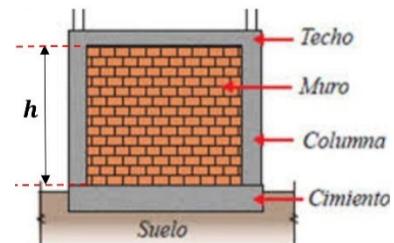
Figura N°68: Consideraciones de las zonas de alta sismicidad – pabellón A

Muros – Albañilería (E 0.70)

$$t \geq \frac{h}{20} \quad \text{zonas 2,3,4}$$

$$t \geq \frac{h}{25} \quad \text{zona 1}$$

Tipo de zona sísmica	Z=	Zona 4
Altura de muro	H=	3.00 m
Espesor del muro	T=	0.12 m



Cuadro N°70: Cuadro de muros – pabellón A

Consideraciones: $t = 13 \text{ cm}$ ó 23 cm (valores estructurales)

zona 1	$h/20$
zona 2	$h/20$
zona 3	$h/20$
zona 4	$h/25$

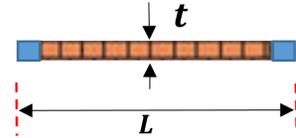


Figura N°69: Figura de las zonas sísmicas con valores estructurales – pabellón A

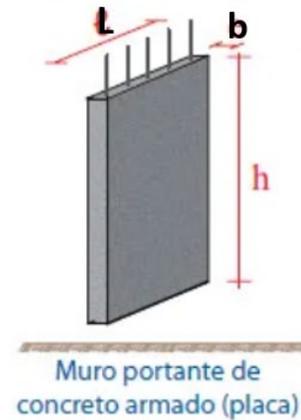
Placas

$$Lx = \frac{V_{basal,x}}{\phi * 0.53 * \sqrt{f'c * b * (0.8)}}$$

$$Ly = \frac{V_{basal,y}}{\phi * 0.53 * \sqrt{f'c * b * (0.8)}}$$

Concreto $f'c=$	210 Kg/cm ²
Cortante $V_{basal,x}$	50270 Kg
Espesor placa $b=$	20 cm
Longitud placa $Lx=$	481 cm

Cuadro N°71: Cuadro de placas – pabellón A



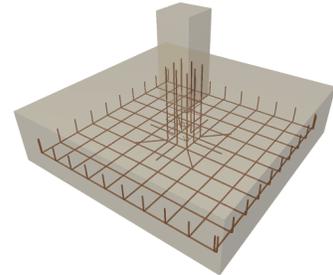
Concreto f'c=	210 Kg/cm ²
Cortante Vbasaly	25176 Kg
Espesor placa b=	20 cm
Longitud placa Lx=	241 cm

CuadroN°72: Cuadro de concreto – pabellón A

Zapatas

$$A_{Za} \geq \frac{P_{servicios}}{K * q_a} \quad \text{zonas 2,3,4}$$

Peso de servicio	P=	60 ton
Capacidad admisible	Q _a =	15 ton/m ²
Tipo de suelo	Suelo=	Intermedio
	K=	0.8
	BL	5.00 m ²



Dimensión de la zapata	2.24 m
------------------------	--------

Tipo de suelo	K	H zap
roca dura	1.0	---
muy rígido	0.9	0.4
intermedio	0.8	0.5
blando o flexible	0.7	---

Dimensiones finales	B=	2.25 m
	L=	2.25 m
Altura o espesor de la zapata aproximada	H _{zap} =	0.50 m

Cuadro N°73: Cuadro de zapatas con tipo de suelo – pabellón A

Con el modelamiento del SAP 2000 se detectó que las placas de 0.90m de ancho y 0.15m espesor es necesario un reforzamiento con el fin de que la estructura cumpla su ciclo de vida. Con respecto a las placas son seis placas en el primer piso las cuales se proyectan al segundo piso las cuales son de concreto armado.

Pero según la normatividad E0.60 el mínimo de una placa de concreto armado es de 1.00m de ancho por 0.20m de espesor.

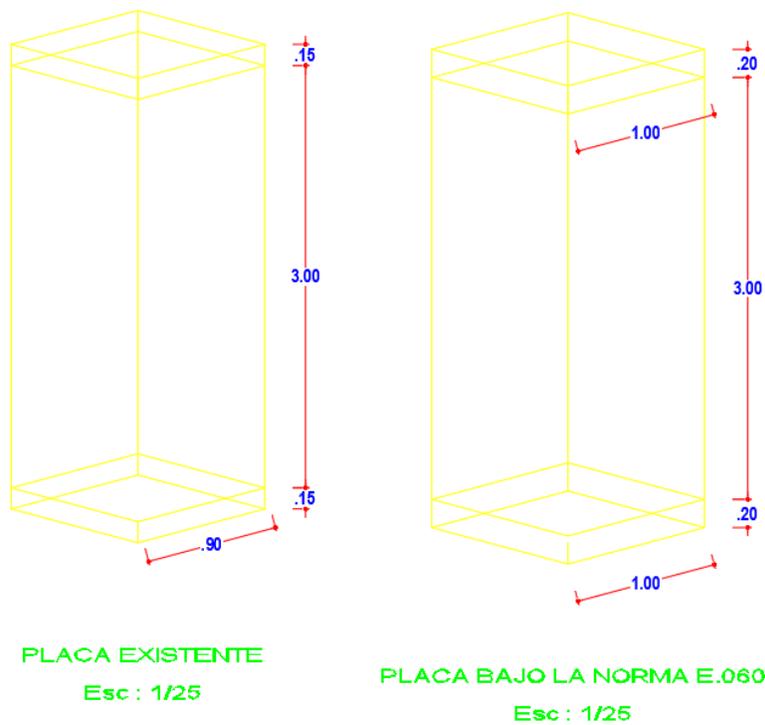


Figura N°70: Figura de placa actual – pabellón A

Se detecto que la placa existente la cual es 0.90m de ancho x 0.15m de espesor está en el eje X y por ese eje el terremoto va atacar la estructura.

La propuesta es la construcción de la placa de 0.90m x 0.15m de espesor en el sentido Y desde los cimientos hasta el segundo piso

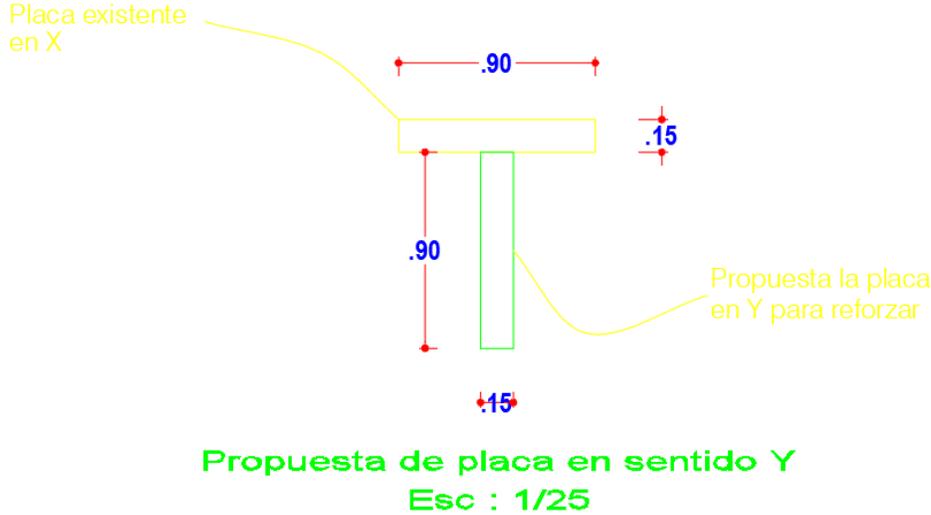


Figura N°71: Propuesta de una placa en sentido Y – pabellón A

4.5.2.- Pabellón B

Se va a dar una propuesta en actualizar la estructura de la Institución Educativa de Nivel Primaria Numero 14007 con la normatividad vigente que está en Reglamento Nacional de Edificaciones.

Para este reforzamiento se predimensionará toda la estructura del pabellón B mediante una plantilla de Excel en la cual se llama Predimensionamiento de elementos estructurales

Losa aligerada - Unidireccional

$$H = \frac{L_n}{25} \text{ Unidireccional}$$

$$H = \frac{L_n}{40} \text{ Bidireccional}$$

Luz Libre del pórtico	$L_n =$	7.00 m
Espesor de la losa	$H =$	0.28 m
Espesor de la losa definido	$H \text{ def.} =$	30 cm
Espesor del ladrillo	$h \text{ ladrillo} =$	25 cm



Cuadro N°74: Cuadro de losa aligerada – pabellón B

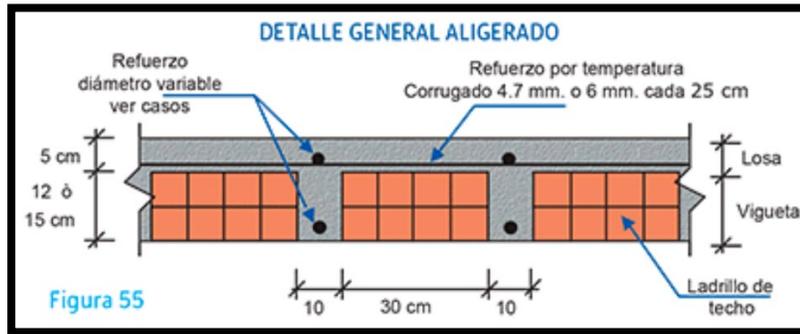


Figura 55

Figura N°72: Esquema general aligerado – pabellón B

<i>Ln</i>	<i>H</i>	<i>h ladrillo</i>
<i>4 m</i>	<i>17 cm</i>	<i>12 cm</i>
<i>5 m</i>	<i>20 cm</i>	<i>15 cm</i>
<i>6 m</i>	<i>25 cm</i>	<i>20 cm</i>
<i>7 m</i>	<i>30 cm</i>	<i>25 cm</i>

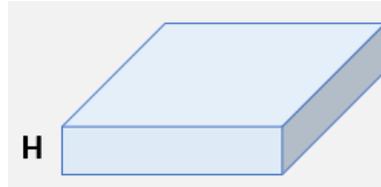
Cuadro N°75: Cuadro estándar de luz libre – pabellón B

Losa maciza - Unidireccional

$$H = H \text{ aligerado } 5\text{cm max } \textit{Unidireccional}$$

$$H = \frac{Ln}{40} \textit{Bidireccional}$$

Luz Libre del pórtico	$L_n =$	7.00 m
Espesor de la losa	$H =$	0.23 m
Espesor de la losa definido	$H_{def.} =$	0.23 m



Cuadro N°76: Cuadro de losa maciza – pabellón B

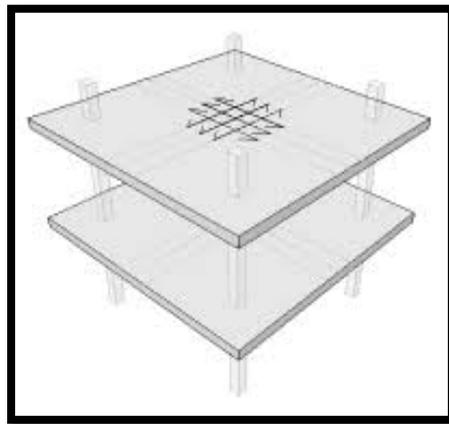


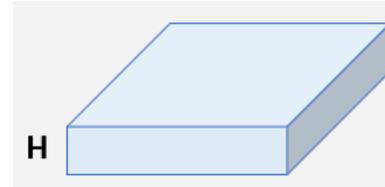
Figura N°73: Figura de losa maciza- pabellón B

Losa nervada - Unidireccional

$$H = \frac{L_n}{21} \textit{ Unidireccional}$$

$$H = \frac{L_n}{40} \textit{ Bidireccional}$$

Luz Libre del pórtico	$L_n =$	5.00 m
Espesor de la losa	$H =$	0.24 m
Espesor de la losa definido	$H_{def.} =$	0.25 m



Cuadro N°77: Cuadro de losa nervada – pabellón B

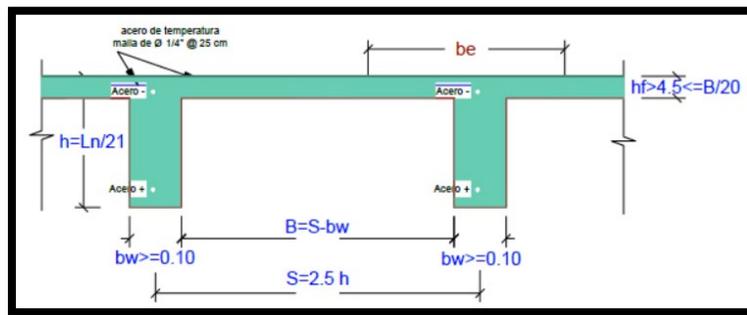


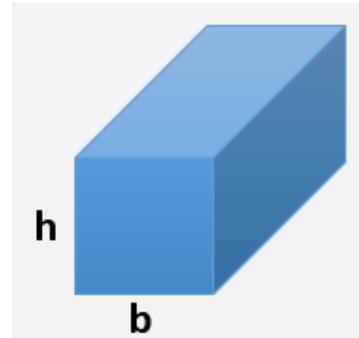
Figura N°74: Figura de losa nervada – pabellón B

Predimensionamiento de viga principal

$$H_{vp} = \left(\frac{L}{9} @ \frac{L}{12} \right) \text{ Unidireccional}$$

$$H = \frac{L_n}{40} \text{ Bidireccional}$$

Luz Libre del pórtico principal	Ln=	5.00 m
Peralte de viga	h=	0.49 m
Peralte de viga definido	h def.=	50 cm
Base de viga	b=	0.29 m
Base de viga definitivo	b def.=	30 cm



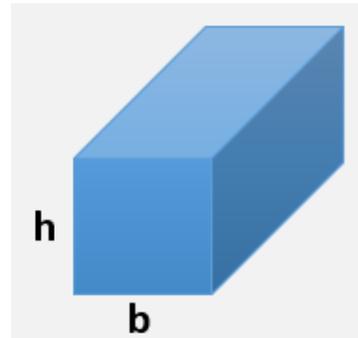
Cuadro N°78: Cuadro de viga principal – pabellón B

Predimensionamiento de viga secundaria

$$Hvs = \frac{L}{13} @ \frac{L}{13}$$

$$Hvs = \frac{hvs}{2} @ \frac{2hvs}{3}$$

Luz Libre del pórtico principal	Ln=	7.00 m
Peralte de viga	h=	0.50 m
Peralte de viga definido	h def.=	50 cm
Base de viga	b=	0.29 m
Base de viga definitivo	b def.=	30 cm



Cuadro N°79: Cuadro de viga secundaria – pabellón B

Consideraciones: bmin= 25cm - (evitar cangrejas) y b,h =dimensiones c/5cm

Columnas

$$bt = \frac{L}{n * f'c}$$

$$P = Pg * At * \text{numero de pisos}$$

Categoría	B	Pg = 1.3
Columna	Tipo=	T4
N° pisos	N°=	2
Longitud	L=	2..70 m
Ancho	B=	7.50 m
Área tributaria	At	20 m ²

Sección de columnas	30 cm
	62.68

Cuadro N°80: Cuadro de columnas – pabellón B

categoría de edificaciones

Según E.030

Pg

Esenciales	A	1.5
importante	B	1.3
comunes	C	1

	COL.	n	factor col
<i>N < 4 pisos</i>	<i>T1</i>	<i>0.3</i>	<i>1.1 Pg</i>
<i>N > 4 pisos</i>	<i>T1</i>	<i>0.25</i>	<i>1.1 Pg</i>
	<i>T2</i>	<i>0.25</i>	<i>1.25 Pg</i>
	<i>T3</i>	<i>0.25</i>	<i>1.25 Pg</i>
	<i>T4</i>	<i>0.2</i>	<i>1.5 Pg</i>

Cuadro N°81: Categorización de edificaciones – pabellón B.

concreto	F'c=	210 Kg/cm ²
factor n	n=	0.2
factor col.	0.20 P _g =	1950 Kg/m ²
p servicio	P=	78975 Kg
Área sección	Bt	1880 cm ²

Sección final	b=	30 cm
	t=	65 cm



Cuadro N°82: Cuadro de concreto – pabellón B

Consideraciones: zonas de alta sismicidad

$$bt_{min} \geq 1000 \text{ cm}^2$$

1er criterio

$$a = \frac{H}{8} \quad C. \text{ centrada}$$

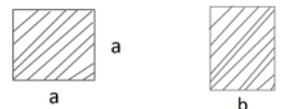
$$a = \frac{H}{9} \quad C. \text{ excentrica}$$

$$a = \frac{H}{10} \quad C. \text{ esquinada}$$

2 criterio

columna

viga



$$a = (0,8 \text{ á } 0,9)h$$

importante:

$$K_{col} \geq 1.2 K_{viga}$$

para evitar rápido aparición de roturas plásticas

Figura N°75: Consideraciones de las zonas de alta sismicidad – pabellón B

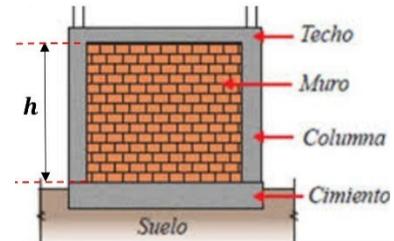
Muros – Albañilería (E 0.70)

$$t \geq \frac{h}{20} \quad \text{zonas 2,3,4}$$

$$t \geq \frac{h}{25} \quad \text{zona 1}$$

Tipo de zona sísmica	Z=	Zona 4
Altura de muro	H=	3.00 m
Espesor del muro	T=	0.12 m

Cuadro N°83: Cuadro de muros – pabellón B



Consideraciones: $t = 13 \text{ cm}$ ó 23 cm (valores estructurales)

<i>zona 1</i>	$h/20$
<i>zona 2</i>	$h/20$
<i>zona 3</i>	$h/20$
<i>zona 4</i>	$h/25$

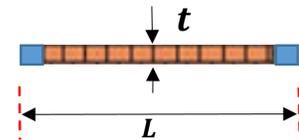


Figura N°76: Figura de las zonas sísmicas con valores estructurales – pabellón B

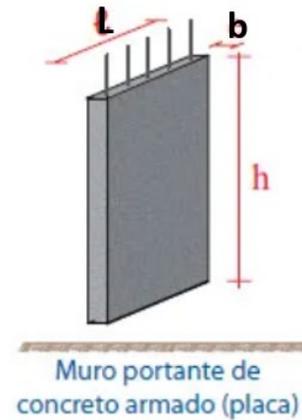
Placas

$$Lx = \frac{V_{basal,x}}{\phi * 0.53 * \sqrt{f'c * b * (0.8)}}$$

$$Ly = \frac{V_{basal,y}}{\phi * 0.53 * \sqrt{f'c * b * (0.8)}}$$

Concreto f'c=	210 Kg/cm ²
Cortante Vbasalx	50270 Kg
Espesor placa b=	20 cm
Longitud placa Lx=	481 cm

Cuadro N°84: Cuadro de placas – pabellón B



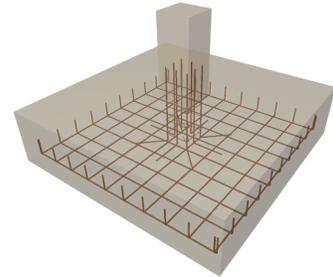
Concreto f'c=	210 Kg/cm ²
Cortante Vbasaly	25176 Kg
Espesor placa b=	20 cm
Longitud placa Ly=	241 cm

Cuadro N°85: Cuadro de concreto – pabellón B

Zapatas

$$A_{za} \geq \frac{P_{servicios}}{K * q_a} \quad \text{zonas 2,3,4}$$

Peso de servicio	P=	60 ton
Capacidad admisible	Q _a =	15 ton/m ²
Tipo de suelo	Suelo=	Intermedio
	K=	0.8
	BL	5.00 m ²



Dimensión de la zapata	2.24 m
------------------------	--------

Tipo de suelo	K	H zap
roca dura	1.0	---
muy rígido	0.9	0.4
intermedio	0.8	0.5
blando o flexible	0.7	---

Dimensiones finales	B=	2.25 m
	L=	2.25 m
Altura o espesor de la zapata aproximada	H _{zap} =	0.50 m

Cuadro N°86: Cuadro de zapatas con tipo de suelo – pabellón B

Con el modelamiento del SAP 2000 se detectó que las placas de 0.90m de ancho y 0.15m espesor es necesario un reforzamiento con el fin de que la estructura cumpla su ciclo de vida. Con respecto a las placas son seis placas en el primer piso las cuales se proyectan al segundo piso las cuales son de concreto armado.

Pero según la normatividad E0.60 el mínimo de una placa de concreto armado es de 1.00mts de ancho por 0.20mts de espesor.

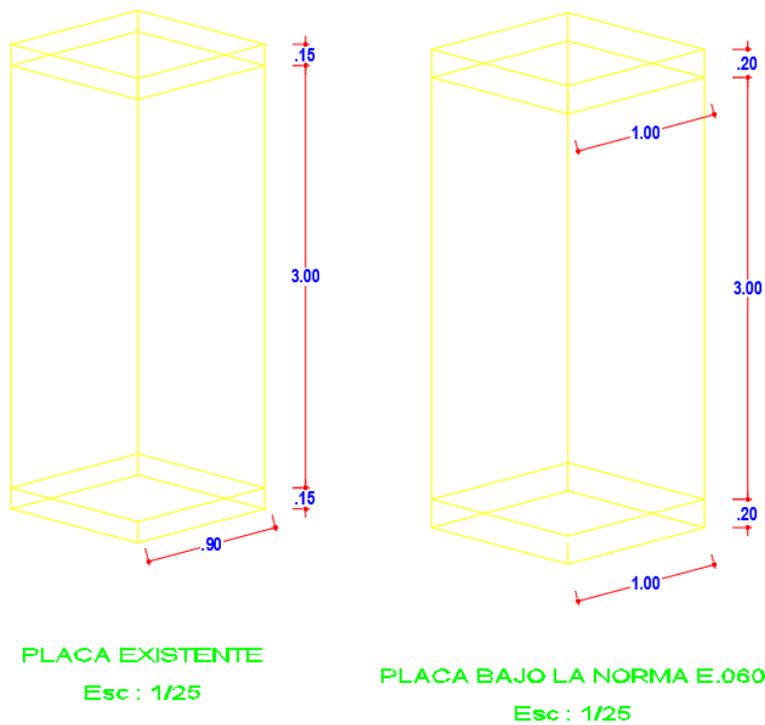
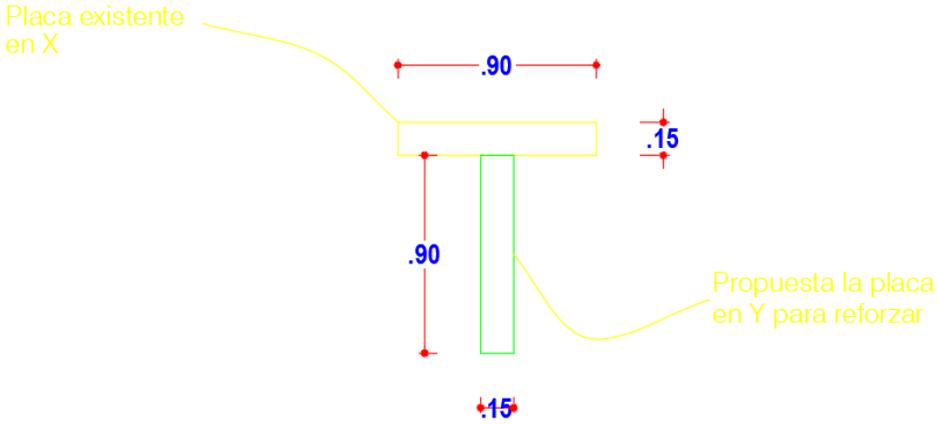


Figura N°77: Figura de placa actual – pabellón B

Se detecto que la placa existente la cual es 0.90m de ancho x 0.15m de espesor está en el eje X y por ese eje el terremoto va atacar la estructura.

La propuesta es la construcción de la placa de 0.90m x 0.15m de espesor en el sentido Y desde los cimientos hasta el segundo piso



Propuesta de placa en sentido Y
Esc : 1/25

Figura N°78: Propuesta de una placa en sentido Y – pabellón B

4.5.3.- Pabellón C

Se va a dar una propuesta en actualizar la estructura de la Institución Educativa de Nivel Primaria Numero 14007 con la normatividad vigente que está en Reglamento Nacional de Edificaciones.

Para este reforzamiento se predimensionará toda la estructura del pabellón C mediante una plantilla de Excel en la cual se llama Predimensionamiento de elementos estructurales

Losa aligerada - Unidireccional

$$H = \frac{L_n}{25} \text{ Unidireccional}$$

$$H = \frac{L_n}{40} \text{ Bidireccional}$$

Luz Libre del pórtico	$L_n =$	6.25 m
Espesor de la losa	$H =$	0.25 m
Espesor de la losa definido	$H \text{ def.} =$	25 cm
Espesor del ladrillo	$h \text{ ladrillo} =$	20 cm



CuadroN°87: Cuadro de losa aligerada – pabellón C

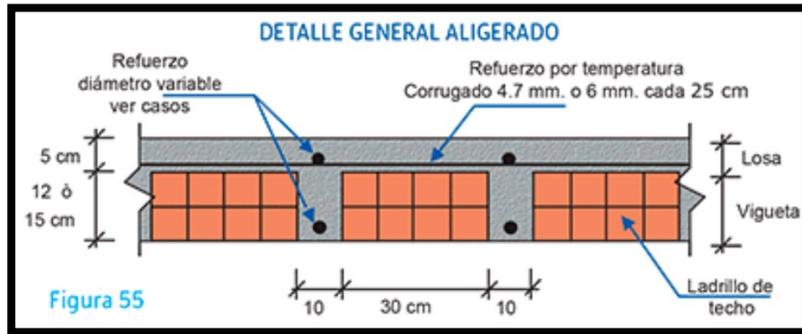


Figura N°79: Esquema general aligerado – pabellón C

<i>Ln</i>	<i>H</i>	<i>h ladrillo</i>
<i>4 m</i>	<i>17 cm</i>	<i>12 cm</i>
<i>5 m</i>	<i>20 cm</i>	<i>15 cm</i>
<i>6 m</i>	<i>25 cm</i>	<i>20 cm</i>
<i>7 m</i>	<i>30 cm</i>	<i>25 cm</i>

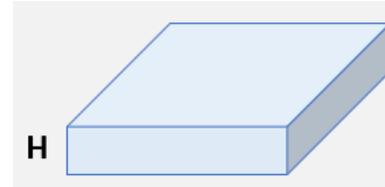
Cuadro N°88: Cuadro estándar de luz libre – pabellón C

Losa maciza - Unidireccional

$$H = H \text{ aligerado } 5\text{cm max } \textit{Unidireccional}$$

$$H = \frac{Ln}{40} \textit{Bidireccional}$$

Luz Libre del pórtico	Ln=	7.50 m
Espesor de la losa	H=	0.25 m
Espesor de la losa definido	H def.=	0.25 m



Cuadro N°89 Cuadro de losa maciza – pabellón C

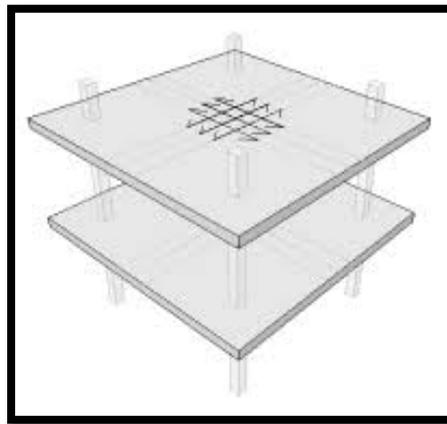


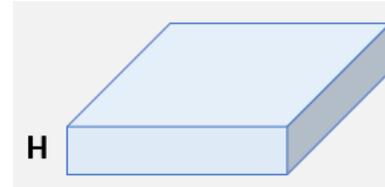
Figura N°80: Figura de losa maciza- pabellón C

Losa nervada - Unidireccional

$$H = \frac{L_n}{21} \textit{ Unidireccional}$$

$$H = \frac{L_n}{40} \textit{ Bidireccional}$$

Luz Libre del pórtico	$L_n =$	7.50 m
Espesor de la losa	$H =$	0.36 m
Espesor de la losa definido	$H_{def.} =$	0.25 m



Cuadro N°90: Cuadro de losa nervada – pabellón C

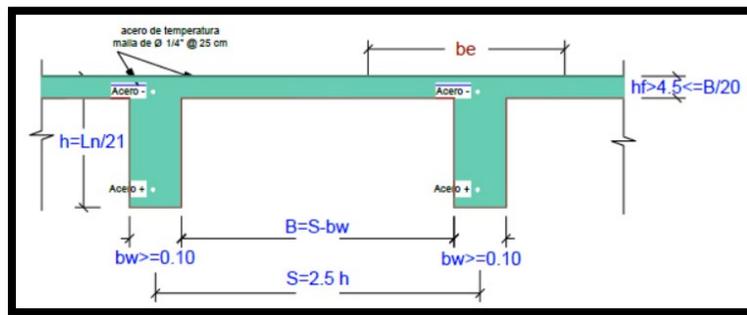


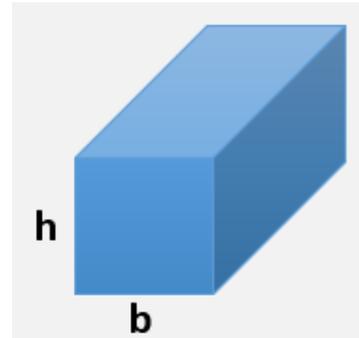
Figura N°81: Figura de losa nervada – pabellón C

Predimensionamiento de viga principal

$$H_{vp} = \left(\frac{L}{9} @ \frac{L}{12} \right) \text{ Unidireccional}$$

$$H = \frac{L_n}{40} \text{ Bidireccional}$$

Luz Libre del pórtico principal	Ln=	5.00 m
Peralte de viga	h=	0.49 m
Peralte de viga definido	h def.=	50 cm
Base de viga	b=	0.29 m
Base de viga definitivo	b def.=	30 cm



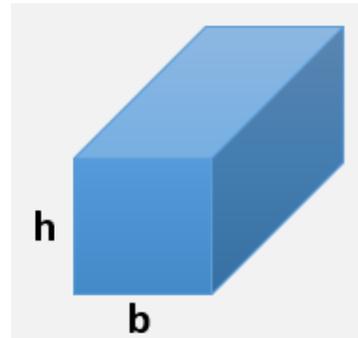
Cuadro N°91: Cuadro de viga principal – pabellón C

Predimensionamiento de viga secundaria

$$Hvs = \frac{L}{13} @ \frac{L}{13}$$

$$Hvs = \frac{hvs}{2} @ \frac{2hvs}{3}$$

Luz Libre del pórtico principal	Ln=	9.90 m
Peralte de viga	h=	0.71 m
Peralte de viga definido	h def.=	75 cm
Base de viga	b=	0.44 m
Base de viga definitivo	b def.=	25 cm



Cuadro N°92: Cuadro de viga secundaria – pabellón C

Consideraciones: bmin= 25cm - (evitar cangrejas) y b,h =dimensiones c/5cm

Columnas

$$bt = \frac{L}{n * f'c}$$

$$P = Pg * At * \text{numero de pisos}$$

Categoría	B	Pg = 1.3
Columna	Tipo=	T4
N° pisos	N°=	2
Longitud	L=	0.65 m
Ancho	B=	5.50 m
Área tributaria	At	4 m ²

Sección de columnas	25 cm
	75.21

Cuadro N°93: Cuadro de columnas – pabellón C

categoría de edificaciones

Según E.030

Pg

Esenciales	A	1.5
importante	B	1.3
comunes	C	1

	COL.	n	factor col
<i>N < 4 pisos</i>	T1	0.3	1.1 Pg
<i>N > 4 pisos</i>	T1	0.25	1.1 Pg
	T2	0.25	1.25 Pg
	T3	0.25	1.25 Pg
	T4	0.2	1.5 Pg

Cuadro N°94: Categorización de edificaciones – pabellón C.

concreto	F'c=	210 Kg/cm ²
factor n	n=	0.2
factor col.	0.20 P _g =	1950 Kg/m ²
p servicio	P=	78975 Kg
Área sección	Bt	1880 cm ²

Sección final	b=	25 cm
	t=	40 cm



Cuadro N°95: Cuadro de concreto – pabellón C

Consideraciones: zonas de alta sismicidad

$$bt_{min} \geq 1000 \text{ cm}^2$$

1er criterio

$$a = \frac{H}{8} \quad C. \text{ centrada}$$

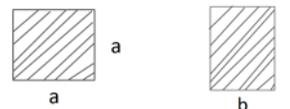
$$a = \frac{H}{9} \quad C. \text{ excentrica}$$

$$a = \frac{H}{10} \quad C. \text{ esquinada}$$

2 criterio

columna

viga



$$a = (0,8 \text{ á } 0,9)h$$

importante:

$$K_{col} \geq 1.2 K_{viga}$$

para evitar rápido aparición de roturas plásticas

Figura N°82: Consideraciones de las zonas de alta sismicidad – pabellón C

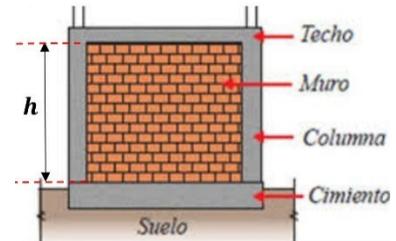
Muros – Albañilería (E 0.70)

$$t \geq \frac{h}{20} \quad \text{zonas 2,3,4}$$

$$t \geq \frac{h}{25} \quad \text{zona 1}$$

Tipo de zona sísmica	Z=	Zona 4
Altura de muro	H=	3.00 m
Espesor del muro	T=	0.12 m

Cuadro N°96: Cuadro de muros – pabellón C



Consideraciones: $t = 13 \text{ cm}$ ó 23 cm (valores estructurales)

<i>zona 1</i>	$h/20$
<i>zona 2</i>	$h/20$
<i>zona 3</i>	$h/20$
<i>zona 4</i>	$h/25$

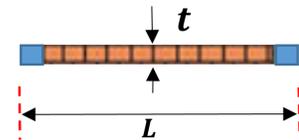


Figura N°83: Figura de las zonas sísmicas con valores estructurales – pabellón C

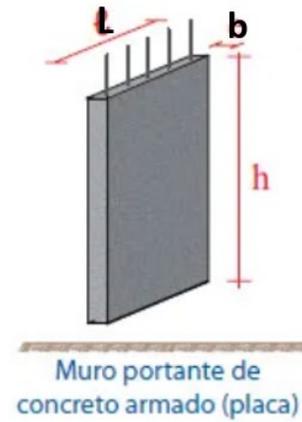
Placas

$$Lx = \frac{V_{basal,x}}{\phi * 0.53 * \sqrt{f'c * b * (0.8)}}$$

$$Ly = \frac{V_{basal,y}}{\phi * 0.53 * \sqrt{f'c * b * (0.8)}}$$

Concreto f'c=	210 Kg/cm ²
Cortante Vbasalx	50270 Kg
Espesor placa b=	20 cm
Longitud placa Lx=	481 cm

Cuadro N°97: Cuadro de placas – pabellón C



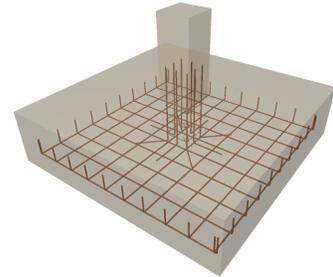
Concreto f'c=	210 Kg/cm ²
Cortante Vbasaly	25176 Kg
Espesor placa b=	20 cm
Longitud placa Ly=	241 cm

Cuadro N°98: Cuadro de concreto – pabellón C

Zapatas

$$A_{za} \geq \frac{P_{servicios}}{K * q_a} \quad \text{zonas 2,3,4}$$

Peso de servicio	P=	60 ton
Capacidad admisible	Q _a =	15 ton/m ²
Tipo de suelo	Suelo=	Intermedio
	K=	0.8
	BL	5.00 m ²



Dimensión de la zapata	2.24 m
------------------------	--------

Tipo de suelo	K	H zap
roca dura	1.0	---
muy rígido	0.9	0.4
intermedio	0.8	0.5
blando o flexible	0.7	---

Dimensiones finales	B=	2.25 m
	L=	2.25 m
Altura o espesor de la zapata aproximada	H _{zap} =	0.50 m

Cuadro N°99: Cuadro de zapatas con tipo de suelo – pabellón C

Con el modelamiento del SAP 2000 se detectó que las placas de 0.70 m de ancho y 0.15 m espesor es necesario un reforzamiento con el fin de que la estructura cumpla su ciclo de vida. Con respecto a las placas son seis placas en el primer piso las cuales se proyectan al segundo piso las cuales son de concreto armado. Pero según la normatividad E0.60 el mínimo de una placa de concreto armado es de 1.00 m de ancho por 0.20 m de espesor.

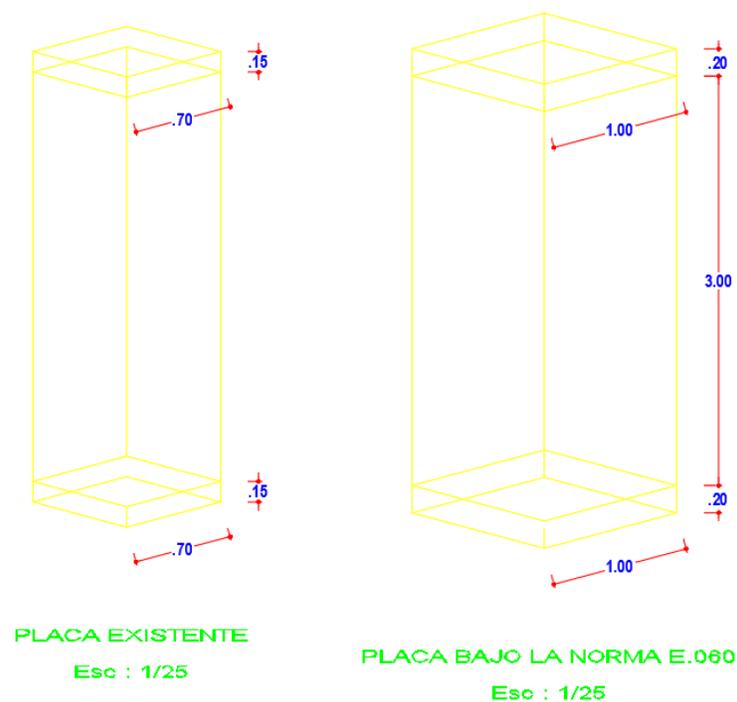
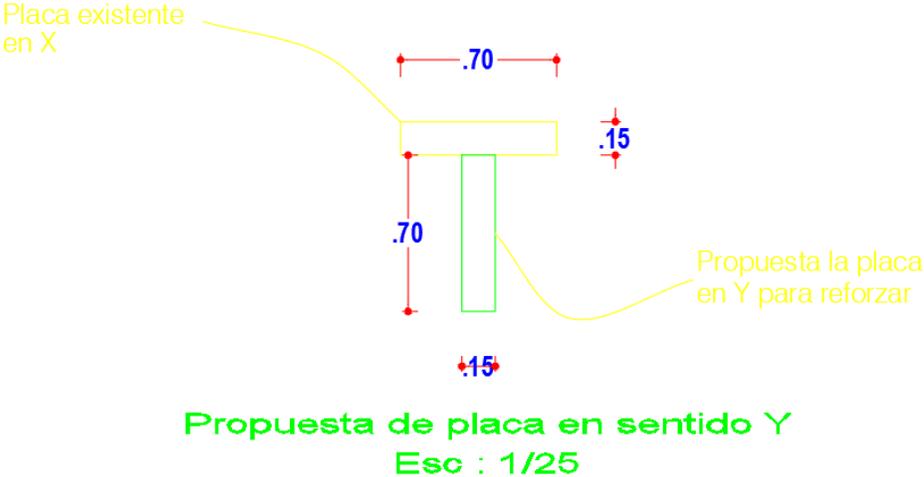


Figura N°84: Figura de placa actual – pabellón C

Se detecto que la placa existente la cual es 0.70m de ancho x 0.15m de espesor está en el eje X y por ese eje el terremoto va atacar la estructura.

La propuesta es la construcción de la placa de 0.90m x 0.15m de espesor en el sentido Y desde los cimientos hasta el segundo piso



FiguraN°85: Propuesta de una placa en sentido Y – pabellón C

V. DISCUSION.

5.1.- Estudio topográfico.

Con respecto al resultado del área del terreno de estudios encontré que el terreno es plano con pendiente cero y de acuerdo a lo encontrado con los investigadores Ramírez & Preciado & Bandy & Salazar & Jaimes & Alcantara (2019) mencionaron en forma indirecta que hay de dos zonas o estaciones las cuales fueron Zapopan y Guadalajara aquí hablaron que pusieron dichas estaciones previo un reconocimiento de terreno; también con Akkaya (2020) menciono que realizó una descripción del área de estudio la cual estaba compuesta por aluviones y sedimentos, esto quiere decir que el terreno tiene pendientes, es decir que el investigador debió haber realizado un reconocimiento del área; y es por ese motivo que se relaciona indirectamente con mi tesis y con Ugolini & Luca & Cabras (2019) describieron el terreno en donde se ubicó el objeto de estudio, es decir su ubicación y características como el terreno fue rocoso y que estaba en un valle, los investigadores lo mencionaron en forma indirecta y es por esa razón que dicha investigación tiene cierta similitud con mi investigación.

5.2.- Estudio de mecánica de suelos

También realice calicatas y se encontró que el suelo tenía un 5% de humedad, y con respecto a la capacidad portante del suelo se encontró que en los tres pabellones debería ser como mínimo 0.80 m de profundidad y el máximo 1.50 m de profundidad, y también se obtuvo que el suelo es arena limo arcillosa y arena limosa, y después de una revisión se encontró que Whitlock (2018) hace mención de la importancia la relación del suelo con el peso de la nueva edificación que se va a construir, asimismo por las posibles filtraciones de agua del suelo que pueda tener al iniciar la cimentación (bases) de la nueva construcción, también Ramírez & Preciado & Bandy & Salazar & Jaimes & Alcantara (2019) menciono que el suelo fue arenoso, lo que hace que las ondas telúricas se propaguen rápidamente un terremoto, Akkaya (2020) menciono que las propiedades del suelo arenoso influyo en las estructuras en la propagación de las ondas sísmicas, Forcellini (2020) menciono que al encontró el suelo fue arcilloso y la napa freática hay agua en su investigación, Ugolini & Luca & Cabras (2019) menciono que el suelo tiene capas la cual maximiza las ondas telúricas ya que el suelo es arenoso y Radhikesh & Nilendu & Monika (2018) utilizo una herramienta la cual es (SRLA.SA), esta analiza el suelo y los niveles mininos y máximos de un movimiento telúrico, y en general que si los suelos son blandos son más dañinos para la estructura; y los tipos de suelo son: .tipo I: Roca o suelo duro, tipo II: Suelo medio y tipo III: Suelos blandos

5.3.- Resistencia de la compresión - prueba de diamantina

Con respecto al resultado de la prueba de compresión (noludos o núcleo de concreto) el máximo es 327.00 Kg/cm² (columna 01 – pabellón A) y el mínimo es 57.00 Kg/cm² (columna 01 – pabellón C), y el investigador Akkaya (2020) menciona que realizaron prueba de compresión de las columnas de hormigón y para el fierro fracción fuerza, las pruebas realizadas pasaron la prueba establecida en el oriente

5.4.- Evaluación de resistencia sísmica - modelamiento de los pabellones A, B y C con el software SAP 2000

También se modelo las tres estructuras con el software SAP 2000 lo que salió una debilidad en el eje Y, se relaciona con Hadzima & Nikic & Pavic (2019) modelaron su estructura con el software sismo estructura para ver cuál fue el comportamiento de la estructura ante un evento telúrico, Lazizi & Tahghighi (2019) utilizaron el método de pushover el cual analizo los componentes estáticos, modales y no lineales; los investigadores encontraron la relación entre suelo y estructura, es decir que las ondas telúricas se propagan rápidamente y afecta a la cimentación y columnas, Gazzani & Pace (2019) la estructura que se utilizó la metodología pushover en la cual se detectó falencias en el eje Y, y para finalizar con los investigadores Romero & Morales & Requena & García & Zapico & Rodríguez (2020) en el estudio aplico el método estadístico no lineal para el análisis de la estructura, presento debilidad estructural en el eje X (columnas y vigas); y en el eje Y presenta desplazamiento y como resultado los reforzaron con acero

5.5.- Diseño de reforzamiento estructura

Para finalizar mencione que se debería construir placas de 0.90m de ancho x 0.15m de espesor en el pabellón A y B en el eje Y, y para el pabellón C una placa de 0.70m de ancho x 0.15m de espesor en el eje Y, se encontró con Hadzima & Nikic & Pavic (2019) propuso que para el reforzamiento utilizo acero para las vigas y hormigón para las columnas eso lo menciono indirectamente y Romero & Morales & Requena & García & Zapico & Rodríguez (2020) se refirió en forma indirecta que fue necesario reforzar las columnas cortas con acero

VI. CONCLUSIONES

6.1.- Estudio topográfico.

No se encontró pendientes en el terreno de estudio, ya que fue cero, se evidencio que es terreno plano y para la construcción de los tres pabellones se debió tomar como referencia como punto de partida el NIVEL DE LA PISTA ya que la pequeña cancha deportiva esta entre los pabellones A y B, cuyo nivel es 1.50 m de profundidad y ahí se produce estancamiento de agua ya sea por regar los jardines o por el periodo lluvioso.

6.2.- Estudio de mecánica de suelos

No se encontró nivel freático en las calicatas exploradas.

En las calicatas, se ha encontrado una primera capa de material contaminado con raíces, este material inadecuado con profundidad variable 0.00 a 0.15m

El terreno donde se apoyará la cimentación está conformado por estratos de suelo del tipo: SM -SC (Arena Limo arcillosa) y SM (Arena Limosa).

6.3.- Resistencia a la compresión - prueba de diamantina

Los resultados obtenidos de los ensayos realizados que se adjuntan, se concluyen que el concreto de la obra: es de adecuada resistencia con respecto a los resultados obtenidos en ensayo de extracción de núcleos de concreto (DIAMANTINA), siendo mayor a 21MPa según lo aceptable en la Norma E.060, pero hay nucleos que no cumple, los cuales son: Columna 01 – Pabellón B, Columna 01 – Pabellón C, Columna 01 – Pabellón C y Viga 01 – Pabellón C no cumplen con lo permitido.

6.4.- Evaluación a la resistencia sísmica - modelamiento de los pabellones A, B y C con el software SAP 2000

6.4.1.- Pabellón A

Halle debilidad en el eje Y, por ese motivo se podría construir una placa de 0.90mts de ancho x 0.15mts de espesor en el eje Y para que la edificación soporte un movimiento telúrico.

6.4.2.- Pabellón B

Halle debilidad en el eje Y, por esa razón se pretendía la construcción de una placa de 0.90mts de ancho x 0.15mts de espesor en el eje Y para que la edificación soporte un movimiento telúrico.

6.4.3.- Pabellón C

Encontré debilidad en el eje Y, por esa razón sería necesario la construir una placa de 0.70mts de ancho x 0.15m de espesor en el eje Y para que la edificación soporte un movimiento telúrico.

6.5.- Diseño de reforzamiento estructural

6.5.1.- Pabellón A

Con el resultado de la modelación se halló que la parte más débil son las placas en sentido X, y es por ese motivo que se propone la construcción de una placa 0.90m de ancho x 0.15m de espesor en sentido Y

Deben cavar hasta los cimientos y unirla con la otra placa que está al frente, asimismo en el segundo piso

6.5.2.- Pabellón B

Con el resultado de la modelación se halló que la parte más débil son las placas en sentido X, y es por ese motivo que se propone la construcción de una placa 0.90m de ancho x 0.15m de espesor en sentido Y

6.5.3.- Pabellón C

Con el resultado de la modelación se halló que la parte más débil son las placas en sentido X, y es por ese motivo que se propone la construcción de una placa 0.70m de ancho x 0.15m de espesor en sentido Y

VII. RECOMENDACIONES

7.1.- Estudio topográfico.

El área de trabajo es plana con pendientes mínimas con pavimentos de concreto y veredas.

7.2.- Estudio de mecánica de suelos

- Se recomienda cimentación superficial a una profundidad mínima de 1.50 m, seguido de una capa de hormigón de 15cm, debido a que se alternan capas de suelo clasificado en SUCS como SM-SC,-SM El hormigón debe tener tamaño máximo 2" adecuadamente compactado.
- Se debe considerar la construcción de veredas exteriores (perimetrales) para las edificaciones, con una adecuada evacuación pluvial, que eviten que el agua de lluvia o aguas superficiales ingresen al terreno subyacente y cambien las condiciones de humedad del mismo, el concreto debe ser diseñado para una resistencia de $f'c \geq 175 \text{ kg/cm}^2$.
- Realizar drenaje pluvial para evacuar las aguas en el periodo lluvioso en los pabellones A y B ya que se encuentra la cancha deportiva está por debajo del 1.50 m entre los pabellones en mención.

7.3.- Resistencia a la compresión - prueba de diamantina

A pesar que las pruebas de diamantina muestra que el concreto está en el rango admisible siendo mayor a 21MPa según lo aceptable en la Norma E.060 Concreto Armado. RNE, pese que tiene más de 20 años de construido, es necesario estar pendiente de alguna anomalía en la estructura.

7.4.- Evaluación resistencia sísmica - modelamiento de los pabellones A, B y C con el software SAP 2000

7.4.1.- Pabellón A

Se debe realizar reforzamiento en las placas de 0.90m de ancho y 0.15m de espesor para que así cumpla con su ciclo de vida de la estructura, ya que la estructura esta desfasada.

7.4.2.- Pabellón B

Se debe realizar reforzamiento en las placas de 0.90m de ancho y 0.15m de espesor para que así cumpla con su ciclo de vida de la estructura, ya que la estructura esta desfasada.

7.4.3.- Pabellón C

Se debe realizar reforzamiento en las placas de 0.90m de ancho y 0.15m de espesor para que así cumpla con su ciclo de vida de la estructura, ya que la estructura esta desfasada.

7.5.- Diseño de reforzamiento estructural

7.5.1.- Pabellón A

Construir una placa de 0.90m de ancho x 0.15m de espesor en el eje Y para que la edificación soporte un movimiento telúrico.

7.5.2.- Pabellón B

Construir una placa de 0.90m de ancho x 0.15m de espesor en el eje Y para que la edificación soporte un movimiento telúrico.

7.5.3.- Pabellón C

Construir una placa de 0.70m de ancho x 0.15m de espesor en el eje Y para que la edificación soporte un movimiento telúrico.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

<https://www.latimes.com/espanol/eeuu/articulo/2019-08-21/terremotos-antes-de-choques-sismologia-nuevo-estudio>

<https://blogs.iadb.org/ciudades-sostenibles/es/terremotos/>

<https://www.marsh.com/pe/es/insights/risk-in-context/-que-ciudad-de-latinoamerica-corre-mas-riesgo-de-terremoto-.html>

https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/802735/phpcVwPQj_compressed.pdf

Cadena & Hernández & Parra (2016) Evaluación de la Vulnerabilidad Sísmica del Edificio de la Facultad de Ingeniería Civil de la Universidad la Gran Colombia
<https://repository.ugc.edu.co/bitstream/handle/11396/5535/Documento%20de%20Trabajo%20de%20Grado.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Zambrano & Cobeña (2019) Evaluación de la Vulnerabilidad Sísmica y Análisis de Posibles Intervenciones y Reforzamientos del Edificio Venus Loor ubicado en el Cantón Pedernales
<https://repositorio.uleam.edu.ec/bitstream/123456789/2081/1/ULEAM-IC-0042.pdf>

Estrada & Vivanco (2019) Evaluación de la vulnerabilidad Sísmica, Análisis Estructural y Diseño del Reforzamiento de una Vivienda de 3 Pisos Ubicada en el Norte de Quito – Ecuador <https://bibdigital.epn.edu.ec/handle/15000/20314>

Chávez (2020) Evaluación de la Vulnerabilidad Sísmica para un Sector de la Comuna 2 del Municipio de Dosquebradas – Risaralda – Colombia
<https://repository.unimilitar.edu.co/bitstream/handle/10654/37969/VillalbaYateMariaAndrea2020.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Gonzales (2020) Evaluación de la Vulnerabilidad Sísmica del Patrimonio Cultural Chileno Estudio de Iglesias Patrimoniales de Valparaíso
<http://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/179444/Evaluacion-de-la->

vulnerabilidad-sismica-del-patrimonio-cultural-chileno-estudio-de-iglesias-patrimoniales-de-Valparaiso.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Santa & Villar (2019) Evaluación de la Vulnerabilidad Sísmica Aplicando el Método Italiano para Determinar el Riesgo Sísmico en las Viviendas de Adobe de la Quinta los Virreyes del Rímac.
https://repositorio.usmp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12727/5985/noel_vja.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Centurión & Vásquez (2020) Evaluación de la Vulnerabilidad Sísmica del Mercado Central de Bambamarca Hualgayoc – Cajamarca
<https://repositorio.upn.edu.pe/bitstream/handle/11537/24761/Centurion%20Casas%20c%20Alan%20Markc%20-%20Vasquez%20Charra%20c%20Omar.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Huanca (2020) su tema fue Análisis de la Vulnerabilidad Sísmica Existentes de Adobe con 2 Pisos en La Ciudad de Ayaviri Puno
http://repositorio.unap.edu.pe/bitstream/handle/UNAP/13741/Huanca_Chambi_Cristhian_Alberto.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Huarachi (2021) Vulnerabilidad sísmica de viviendas de adobe en la comunidad Chimpa Jara – Juliaca
<https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/58817>

Rojas (2021) Evaluación de los Métodos de Cualitativos de Vulnerabilidad Sísmica del Colegio San Juan Bosco de la Ciudad de Puno.
<https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/62410>

Cárdenas Jiménez Margarita (2019) Determinación de la Vulnerabilidad Sísmica en Viviendas de Albañilería Confinada en el Asentamiento Humano los Ángeles – Piura
<https://repositorio.unp.edu.pe/bitstream/handle/UNP/1930/CIV-CAR-JIM-2019.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Córdova Guerrero Max Keyvin (2019) Diagnostico de Infraestructura de Educación en el Distrito de Lagunas – Provincia de Ayabaca – Piura – Perú <https://repositorio.unp.edu.pe/bitstream/handle/UNP/2121/CIV-COR-GUE-2019.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Villegas Zapata Keilan & Zelada Córdova Jhon (2019) Diagnostico de la Infraestructura Educativa en el Distrito de Pacaipampa – provincia de Ayabaca – Piura – Perú <http://repositorio.unp.edu.pe/handle/20.500.12676/2501>

Sullón Adanaque Daniel (2020) Diagnóstico de la infraestructura de Salud en el Distrito de Santo Domingo Provincia de Morropón – Departamento de Piura <https://repositorio.unp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12676/2744/ICIV-SUL-ADA-2020.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

León Villacorta, Kenny Segundo (2021) Análisis Comparativo del Comportamiento Sísmico de una Edificación Esencial categoría A1, Diseñada con Aisladores de Base Vs Disipadores de energía <https://repositorio.upao.edu.pe/handle/20.500.12759/7316>

Whitlock (2018) Cada detalle importa en el reacondicionamiento sísmico hospitalario: CONSTRUCCIÓN Las dificultades abundan en el entorno médico. <http://eds.a.ebscohost.com/eds/pdfviewer/pdfviewer?vid=2&sid=fcff34f1-4b8c-4f26-849e-d024c4b83826%40sdc-v-sessmgr03>

Dr. Porter & Cchitrakar (2020) Impactos locales de desastres: Investigación in situ posterior al terremoto en Nepal. <http://eds.a.ebscohost.com/eds/pdfviewer/pdfviewer?vid=2&sid=4228493b-0e3d-4455-8779-a930febf3151%40sessionmgr4007>

Haryanto & Hu & Han & Hidayat & Widyaningrum (2020) Evaluación de vulnerabilidad sísmica mediante detección visual rápida: estudio de caso de edificios de instalaciones educativas de la Universidad Jenderal Soedirman, Indonesia. <http://eds.a.ebscohost.com/eds/pdfviewer/pdfviewer?vid=1&sid=0fa90fc5-fdd9-4637-96c9-8d7a9630ff3c%40sdc-v-sessmgr01>

Hadzima & Nikic & Pavic (2019) Evaluación de vulnerabilidad sísmica de estructura de pórtico de hormigón armado mediante análisis de elementos finitos. <http://eds.a.ebscohost.com/eds/pdfviewer/pdfviewer?vid=1&sid=4b369191-1e5a-4256-ac52-4ea2728646f9%40sdc-v-sessmgr01>

Lazizi & Tahghighi (2019) Evaluación de la respuesta sísmica de la estructura del bazar histórico de Kashan, incluida la interacción suelo-estructura. <http://eds.a.ebscohost.com/eds/pdfviewer/pdfviewer?vid=1&sid=5117c26d-5742-4c9c-ae0a-497eb53e7665%40sdc-v-sessmgr01>

Rosti & Del Gaudio & Di Ludovico & Magenes & Penna & Polese & Prota & Rota & Verderame (2020) Curvas de vulnerabilidad empírica para edificios residenciales italianos. <http://eds.a.ebscohost.com/eds/pdfviewer/pdfviewer?vid=1&sid=b0a05a0f-5488-452e-bfc0-694884a61889%40sdc-v-sessmgr01>

Ramírez & Preciado & Bandy & Salazar & Jaimes & Alcantara (2019) El terremoto de Tesislán, México (Mw 4.9) del 11 de mayo de 2016: entorno sísmico-tectónico y vulnerabilidad de resonancia en edificios. <http://eds.a.ebscohost.com/eds/pdfviewer/pdfviewer?vid=1&sid=c804e8a2-e4c9-4f03-8797-77f035061e9f%40sdc-v-sessmgr03>

Zain & Usman & Hassan & Mehmood (2019) Evaluación de vulnerabilidad sísmica de edificios escolares en la zona sísmica 4 de Pakistán. <http://eds.a.ebscohost.com/eds/pdfviewer/pdfviewer?vid=2&sid=6c6ac23f-d396-4304-8cb5-cd766ef33718%40sdc-v-sessmgr02>

Zora & Acevedo (2019) Índice de vulnerabilidad sísmica de escuelas del Área Metropolitana de Medellín, Colombia.
<http://eds.a.ebscohost.com/eds/pdfviewer/pdfviewer?vid=1&sid=e4a7fe80-a9f8-41d7-86c5-e66f54c32ab9%40sdc-v-sessmgr03>

Nat Hazards (2018) Evaluación de vulnerabilidad sísmica empírica, riesgo determinista y pérdidas monetarias en Fira (Santorini, Grecia).
<http://eds.a.ebscohost.com/eds/pdfviewer/pdfviewer?vid=1&sid=9aae4a91-ccb7-4aed-803f-80c5198fd603%40sdc-v-sessmgr01>

Kumar & Chandra & Sengupta (2020) Evaluación de daños de terremotos recientes en la India: revisión de los esquemas de detección visual rápida existentes.
<http://eds.a.ebscohost.com/eds/pdfviewer/pdfviewer?vid=2&sid=55f9a221-9db7-4225-8da6-0862fc4149c2%40sessionmgr4006>

Akkaya (2020) Disponibilidad del índice de vulnerabilidad sísmica (Kg) en la evaluación de daños a edificios en Van, este de Turquía.
<http://eds.a.ebscohost.com/eds/pdfviewer/pdfviewer?vid=1&sid=b9b57511-2cb3-4600-b8ec-9799629407ac%40sdc-v-sessmgr02>

Sánchez & Morales & Requena & García & Zapico & Rodríguez (2020) Reacondicionamiento sísmico específico de un edificio compacto de hormigón armado con arriostramientos en X y revestimientos de acero. Aplicación a un colegio de primaria en Huelva.
<http://eds.a.ebscohost.com/eds/pdfviewer/pdfviewer?vid=1&sid=1779cd19-612a-4056-a634-263644852921%40sdc-v-sessmgr02>

Rodriguez & Novelo (2018) Una metodología para estimar la vulnerabilidad sísmica de las instalaciones de salud. Estudio de caso: Ciudad de México, México.
<http://eds.a.ebscohost.com/eds/pdfviewer/pdfviewer?vid=1&sid=5af01a31-1ee1-4e11-97b3-4e959ca86f57%40sdc-v-sessmgr02>

Giurida & Trovato & Circo & Ventura & Giure & Macca (2019) Vulnerabilidad sísmica y pueblos antiguos. Un modelo de programación basado en costos. <http://eds.a.ebscohost.com/eds/pdfviewer/pdfviewer?vid=1&sid=05d166e0-167a-41e8-b978-b517f2e1f4cd%40sessionmgr4007>

Forcellini (2020) El papel del nivel del agua en la evaluación de la vulnerabilidad sísmica para el terremoto de Irpinia-Basilicata del 23 de noviembre de 1980. <http://eds.a.ebscohost.com/eds/pdfviewer/pdfviewer?vid=1&sid=9f41a800-f314-48fa-ba10-1df55e072247%40sdc-v-sessmgr03>

Kassaras & Firtinidou & Ganas & Kapetanidis & Tsimi & Valkaniotis & Sakellariou & Murloukos (2018) Evaluación de riesgos y pérdidas sísmicas para Kalamata (suroeste del Peloponeso, Grecia) de fuentes vecinas poco profundas. <http://eds.a.ebscohost.com/eds/pdfviewer/pdfviewer?vid=1&sid=a526ab45-0a37-487e-b505-57b5519fab2c%40sessionmgr4007>

Ugolini & Luca & Cabras (2019) Conservación del patrimonio tangible. Estrategias para la consolidación, la obra y la reducción del riesgo sísmico de los agregados urbanos de los Apeninos italianos: el pueblo de Castel d'Alfero (FC, Italia). <http://eds.a.ebscohost.com/eds/pdfviewer/pdfviewer?vid=1&sid=e7b44a55-9e32-442b-838b-7d4fc725461d%40sdc-v-sessmgr02>

Alhamaydeh & Aly & Galal (2017) Respuesta sísmica y costo del ciclo de vida de edificios de muros estructurales especiales de concreto reforzado en Dubai, EAU. <http://eds.a.ebscohost.com/eds/pdfviewer/pdfviewer?vid=1&sid=69e13baa-1022-40d0-80ce-2df4a12874e5%40sessionmgr4006>

Amirkardoust & Hosseini & Seyedhosseini & Seyed & Rabeifard & Akbarpournickghalbrashti (2020) Evaluación de la confiabilidad de edificios de hormigón armado utilizando datos de campo en Teherán. <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=egs&AN=143796000&lang=es&site=eds-live>

Wang & Zhao (2018) Sistemas estructurales resistentes a los daños de alto rendimiento y resistentes a los sismos para una ciudad sostenible y resiliente: una revisión.

<http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=egs&AN=129361608&lang=es&site=eds-live>

Yang & Ma & Ge & Li & Zhang & Min & Liu (2020) Descripción general del trabajo de investigación de conservación preventiva sobre mitigación sísmica y control de vibraciones en el metro en el Museo Chengdu de China.

<http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=eih&AN=142798556&lang=es&site=eds-live>

Ma & Xu Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental (2020) Estabilidad basada en pisos de estructuras de acero sometidas a incendios posteriores al terremoto.

<http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=eih&AN=144688498&lang=es&site=eds-live>

Gumilang & Rusli (2021) Rendimiento sísmico de la estructura de una casa de mampostería confinada residencial simple resistente a los terremotos basada en la especificación PUPR No.5 de 2016 de permen

<https://search.proquest.com/docview/2518774645/EFFA50268FE04372PQ/24?accountid=37408>

Szegedi & Sarkar & Paxton & Rassiah & Salter (2020) Refuerzo sísmico de una instalación de linac

<https://search.proquest.com/docview/2510527481/fulltextPDF/DF1292FB55424A83PQ/16?accountid=37408>

Gusta & Kholilur & Daru (2020) Evaluación sísmica de estructuras de edificios existentes en la ciudad de Madiun mediante análisis de empuje

<https://search.proquest.com/docview/2512916851/DF1292FB55424A83PQ/40?accountid=37408>

Parammal & D'Ayala (2021) Clasificación y evaluación de la fragilidad sísmica de edificios escolares de mampostería confinada
<https://search.proquest.com/docview/2505050388/DF1292FB55424A83PQ/59?accountid=37408>

Arana & Sanchez & Vidal (2020) Optimización de elementos estructurales en áreas altamente sísmicas utilizando redes neuronales
<https://search.proquest.com/docview/2513056435/DF1292FB55424A83PQ/78?accountid=37408>

Pozos-& Chávez & Jaimes & Arnau & Guerrero (2019) Daños observados en localidades de Oaxaca debido al terremoto de Tehuantepec Mw8.2, México.
<http://eds.b.ebscohost.com/eds/pdfviewer/pdfviewer?vid=1&sid=39925b77-55e9-4ffe-95e0-829107175475%40pdc-v-sessmgr03>

Pirvanus (2020) Aspectos de las Medidas Aplicadas a Nivel Nacional para la Seguridad de los Muebles Vulnerables del Municipio de Bucarest
<http://eds.a.ebscohost.com/eds/pdfviewer/pdfviewer?vid=1&sid=99539959-7498-4c2e-ae73-8f603aa91d83%40sdc-v-sessmgr03>

Rizwan & Ahmad & Akbar & Ilyas & Arifullah & Ali & Ahmad & Pervez & Rahim & Khan (2020) Funciones de fragilidad sísmica global para estructuras RC de baja altura con deficiencias de construcción.
<http://eds.a.ebscohost.com/eds/pdfviewer/pdfviewer?vid=1&sid=aa591bcb-cb65-40c6-9157-db7c12854b30%40sessionmgr4007>

Gazzani & Pace (2019) Evaluación de diferentes enfoques para la evaluación de la vulnerabilidad sísmica de estructuras de CR.
<http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=edb&AN=140362359&lang=es&site=eds-live>

Mamun & Saatcioglu (2018) Análisis de fragilidad sísmica de edificios de estructura de hormigón convencionales anteriores a 1975 en Canadá.
<http://eds.a.ebscohost.com/eds/pdfviewer/pdfviewer?vid=1&sid=c3f8491e-1321-4cd6-a78b-8b450a586e42%40sessionmgr4008>

Chen & Qinyuan (2021) Rendimiento sísmico de la estructura de edificio ensamblada en Smart City
<https://search.proquest.com/docview/2518765062/fulltextPDF/EFFA50268FE04372PQ/18?accountid=37408>

Radhikesh & Nilendu & Monika (2018) Herramienta de estimación de pérdidas sísmicas como encuesta rápida para priorizar edificios para la preparación ante desastres: estudio de caso de edificios hospitalarios.
<http://eds.b.ebscohost.com/eds/pdfviewer/pdfviewer?vid=1&sid=12a18037-10fb-45c0-b519-2adf71d789fa%40sessionmgr102>

Romero & Morales & Requena & García & Zapico & Rodríguez (2020) Reacondicionamiento sísmico específico de un edificio compacto de hormigón armado con arriostramientos en X y revestimientos de acero. Aplicación a un colegio de primaria en Huelva.
<http://eds.b.ebscohost.com/eds/pdfviewer/pdfviewer?vid=1&sid=c494257f-efa6-4581-a19b-7742ec80c3e5%40pdc-v-sessmgr02>

Baca & Bojorquez & Bojorquez & Leyva & Reyes & Ruiz & Formisano & Palemon & Chavez & Barraza (2021) Fiabilidad estructural sísmica mejorada en edificios de hormigón armado mediante el uso de riostras restringidas por pandeo.
<http://eds.b.ebscohost.com/eds/pdfviewer/pdfviewer?vid=1&sid=f7044bb8-93f6-4615-acf7-7196136b3028%40sessionmgr101>

González & Cabrera & Luzi & Pujades & Vargas & Ávila (2019) Evaluación de edificio dañado después del terremoto con radar interferométrico de apertura real.
<http://eds.b.ebscohost.com/eds/pdfviewer/pdfviewer?vid=1&sid=b0b9eaff-90f6-4ab0-b087-78f1d24a7d90%40pdc-v-sessmgr01>

Gentile & Galasso & Idris & Rusydy & Meilianda (2019) Desde una inspección visual rápida hasta la priorización de riesgos multirriesgos y la fragilidad numérica de los edificios escolares.
<http://eds.b.ebscohost.com/eds/pdfviewer/pdfviewer?vid=2&sid=147fe07b-a2cd-4ae2-b225-c4ac1afe7fa7%40pdc-v-sessmgr01>

Shao & Xu (2018) Implementación de planes de reconstrucción posteriores al terremoto en China: una perspectiva de resiliencia.
<http://eds.b.ebscohost.com/eds/pdfviewer/pdfviewer?vid=1&sid=c63280af-878f-4504-b241-5b588f78ca7b%40pdc-v-sessmgr03>

Chieffo & Formisano (2018) Enfoque basado en geo-peligros para la estimación de escenarios de vulnerabilidad y daños sísmicos de la ciudad vieja de Senerchia (Avellino, Italia).
<http://eds.a.ebscohost.com/eds/pdfviewer/pdfviewer?vid=1&sid=7f5565e6-6047-4f70-ac15-4dc023e69ed1%40sessionmgr4006>

Cattoni & Tamagnini (2019) Sobre la respuesta sísmica de un r.c. apuntalado pared de diafragma en una arcilla saturada.
<http://eds.a.ebscohost.com/eds/pdfviewer/pdfviewer?vid=1&sid=0eecd288-0911-41de-9f5f-3f504828d1fa%40sdc-v-sessmgr01>

García (2017) cuyo título fue “Determinación de las causas que generan fallas en las viviendas del Pueblo Joven La Libertad, propuesta de solución, Chimbote – Ancash
<https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/12197>

Mamani & Huarcaya (2018) cuyo tema fue “Identificación y Evaluación de Patologías en Viviendas Autoconstruidas en los Barrios Urbano Marginales de la Ciudad de Puno”

http://repositorio.unap.edu.pe/bitstream/handle/UNAP/11111/Mamani_Luis_Huarcaya_Ronald.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Chavez & Espíritu (2019) “Aplicación de Métodos de Inspección y Reparación en Viviendas de Albañilería Confinada con Presencia de Daños en sus Elementos Estructurales Provocado por un Sismo”
https://repositorioacademico.upc.edu.pe/bitstream/handle/10757/628110/Chavez_HB.pdf?sequence=3&isAllowed=y

Alvarez & Pulgar (2019) “Análisis de vulnerabilidad sísmica de los módulos escolares públicos en el distrito de Villa María del Triunfo mediante el método Índice de Vulnerabilidad (Fema p-154) y su validación mediante cálculo de distorsiones laterales” <http://hdl.handle.net/10757/626377>

Vulnerabilidad sísmica
<https://www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/6230/03CAPITULO2.pdf>

ANEXOS

ANEXO 01

**MATRIZ DE CONSISTENCIA Y OPERACIONALIZACION
DE VARIABLES**

MATRIZ DE OPERACIONALIZACION DE VARIABLES

TEMA: Evaluación de la vulnerabilidad sísmica de las instituciones educativas de nivel primaria del distrito de Piura.

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES	METODOLOGIA	TECNICAS	INSTRUMENTOS
PROBLEMA GENERAL	OBJETIVOS GENERAL	HIPÓTESIS GENERAL	VARIABLE INDEPENDIENTE					
¿Qué grado de vulnerabilidad sísmica presenta las instituciones educativas de nivel primaria del distrito de Piura?	Encontrar el grado de vulnerabilidad sísmica que tiene las instituciones educativas de nivel primaria del distrito de Piura	Evaluación de la vulnerabilidad sísmica de las instituciones educativas de nivel primaria del distrito de Piura, presentaría un grado de vulnerabilidad sísmica muy alto	Sistema Estructural de Albañilería confinada	Cálculo de Análisis Sísmico	Corte Basal	Método Científico	Observación Directa	Planos existentes
					Periodo fundamental			
					Derivas			
PROBLEMA ESPECIFICO	OBJETIVOS ESPECIFICO	HIPÓTESIS ESPECIFICO		Reforzamiento estructural en la Institución Educativa Numero 14007	Muros	Enfoque Cuantitativo		
					Columnas			
					Vigas			
¿Sera necesario realizar el estudio topográfico en la Institución Educativa de Nivel Primaria	Realizar el estudio topográfico en la Institución Educativa de Nivel Primaria Numero 14007	Al realizar el estudio topográfico en la Institución Educativa de Nivel Primaria Numero 14007		Cálculo de Análisis Sísmico	Corte Basal	Método científico		
				Periodo fundamental				
					Derivas			

Numero 14007?		se vería una buena distribución del espacio del terreno.		Cálculo de costo en la Institución Educativa 14007	Cuantificación de las dimensiones y elementos estructurales	Tipo Aplicada		
¿Cuáles serían los resultados que tendríamos si se realizara el estudio de mecánica de suelos - calicatas de 2.00 mts de profundidad en la Institución Educativa de Nivel Primaria Numero 14007?	Hacer el estudio de mecánica de suelos - calicatas de 2.00 mts de profundidad en la Institución Educativa de Nivel Primaria Numero 14007	El estudio de mecánica de suelos - calicatas de 2.00 mts de profundidad serviría para conocer la capacidad portante del suelo.	VARIABLE DEPENDIENTE	Medición con planos existentes	Muy alta mayor que 24	Nivel Descriptivo		
			Vulnerabilidad Sísmica		Alta 18 al 24			
						Moderada 15 al 17		
			Baja 15 al 17					
¿Es necesario analizar la resistencia a la compresión (por el procedimiento de prueba de diamantina) en la	Ejecutar la resistencia a la compresión - prueba de diamantina (con muestra de 0.15 cm) en	La ejecución de la resistencia a la compresión - prueba de diamantina permitirá						

<p>Institución Educativa de Nivel Primaria Numero 14007? con muestra de 0.15</p>	<p>la Institución Educativa de Nivel Primaria Numero 14007</p>	<p>saber cuál es el rango de rotura del concreto en la Institución Educativa de Nivel Primaria Numero 14007.</p>				
<p>¿Es necesario realizar la evaluación de la resistencia sísmica - modelar los pabellones A, B y C la Institución Educativa de Nivel Primaria Numero 14007 en el software SAP 2000?</p>	<p>Realizar la evaluación de la resistencia sísmica - modelar los pabellones A, B y C la Institución Educativa de Nivel Primaria Numero 14007 en el software SAP 2000</p>	<p>Con la realización de la evaluación a la resistencia sísmica los pabellones A, B y C la Institución Educativa de Nivel Primaria Numero 14007 en el software SAP 2000 se conocerá que grado de vulnerabilidad sísmica puede soportar</p>				

<p>¿Será necesario realizar el diseño de reforzamiento estructural de los pabellones A, B y C de la Institución Educativa de Nivel Primaria Numero 14007?</p>	<p>Ejecutar el diseño de reforzamiento estructural de los pabellones A, B y C de la Institución Educativa de Nivel Primaria Numero 14007</p>	<p>Con la ejecución de diseño de reforzamiento estructural de los pabellones A, B y C de la Institución Educativa de Nivel Primaria Numero 14007 se podría alargar la vida útil de los pabellones</p>						
---	--	---	--	--	--	--	--	--

MATRIZ DE CONSISTENCIA

TEMA: Evaluación de la vulnerabilidad sísmica de las instituciones educativas de nivel primaria del distrito de Piura.

VARIABLES	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	NIVEL DE MEDICION
Albañilería Confinada	San (1994) Albañilería confinada nació por el suceso que Italia sufrió un fuerte terremoto en 1908, el cual devastó todas las casas y para construirlas se necesitan materiales que resista por lo menos sismos de leves a moderados; luego llegó al Perú por el mismo motivo el fuerte sismo ocurrido en 1940 (p 18)	Los resultados se obtuvieron por medio de la inspección en el campo: El levantamiento topográfico de la distribución en la planta en la Institución Educativa de Nivel Primaria Numero 14007, la observación y los cálculos mediante software y gabinete	Cálculo de Análisis Sísmico	Corte Basal	Nominal
				Modo de vibración	
				Derivas	
			Reforzamiento estructural en la Institución Educativa Numero 14007	Muros	
				Columnas	
				Vigas	
			Cálculo de costos y presupuesto	Herramientas y equipo	
				Mano de obra	
				Materiales	
Vulnerabilidad Sísmica	La vulnerabilidad sísmica es cuando un grupo de edificaciones construidas sufren daños irreparables en sus estructuras ante un terremoto en una zona determinada (Barbat 1998)	la recopilación de la información se basó en tres niveles como muy alta, alta, moderada y baja	Medición con ficha de observación	Muy alta mayor al 24	
				Alta 18 al 24	
				Moderada 15 al 17	

				Baja 15 al 17	
--	--	--	--	---------------	--

ANEXO 02

CARTA DE AUTORIZACION DEL DIRECTOR DE LA I.E

14007



"AÑO DEL BICENTENARIO DEL PERÚ: 200 AÑOS DE INDEPENDENCIA"

AUTORIZACIÓN

LA DIRECTORA DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA N° 14007 DE LA URBANIZACIÓN PIURA CON CÓDIGO MODULAR 0343020, DE LA UNIDAD DE GESTIÓN EDUCATIVA LOCAL PIURA, QUE SUSCRIBE,

AUTORIZA:

A don JOSE CARLOS CABREJOS VILELA, identificado con DNI N° 05644209, estudiante del IX Ciclo de Ingeniería Civil en la Universidad "César Vallejo- Filial Piura, para que realice estudios de Mecánico de Suelos y de Diamantina en las estructuras de los pabellones A, B y C en la Institución bajo mi Dirección, siendo requisito indispensable para sustentar el Proyecto titulado "REFORZAMIENTO DEL SISTEMA ESTRUCTURAL EN LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA DEL NIVEL PRIMARIA NUMERO 14007 MEDIANTE EL ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD SÍSMICA "

Se extiende la presente a solicitud de la parte interesada para los fines que estime conveniente.

Piura, 22 de junio del 2021.

Mag. Leonora Morúa Piura Calle
DIRECTORA
I.E. N° 14007

LMRC/D
Ncch.T.A.I.

AV. ENRIQUE LÓPEZ ALBÚJAR MZ D 1 LOTE 20 IV ETAPA URBANIZACIÓN PIURA TELEF.998848729

ANEXO 03

**COTIZACIONES PARA PRUEBAS DE LABORATORIO
(CALICATAS Y DIAMANTINA)**

"Año del Bicentenario del Perú: 200 años de Independencia".

SOLICITO: COTIZACION DE CALICATAS
Y PRUEBA CON DIAMANTINA

Piura 17 de Junio del 2021

Ing Danitza Ramirez
Mecánica de Suelos

Yo Jose Carlos Cabrejos Vilela, identificado con D.N.I N° 05644209, con domicilio en Los titanes Mza J – 10 2da Etapa Piura y estudiante del 9 ciclo de Ingeniería Civil en la Universidad Cesar Vallejo – Filial Piura, me presento y expongo:

Que estoy desarrollando mi proyecto de tesis cuyo título es: Reforzamiento del sistema estructural en la institución educativa de nivel primaria numero 14007 mediante el análisis de la vulnerabilidad sísmica. Es por ello solicito cotización de lo siguiente estudios:

- 01 calicata que analice la capacidad portante y composición del suelo (Pabellón A)
- 01 calicata que analice la capacidad portante y composición del suelo (Pabellón B)
- 01 calicata que analice la capacidad portante y composición del suelo (Pabellón C)

Prueba de Diamantina

Pabellón A:

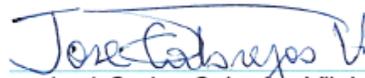
03 pruebas en el primer piso

Pabellón B:

03 pruebas en el primer piso

Pabellón C:

03 pruebas en el primer piso



José Carlos Cabrejos Vilela
DNI: 05644209

"Año del Bicentenario del Perú: 200 años de Independencia".

SOLICITO: COTIZACION DE CALICATAS
Y PRUEBA CON DIAMANTINA

Piura 17 de Junio del 2021

Msg Ing Diomedes Olaya Zapata
Mecánica de Suelos

Yo Jose Carlos Cabrejos Vilela, identificado con D.N.I N° 05644209, con domicilio en Los titanes Mza J – 10 2da Etapa Piura y estudiante del 9 ciclo de Ingeniería Civil en la Universidad Cesar Vallejo – Filial Piura, me presento y expongo:

Que estoy desarrollando mi proyecto de tesis cuyo título es: Reforzamiento del sistema estructural en la institución educativa de nivel primaria numero 14007 mediante el análisis de la vulnerabilidad sísmica. Es por ello solicito cotización de lo siguiente estudios:

- 01 calicata que analice la capacidad portante y composición del suelo (Pabellón A)
- 01 calicata que analice la capacidad portante y composición del suelo (Pabellón B)
- 01 calicata que analice la capacidad portante y composición del suelo (Pabellón C)

Prueba de Diamantina

Pabellón A:

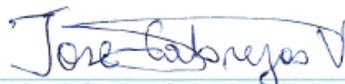
03 pruebas en el primer piso

Pabellón B:

03 pruebas en el primer piso

Pabellón C:

03 pruebas en el primer piso



José Carlos Cabrejos Vilela
DNI: 05644209

“Año del Bicentenario del Perú: 200 años de Independencia”.

SOLICITO: COTIZACION DE CALICATAS
Y PRUEBA CON DIAMANTINA

Piura 21 de Junio del 2021

Ing Daniel Ipanaque
Mecánica de Suelos

Yo Jose Carlos Cabrejos Vilela, identificado con D.N.I N° 05644209, con domicilio en Los titanes Mza J – 10 2da Etapa Piura y estudiante del 9 ciclo de Ingeniería Civil en la Universidad Cesar Vallejo – Filial Piura, me presento y expongo:

Que estoy desarrollando mi proyecto de tesis cuyo título es: Reforzamiento del sistema estructural en la institución educativa de nivel primaria numero 14007 mediante el análisis de la vulnerabilidad sísmica. Es por ello solicito cotización de lo siguiente estudios:

- 01 calicata que analice la capacidad portante y composición del suelo (Pabellón A), profundidad 1.50 mts
- 01 calicata que analice la capacidad portante y composición del suelo (Pabellón B), profundidad 1.50 mts
- 01 calicata que analice la capacidad portante y composición del suelo (Pabellón C), profundidad 1.50 mts

Prueba de Diamantina

Pabellón A:
03 pruebas en el primer piso

Pabellón B:
03 pruebas en el primer piso

Pabellón C:
03 pruebas en el primer piso


José Carlos Cabrejos Vilela
DNI: 05644209



LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES



INGENIERIA CIVIL Y GEOTECNICA, BRINDANDO SERVICIOS DE SONDAJES Y LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

"AÑO DEL BICENTENARIO DEL PERU 200 AÑOS DE INDEPENDENCIA "

ENSAYOS DE SUELOS - PIURA				
PROYECTO	:REFORZAMIENTO DEL SISTEMA ESTRUCTURAL EN LA I.E DE NIVEL PRIMARIA NUMERO 14007			
SOLICITANTE	:JOSE CARLOS CABREJOS VILELA		FECHA: 22/06/2021	
ENSAYOS	:CAPACIDAD PORTANTE DIMANTINAS			
COTIZACIÓN				
Item N°	2.0	CAPACIDAD PORTANTE -ENSAYOS DE DIMANTINA	COSTO S/.	
			Unitario	Total
			S/4,350	
ENSAYOS DE LABORATORIO QUE SE INCLUYEN				
1	01 CALICATA PABELLON A CORTE DIRECTO -CALCULO CAPACIDAD PORTANTE		S/4,350	
1.1	01 CALICATA PABELLON B CORTE DIRECTO -CALCULO CAPACIDAD PORTANTE			
1.2	01 CALICATA PABELLON C CORTE DIRECTO-CALCULO CAPACIDAD PORTANTE			
1.3	03 EXTRACCION DIAMANTINAS PABELLON A INCLUYE ROTURA			
1.4	03 EXTRACCION DIAMANTINAS PABELLON B INCLUYE ROTURA			
1.5	03 EXTRACCION DIAMANTINAS PABELLON C INCLUYE ROTURA			

condiciones del servicio :

precios no incluyen el IGV-pago previa coordinacion con el ing responsable .
 02 dias habiles en trabajo de laboratorio , salvo cualquier imprevisto .
 del servicio se debe considerar el pago del 70% por adelantado ,

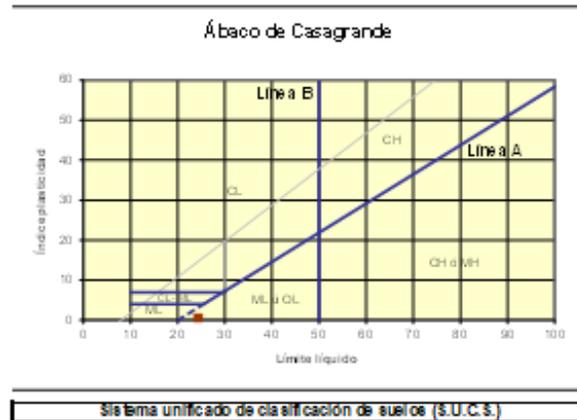
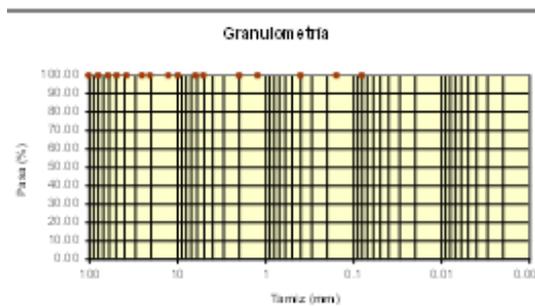


FORMATO DE GRANULOMETRIA

Tamiz (mm)	Pasa (%)	Pasante (%)	Retenido acumulado (%)	Retenido parcial (%)
100		100.00	0.00	0.00
80		100.00	0.00	0.00
63		100.00	0.00	0.00
50		100.00	0.00	0.00
40		100.00	0.00	0.00
25		100.00	0.00	0.00
20		100.00	0.00	0.00
12.5		100.00	0.00	0.00
10		100.00	0.00	0.00
6.3		100.00	0.00	0.00
5		100.00	0.00	0.00
2		100.00	0.00	0.00
1.25		100.00	0.00	0.00
0.4		100.00	0.00	0.00
0.150		100.00	0.00	0.00
0.075		100.00	0.00	0.00

Limite liquido LL	24.10 %
Limite plastico LP	23.60 %
Indice plasticidad IP	0.50 %

Pasa tamiz N° 4 (5mm):	100.00 %
Pasa tamiz N° 200 (0.075 mm):	100.00 %
D ₆₀ :	mm
D ₃₀ :	mm
D ₁₀ (diámetro efectivo):	mm
Coeficiente de uniformidad (Cu):	
Grado de curvatura (Cc):	



Sistema unificado de clasificación de suelos (S.U.C.S.)

ANEXO 04

COMPRA DE MATERIALES

REPRESENTACIONES MONTALVAN E.I.R.L.

Pinturas Automotriz e Industrial
Av. Integración Mz. I lote 20 APV - Los Titanes I Etapa - Piura
Telef. 073 614541

R.U.C. 20399520097

BOLETA ELECTRONICA

B005-00003961

Señor(es): CLIENTES VARIOS

Dirección: -

DNI: 00000000

Fecha 17/06/2021

Cant.	Unid.	Descripción	Prec.Unid.	Importe
1	1/8	GLESMALTE SINTETICO PATO VERDE THOMER - CPPQ -	7.00	7.00
1	1/8	GLESMALTE SINT. MAESTRO ROJO BERMELLON - ANYPSA -	7.00	7.00
3	LMD	BROCHA AGUILA NYLON 1" - AGUILA -	4.00	12.00
1	1/8	GLESMALTE SINTETICO PATO BLANCO - CPPQ -	7.00	7.00

SON: TREINTA Y TRES CON 00/100 SOLES

Autorizado mediante P.S. N° 182-2016/SUNAT

Sistema implementado por CONTAFLEX SBL - 979765794

Valor Venta 27.97
IGV (18%): 5.03
Total 33.00

**VESTIMENTA Y SEGURIDAD
ASOCIADOS S.A.C.**

Av. Sullana 790 Urb. 4 de Enero - Piura - Piura

TELEF: (073) 303123 - CEL: 964999672

E-MAIL: vestimentayseguridad_vysa@hotmail.com

PAGINA WEB: WWW.VYSA.COM.PE



**R.U.C. N° 20525264778
BOLETA ELECTRÓNICA
N° B001-1787**

DNI: 00000000

NOMBRE: CLIENTE VARIOS

DIRECCIÓN: PIURA

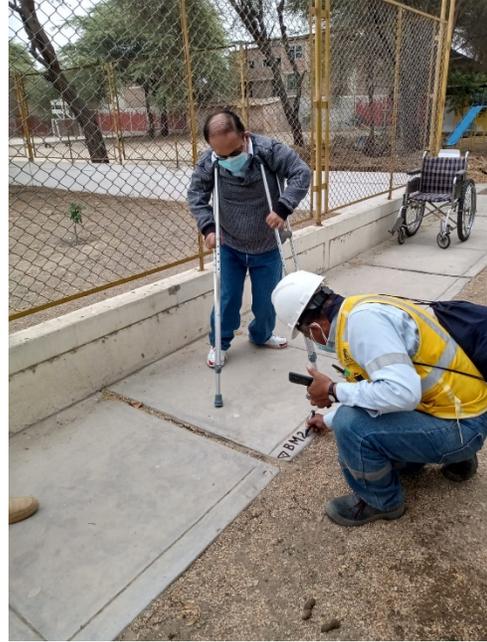
FECHA: 22/06/2021 05:01:15 PM

CANTIDAD	UNID. MED.	DESCRIPCIÓN	PR.	UNIT.	IMPORTE		
2.00	UNIDAD	PROTECTOR AUDITIVO TIPO VINCHA		8.00	16.00		
SON: DIECISEIS Y 00/100 SOLES							
presentación impresa de la BOLETA ELECTRÓNICA.							
Consulte su documento electrónico en:							
www.wincontall.com/Facturacion Electronica.							
							
					Valor Venta s/.	13.56	
					Igv	s/.	2.44
					Total a Pagar s/.		16.00

ANEXO 05

**FOTOS DE PRUEBA DE TOPOGRAFIA, MECANICA DE
SUELOS Y PRUEBA DE DIAMANTINA**

FOTOS DE LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO







FOTOS DE MECANICA DE SUELOS

PABELLON A – CALICATA 01 (2.00 MTS)





METODO GRANULOMETRICO





Pabellón B - Calicata 02 (2.00 mts)





Pabellón C - Calicata 03 (2.00 mts)

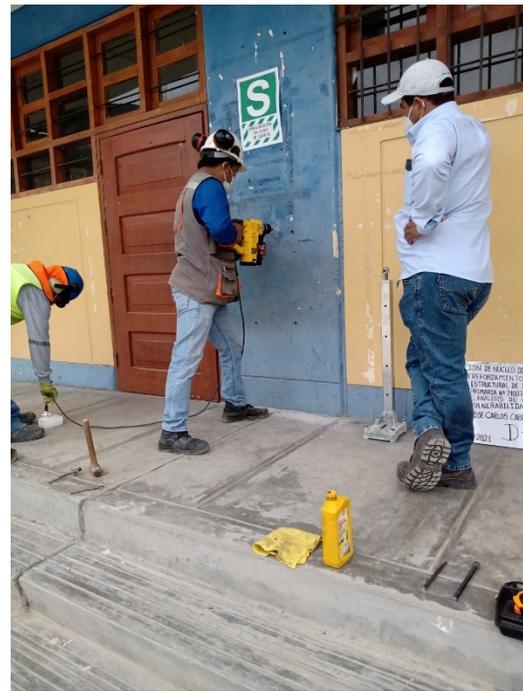


PRUEBA DE DIAMANTINA

PABELLON A



Diamantina 01 – Pabellón A









Diamantina 02 – Pabellón A





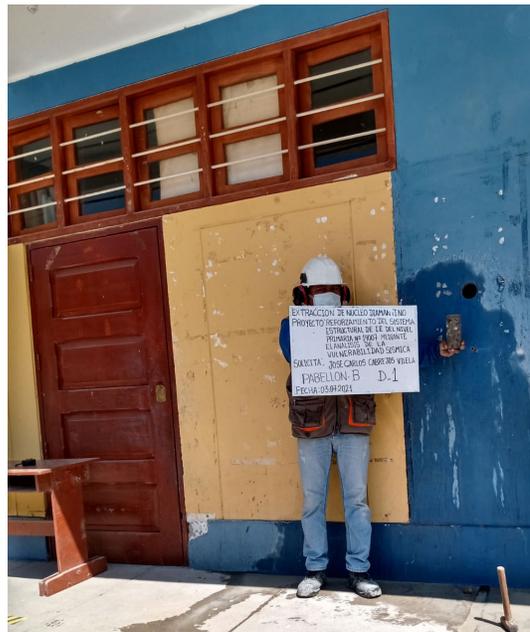
Diamantina 03 – Pabellón A





PABELLÓN B

Diamantina 01 – Pabellón B



Diamantina 02 – Pabellón B

La prueba se realizó en la columna central



Diamantina 03 – Pabellón B

La prueba se realizó en la viga





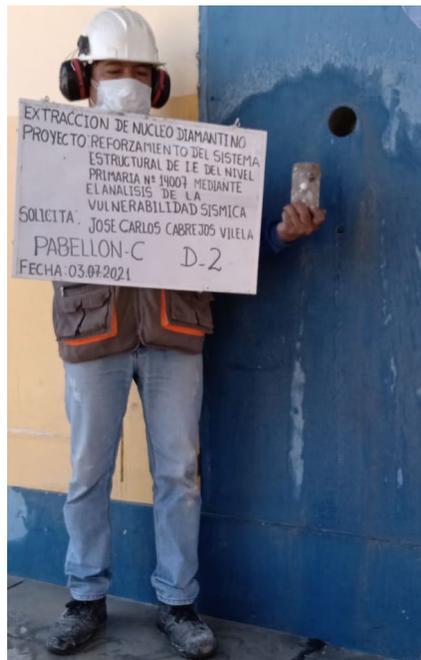
PABELLÓN C

Diamantina 01 – Pabellón C



Diamantina 02 – Pabellón C

La prueba se realizó en una columna central del mencionado pabellón.



Diamantina 03 – Pabellón C

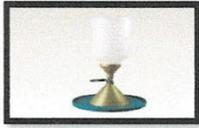
La prueba se realizó en la viga del extremo derecho.



ANEXO 06

**FORMATOS DE DIAMANTINA Y MECANICA DE
SUELOS**

PRUEBAS DE DIAMANTINA - FORMATOS



LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES



INGENIERIA CIVIL Y GEOTECNICA, BRINDANDO SERVICIOS DE SONDAJES Y LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

PROYECTO	"REFORZAMIENTO DEL SISTEMA ESTRUCTURAL EN LA INSTITUCION EDUCATIVA DEL NIVEL PRIMARIA NUMERO 14007 MEDIANTE EL ANALISIS DE LA VULNERABILIDAD SISMICA"	
SOLICITA	JOSE CABREJOS VILELA	FECHA DE INFORME: JULIO DEL 2021

OBTENCION Y ENSAYO DE CORAZONES DIAMANTINOS DE CONCRETO (ASTM C 42)

N° TESTIGO	IDENTIFICACION DEL ESPECIMEN	f'c (kg/cm ²)	FECHA VACIADO	FECHA ENSAYO	EDAD ESPECIMEN	DIAMETRO	ALTURA	AREA SECCION RECTA	CARGA MAXIMA	RESISTENCIA A LA COMPRESION	FACTOR DE CORRECCION	RESISTENCIA A LA COMPRESION * F.C
					(dias)	(cm)	(cm)	(cm ²)	(Kg)	(Kg/cm ²)		(Kg/cm ²)
1	COLUMNA 01 PABELLON A	Sin dato	Sin dato	07/07/2021	Sin dato	7.00	13.00	38.48	12848.0	333.85	0.98	327
2	COLUMNA 02 PABELLON A	Sin dato	Sin dato	07/07/2021	Sin dato	7.00	12.50	38.48	12844.0	328.55	0.98	322
3	VIGA 01 PABELLON A	Sin dato	Sin dato	07/07/2021	Sin dato	7.00	10.00	38.48	10197.0	264.96	0.96	254
4	COLUMNA 01 PABELLON B	Sin dato	Sin dato	07/07/2021	Sin dato	7.02	14.90	38.70	8192.0	211.65	0.96	203
5	COLUMNA 02 PABELLON B	Sin dato	Sin dato	07/07/2021	Sin dato	7.01	8.00	38.59	10604.0	274.75	0.96	264
6	VIGA 01 PABELLON B	Sin dato	Sin dato	07/07/2021	Sin dato	7.03	9.00	38.82	10802.0	278.29	0.96	267
7	COLUMNA 01 PABELLON C	Sin dato	Sin dato	07/07/2021	Sin dato	7.01	8.00	38.59	2345.0	60.76	0.93	57
8	COLUMNA 02 PABELLON C	Sin dato	Sin dato	07/07/2021	Sin dato	7.00	11.50	38.48	5404.0	140.42	0.93	131
9	VIGA 01 PABELLON C	Sin dato	Sin dato	07/07/2021	Sin dato	7.01	14.00	38.59	4282.0	110.95	0.93	103

9.2 Si la relación de la longitud del espécimen al diámetro es 1,75 o menor, corregir el resultado obtenido en 9.1 por un apropiado factor de corrección mostrado en la siguiente tabla (Nota 10):

L/D	1,75	1,50	1,25	1,00
Factor	0,98	0,96	0,93	0,87

Use la interpolación para determinar los factores de corrección para los valores L/D indicados en la tabla.

NOTA 10: Los factores de corrección dependen de varias condiciones como son: humedad, nivel de resistencia, y módulo de elasticidad. Los valores promedio están indicados en la tabla. Estos factores de corrección se aplican a concretos de baja densidad que pesan entre 1600 kg/m³ y 1920 kg/m³ y a concreto de densidad normal. Ellos son aplicables a concretos secos o humedecidos al tiempo de cargados y para concretos con resistencia nominal de 14 MPa a 42 MPa. Para mayores resistencias que 42 MPa los factores de corrección pueden ser mayores que los listados anteriormente.

Observacion
Muestras proporcionadas por el solicitante.

DANIEL IPANAQUÉ OLIVA
TECNICO SUELOS CONCRETO Y ASFALTO

Cel. 945515326 - RUC: 20607462756



DWIGHT SMITH GONZAGA LABAN
ING. CIVIL JEFE
Reg. CIP. N° 250638
LABORATORIO GEOTECNICO Y MECANICA DE SUELOS Y ASFALTO

PRUEBAS DE CALICATAS - FORMATOS



LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES



INGENIERIA CIVIL Y GEOTECNICA, BRINDANDO SERVICIOS DE SONDAJES Y LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

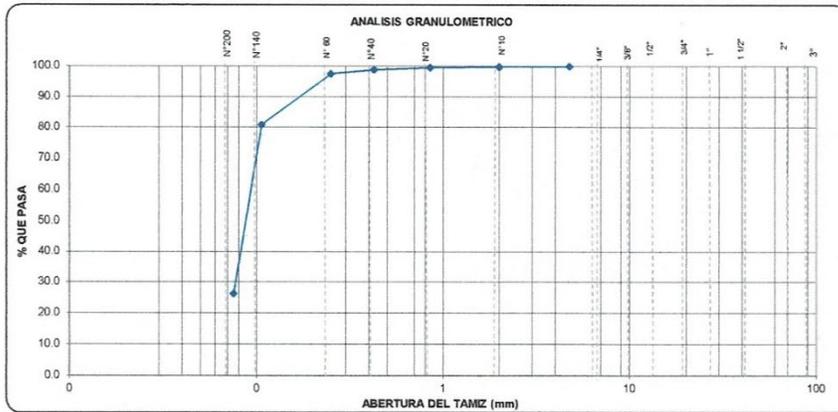
PROYECTO	"REFORZAMIENTO DEL SISTEMA ESTRUCTURAL EN LA INSTITUCION EDUCATIVA DEL NIVEL PRIMARIA NUMERO 14007 MEDIANTE EL ANALISIS DE LA VULNERABILIDAD SISMICA"	
SOLICITA	JOSE CABREJOS VILELA	FECHA DE INFORME: JULIO DEL 2021

METODO DE ENSAYO PARA EL ANALISIS GRANULOMETRICO (NTP 339.128 / ASTM D 422)

CALICATA	:C-1
MUESTRA	:M-1
PROFUNDIDAD	:0.30-2.00

TAMICES ASTM	ABERTURA (mm.)	PESO RETENIDO (gr.)	PORCENTAJE PARCIAL RETENIDO (%)	PORCENTAJE ACUMULADO	
				RETENIDO (%)	QUE PASA (%)
3"	75				
2"	50				
1 1/2"	37.5				
1"	25.0				
3/4"	19.0				
1/2"	12.5				
3/8"	9.5				
1/4"	6.3				
4	4.75	0.0	0.0	0.0	100.0
10	2.00	0.2	0.2	0.2	99.8
20	0.850	0.5	0.3	0.5	99.5
40	0.425	1.0	0.6	1.1	98.9
60	0.250	1.9	1.3	2.4	97.6
140	0.106	25.2	16.8	19.2	80.8
200	0.075	81.7	54.5	73.6	26.4
BANDEJA		39.6	28.4	100.0	

DESCRIPCION DE LA MUESTRA	
PORCION DE FINOS (gr)	150.00
% DE HUMEDAD	5.70
% GRAVA [N° 4 ϕ <math>< 3''</math>]	0.0
% ARENA [N° 200 <math>< \phi</math> <math>< N° 4</math>]	73.6
FINOS [ϕ <math>< N° 200</math>]	26.4
L.L. (%)	24
L.P. (%)	19
I.P. (%)	5
CLASIFIC. SUCS	SM-SC
CLASIFIC. AASHTO	A-2-4(0)
D10	0.088 C _u
D30	0.098 C _c
D60	
OBSERVACIONES:	
ARENA LIMO ARCILLOSA	



Observación: Ensayo efectuado al material en estado natural.

DANIEL IRANAQUE OLIVA
TECNICO SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
LABORATORIO GEOTECNICO Y MECANICA
DE SUELOS Y ASFALTO



DWIGHT SMITH GONZAGA LABAN
ING. CIVIL JEFE
Reg. CIP. N° 250638
LABORATORIO GEOTECNICO Y MECANICA DE SUELOS Y ASFALTO



LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES



INGENIERIA CIVIL Y GEOTECNICA, BRINDANDO SERVICIOS DE SONDAJES Y LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

PROYECTO	"REFORZAMIENTO DEL SISTEMA ESTRUCTURAL EN LA INSTITUCION EDUCATIVA DEL NIVEL PRIMARIA NUMERO 14007 MEDIANTE EL ANALISIS DE LA VULNERABILIDAD SISMICA"	
SOLICITANTE	JOSE CABREJOS VILELA	FECHA DE INFORME: JULIO DEL 2021

MÉTODOS DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO, E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS

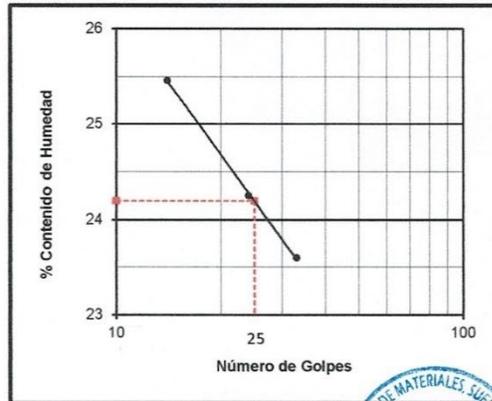
CALICATA	: C-1
MUESTRA	: M-1
PROFUNDIDAD	: 0.30-2.00

DETERMINACION DEL LIMITE LIQUIDO DE LOS SUELOS (MTC E110)

N°	MUESTRA	1	2	3
1	Tara N°	24	29T	48T
2	Peso de la Tara grs.	9.13	9.46	9.15
3	Peso Suelo Húmeso + Tara grs.	25.26	24.01	26.74
4	Peso Suelo Seco + Tara grs.	22.18	21.17	23.17
5	Peso del Agua (3) - (4) grs.	3.08	2.84	3.57
6	Peso Suelo Seco (4) - (2) grs.	13.05	11.71	14.02
7	Humedad (5) / (6) x 100 %	23.6	24.3	25.5
8	N°. De Golpes	33	24	14

DETERMINACION DEL LIMITE PLASTICO (MTC E111)

N°	MUESTRA	1	2	3	4
1	Tara N°	62T	92T		
2	Peso de la Tara grs.	11.99	12.19		
3	Peso Suelo Húmeso + Tara grs.	18.19	18.20		
4	Peso Suelo Seco + Tara grs.	17.20	17.22		
5	Peso del Agua (3) - (4) grs.	0.99	0.98		
6	Peso Suelo Seco (4) - (2) grs.	5.21	5.03		
7	Humedad (5) / (6) x 100 %	19.0	19.5		
Promedio de Limite Plástico :				19	



RESULTADOS:	
L.L. :	24
L.P. :	19
I.P. :	5

[Handwritten signature]

Observacion:

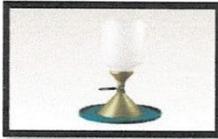
DANIEL IPANAQUE OLIVERA
 TECNICO SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
 LABORATORIO GEOTECNICO Y MECANICA
 DE SUELOS Y ASFALTO

Cel. 945515326 - RUC: 20607462756



[Handwritten signature]

DWIGHT SMITH GONZAGA LABAN
 ING. CIVIL JEFE
 Reg. CIP. N° 250638
 LABORATORIO GEOTECNICO Y MECANICA DE SUELOS Y ASFALTO



**LABORATORIO DE ENSAYOS DE
MATERIALES**



INGENIERIA CIVIL Y GEOTECNICA, BRINDANDO SERVICIOS DE SONDAJES Y LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

PROYECTO	"REFORZAMIENTO DEL SISTEMA ESTRUCTURAL EN LA INSTITUCION EDUCATIVA DEL NIVEL PRIMARIA NUMERO 14007 MEDIANTE EL ANALISIS DE LA VULNERABILIDAD SISMICA"	
SOLICITANTE	JOSE CABREJOS VILELA	FECHA DE INFORME: JULIO DEL 2021

Calicata	:C-1	
MUESTRA	: M-1	
PROFUNDIDAD	: 0.30 -2.00	HUMEDAD : 5.53 %

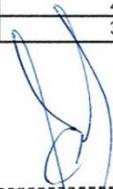
NTP 339.171

METODO DE ENSAYO ESTANDAR DE CORTE DIRECTO

Dimensiones del Material		
Nro Ensayo	Altura de la Muestra (cm)	Diámetro de la Muestra (cm)
1	2.000	6.310
2	2.000	6.310
3	2.000	6.310

Parámetros Iniciales			
Nro Ensayo	Peso Suelo Humedo + Contenedor (g)	Peso Suelo Seco + Contenedor (g)	Peso Contenedor (g)
1	159.270	150.740	25.600
2	163.210	155.320	26.200
3	152.870	144.700	25.340

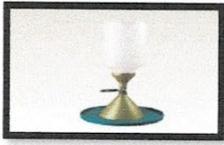
Parámetros Finales			
Nro Ensayo	Peso Suelo Humedo + Contenedor (g)	Peso Suelo Seco + Contenedor (g)	Peso Contenedor (g)
1	165.320	145.200	24.650
2	182.700	160.950	27.580
3	166.870	142.914	26.740


DANIEL IPANAQUE OLIVA
 TECNICO SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
 LABORATORIO GEOTECNICO Y MECANICA
 DE SUELOS Y ASFALTO




DWIGHT SMITH GONZAGA LABAN
 ING. CIVIL JEFE
 Reg. CIP. N° 250638
 LABORATORIO GEOTECNICO Y MECANICA DE SUELOS Y ASFALTO

Cel. 945515326 – RUC: 20607462756



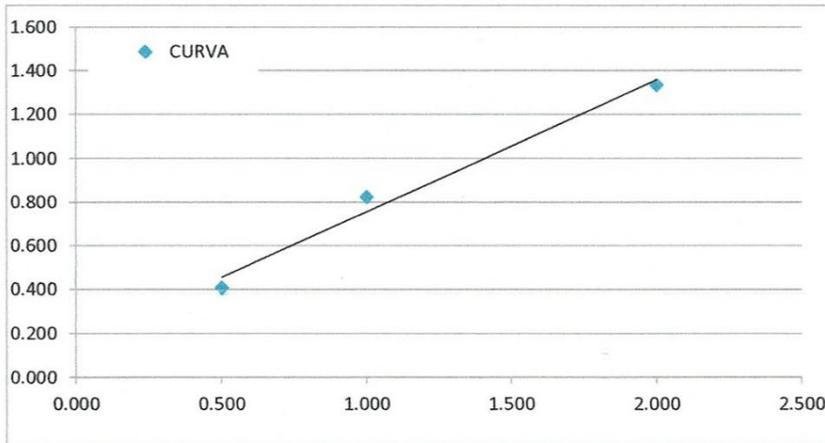
LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES



INGENIERIA CIVIL Y GEOTECNICA, BRINDANDO SERVICIOS DE SONDAJES Y LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

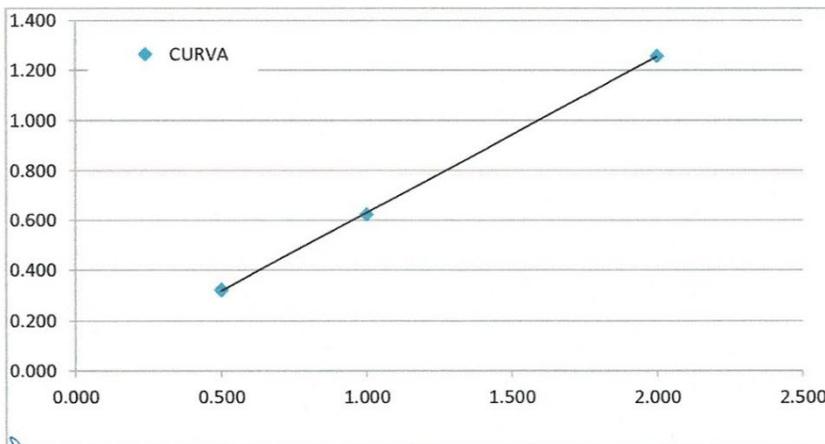
ENSAYO DE CORTE DIRECTO

ESFUERZO CORTANTE(Kg/Cm²) vs ESFUERZO NORMAL MÁXIMO(Kg/Cm²)



Angulo de Fricción (°)	29.993
Cohesión	0.036

ESFUERZO CORTANTE(Kg/Cm²) vs ESFUERZO NORMAL MÍNIMO(Kg/Cm²)

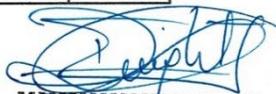


Angulo de Fricción (°)	29.995
Cohesión	0.030


DANIEL IPANAQUE OLIVA
TECNICO SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
LABORATORIO GEOTECNICO Y MECANICA
DE SUELOS Y ASFALTO



Cel. 945515326 – RUC: 20607462756


DWIGHT SMITH GONZAGA LABAN
ING. CIVIL JEFE
Reg. CIP. N° 250638
LABORATORIO GEOTECNICO Y MECANICA DE SUELOS Y ASFALTO



LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES



INGENIERIA CIVIL Y GEOTECNICA, BRINDANDO SERVICIOS DE SONDAJES Y LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

PROYECTO	"REFORZAMIENTO DEL SISTEMA ESTRUCTURAL EN LA INSTITUCION EDUCATIVA DEL NIVEL PRIMARIA NUMERO 14007 MEDIANTE EL ANALISIS DE LA VULNERABILIDAD SISMICA"	
SOLICITA	JOSE CABREJOS VILELA	FECHA DE ENSAYO: JULIO DEL 2021

CAPACIDAD DE CARGA Y PRESION ADMISIBLE

CALICATA	: C - 1 / M-1	Estructura	: EDIFICACIÓN
PROFUNDIDAD (m)	: 0.30 - 2.00	Tipo de cimentacion	: Cimiento Continuo

Profundidad de cimentación Df (m)	Lado Promedio B (m)	Peso volumétrico γ (gr/cc)	Cohesión C (kg/cm ²)	Angulo de fricción (ϕ)	N _c	N _q	N _g	Qc (Ultima) (kg/cm ²)	Pt (Admisible) (kg/cm ²)
0.80	0.45	1.410	0.07	29°	18.00	8.00	8.00	2.45	0.82
0.80	0.60	1.410	0.07	29°	18.00	8.00	8.00	2.54	0.85
0.80	0.80	1.410	0.07	29°	18.00	8.00	8.00	2.65	0.88
1.00	0.45	1.410	0.07	29°	18.00	8.00	8.00	2.68	0.89
1.00	0.60	1.410	0.07	29°	18.00	8.00	8.00	2.76	0.92
1.00	0.80	1.410	0.07	29°	18.00	8.00	8.00	2.88	0.96
1.20	0.45	1.410	0.07	29°	18.00	8.00	8.00	2.90	0.97
1.20	0.60	1.410	0.07	29°	18.00	8.00	8.00	2.99	1.00
1.20	0.80	1.410	0.07	29°	18.00	8.00	8.00	3.10	1.03
1.50	0.45	1.410	0.07	29°	18.00	8.00	8.00	3.24	1.08
1.50	0.60	1.410	0.07	29°	18.00	8.00	8.00	3.33	1.11
1.50	0.80	1.410	0.07	29°	18.00	8.00	8.00	3.44	1.15




DWIGHT SMITH GONZAGA LABAN
ING. CIVIL JEFE
Reg. CIP. N° 250038
LABORATORIO GEOTECNICO Y MECANICA DE SUELOS Y ASFALTO



LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES



INGENIERIA CIVIL Y GEOTECNICA, BRINDANDO SERVICIOS DE SONDAJES Y LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

PROYECTO	"REFORZAMIENTO DEL SISTEMA ESTRUCTURAL EN LA INSTITUCION EDUCATIVA DEL NIVEL PRIMARIA NUMERO 14007 MEDIANTE EL ANALISIS DE LA VULNERABILIDAD SISMICA"	
SOLICITA	JOSE CABREJOS VILELA	FECHA DE ENSAYO: JULIO DEL 2021

CAPACIDAD DE CARGA Y PRESION ADMISIBLE

CALICATA	: C - 1 / M 1	Estructura	: EDIFICACIÓN
PROFUNDIDAD (m)	: 0.30 - 2.00	Tipo de cimentacion :	Zapata cuadrada

Profundidad de cimentación Df (m)	Lado Promedio B (m)	Peso volumétrico γ (gr/cc)	Cohesión C (kg/cm ²)	Angulo de fricción (ϕ)	N _c	N _q	N _{\phi}	Qc (Ultima) (kg/cm ²)	Pt (Admisible) (kg/cm ²)
0.80	1.00	1.410	0.07	29°	18.00	8.00	8.00	3.04	1.01
0.80	1.20	1.410	0.07	29°	18.00	8.00	8.00	3.13	1.04
0.80	1.50	1.410	0.07	29°	18.00	8.00	8.00	3.26	1.09
1.00	1.00	1.410	0.07	29°	18.00	8.00	8.00	3.26	1.09
1.00	1.20	1.410	0.07	29°	18.00	8.00	8.00	3.35	1.12
1.00	1.50	1.410	0.07	29°	18.00	8.00	8.00	3.49	1.16
1.20	1.00	1.410	0.07	29°	18.00	8.00	8.00	3.49	1.16
1.20	1.20	1.410	0.07	29°	18.00	8.00	8.00	3.58	1.19
1.20	1.50	1.410	0.07	29°	18.00	8.00	8.00	3.72	1.24
1.50	1.00	1.410	0.07	29°	18.00	8.00	8.00	3.83	1.28
1.50	1.20	1.410	0.07	29°	18.00	8.00	8.00	3.92	1.31
1.50	1.50	1.410	0.07	29°	18.00	8.00	8.00	4.05	1.35




DWIGHT SMITH GOIZAGA LABAN
ING. CIVIL JEFE
Reg. CIP. N° 250638
LABORATORIO GEOTECNICO Y MECANICA DE SUELOS Y ASFALTO



LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES



INGENIERIA CIVIL Y GEOTECNICA, BRINDANDO SERVICIOS DE SONDAJES Y LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

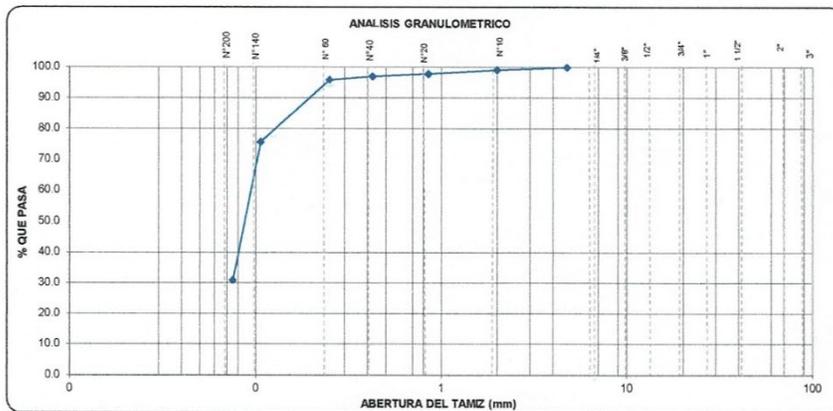
PROYECTO	"REFORZAMIENTO DEL SISTEMA ESTRUCTURAL EN LA INSTITUCION EDUCATIVA DEL NIVEL PRIMARIA NUMERO 14007 MEDIANTE EL ANALISIS DE LA VULNERABILIDAD SISMICA"	
SOLICITA	JOSE CABREJOS VILELA	FECHA DE INFORME: JULIO DEL 2021

METODO DE ENSAYO PARA EL ANALISIS GRANULOMETRICO (NTP 339.128 / ASTM D 422)

CALICATA	: C-2
MUESTRA	: M-1
PROFUNDIDAD	: 0.20-2.00

TAMICES ASTM	ABERTURA (mm.)	PESO RETENIDO (gr)	PORCENTAJE PARCIAL RETENIDO (%)	PORCENTAJE ACUMULADO	
				RETENIDO (%)	QUE PASA (%)
3"	75				
2"	50				
1 1/2"	37.5				
1"	25.0				
3/4"	19.0				
1/2"	12.5				
3/8"	9.5				
1/4"	6.3				
4	4.75	0.0	0.0	0.0	100.0
10	2.00	1.3	0.8	0.8	99.2
20	0.850	2.0	1.3	2.2	97.8
40	0.425	1.2	0.8	3.0	97.0
60	0.250	1.6	1.1	4.1	95.9
140	0.106	30.3	20.2	24.2	75.8
200	0.075	67.1	44.7	69.0	31.0
BANDEJA		46.6	31.0	100.0	

DESCRIPCION DE LA MUESTRA			
PORCION DE FINOS (gr)		150.00	
% DE HUMEDAD		5.70	
% GRAVA [N° 4 < Ø < 3"]		0.0	
% ARENA [N° 200 < Ø < N° 4]		69.0	
FINOS [Ø < N° 200]		31.0	
LL (%)		27	
LP (%)		21	
IP (%)		6	
CLASIFIC. SUCS		SM-SC	
CLASIFIC. AASHTO		A-2-4(0)	
D10	0.064	C _u	
D30	0.015	C _c	
D60			
OBSERVACIONES:			
ARENA LIMO ARCILLOSA			



Observación: Ensayo efectuado al material en estado natural.

DANIEL IPANAQUE OLIVA
TECNICO SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
LABORATORIO GEOTECNICO Y MECANICA
DE SUELOS Y ASFALTO

Cel. 945515326 – RUC: 20807462756



Dwight Smith
DWIGHT SMITH GONZAGA LABAN
ING. CIVIL JEFE
Reg. CIP. N° 250638
LABORATORIO GEOTECNICO Y MECANICA DE SUELOS Y ASFALTO



LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES



INGENIERIA CIVIL Y GEOTECNICA, BRINDANDO SERVICIOS DE SONDAJES Y LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

PROYECTO	"REFORZAMIENTO DEL SISTEMA ESTRUCTURAL EN LA INSTITUCION EDUCATIVA DEL NIVEL PRIMARIA NUMERO 14007 MEDIANTE EL ANALISIS DE LA VULNERABILIDAD SISMICA"	
SOLICITANTE	JOSE CABREJOS VILELA	FECHA DE INFORME: JULIO DEL 2021

MÉTODOS DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO, E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS

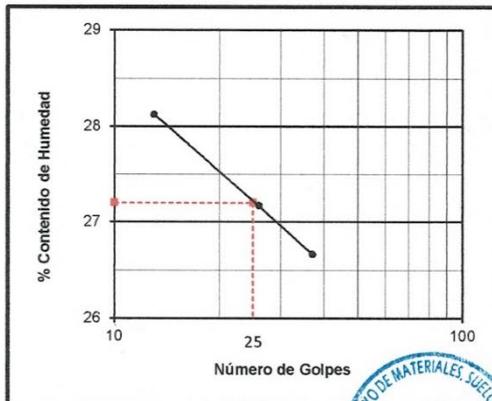
CALICATA	: C-2
MUESTRA	: M-1
PROFUNDIDAD	: 0.20-2.00

DETERMINACION DEL LIMITE LIQUIDO DE LOS SUELOS (MTC E110)

Nº	MUESTRA	1	2	3
1	Tara N°	33T	41	30T
2	Peso de la Tara grs.	9.42	9.03	9.58
3	Peso Suelo Húmeso + Tara grs.	28.42	27.80	28.85
4	Peso Suelo Seco + Tara grs.	24.42	23.79	24.62
5	Peso del Agua (3) - (4) grs.	4.00	4.01	4.23
6	Peso Suelo Seco (4) - (2) grs.	15.00	14.76	15.04
7	Humedad (5) / (6) x 100 %	26.7	27.2	28.1
8	Nº. De Golpes	37	26	13

DETERMINACION DEL LIMITE PLASTICO (MTC E111)

Nº	MUESTRA	1	2	3	4
1	Tara N°	88T	97T		
2	Peso de la Tara grs.	12.03	12.29		
3	Peso Suelo Húmeso + Tara grs.	19.70	20.07		
4	Peso Suelo Seco + Tara grs.	18.37	18.71		
5	Peso del Agua (3) - (4) grs.	1.33	1.36		
6	Peso Suelo Seco (4) - (2) grs.	6.34	6.42		
7	Humedad (5) / (6) x 100 %	21.0	21.2		
Promedio de Límite Plástico :		21			



RESULTADOS:	
L.L. :	27
L.P. :	21
I.P. :	6

DWIGHT SMITH GONZAGA LABAN
 ING. CIVIL JEFE
 Reg. CIP. N° 250638
 LABORATORIO GEOTECNICO Y MECANICA DE SUELOS Y ASFALTO

DANIEL IPANAQUE OLIVA
 TECNICO SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
 LABORATORIO GEOTECNICO Y MECANICA DE SUELOS Y ASFALTO

Observacion: Ensayo efectuado al material en estado natural.

Cel. 945515329 RUC: 20607462756





LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES



INGENIERIA CIVIL Y GEOTECNICA, BRINDANDO SERVICIOS DE SONDAJES Y LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

PROYECTO	"REFORZAMIENTO DEL SISTEMA ESTRUCTURAL EN LA INSTITUCION EDUCATIVA DEL NIVEL PRIMARIA NUMERO 14007 MEDIANTE EL ANALISIS DE LA VULNERABILIDAD SISMICA"	
SOLICITANTE	JOSE CABREJOS VILELA	FECHA DE INFORME: JULIO DEL 2021

CALICATA	: C - 2	
MUESTRA	: M-1	
PROFUNDIDAD (m)	: 0.20 - 2.00	Humedad Natural %: 7.64

NTP 339.171

METODO DE ENSAYO ESTANDAR DE CORTE DIRECTO

Dimensiones del Material			
Nro Ensayo	Altura de la Muestra (cm)	Diámetro de la Muestra (cm)	Tipo de la Muestra
1	2.000	6.000	Prisma
2	2.000	6.000	Prisma
3	2.000	6.000	Prisma

Parámetros Iniciales				
Nro Ensayo	Peso Suelo Humedo + Contenedor (g)	Peso Suelo Seco + Contenedor (g)	Peso Contenedor (g)	% Humedad
1	181.860	168.100	25.360	9.64
2	173.010	159.940	24.159	9.63
3	178.452	165.050	26.264	9.66

Parámetros Finales					
Nro Ensayo	Peso Suelo Humedo + Anillo (g)	Peso Anillo (g)	Peso Suelo (g)	̄ Humed.	̄ Seca
1	245.695	141.190	104.505	1.451	1.324
2	245.689	141.200	104.489	1.451	1.324
3	245.600	141.182	104.418	1.450	1.323
			̄ Promedio.	1.451	1.323


DANIEL IPANAQUE OLIVA
 TECNICO SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
 LABORATORIO GEOTECNICO Y MECANICA
 DE SUELOS Y ASFALTO




DWIGHT SMITH GONZAGA LABAN
 ING. CIVIL JEFE
 Reg. CIP. N° 250638
 LABORATORIO GEOTECNICO Y MECANICA DE SUELOS Y ASFALTO



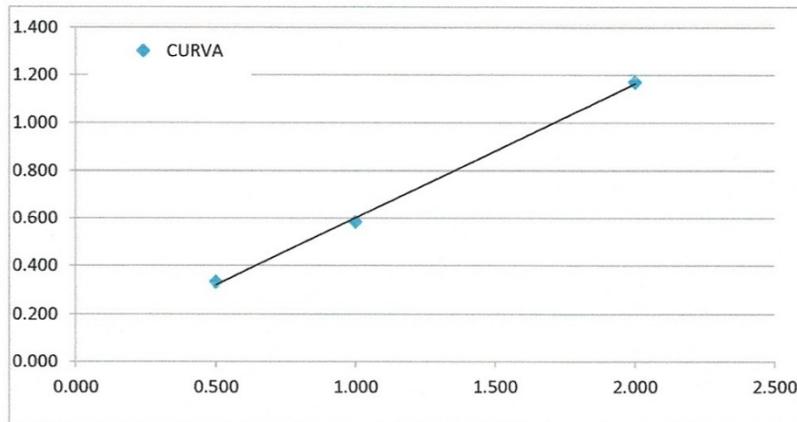
LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES



INGENIERIA CIVIL Y GEOTECNICA, BRINDANDO SERVICIOS DE SONDAJES Y LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

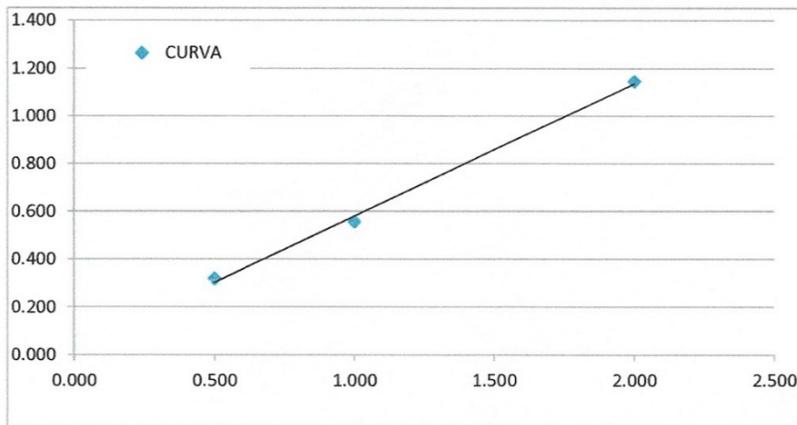
ENSAYO DE CORTE DIRECTO

ESFUERZO CORTANTE(Kg/Cm²) vs ESFUERZO NORMAL MÁXIMO(Kg/Cm²)



Angulo de Fricción (°)	29.389
Cohesión	0.039

ESFUERZO CORTANTE(Kg/Cm²) vs ESFUERZO NORMAL MÍNIMO(Kg/Cm²)



Angulo de Fricción (°)	29.076
Cohesión	0.033



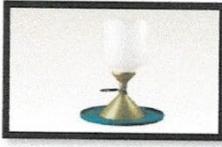
DANIEL IPANAQUE OLIVA
TECNICO SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
LABORATORIO GEOTECNICO Y MECANICA
DE SUELOS Y ASFALTO



Cel. 945515026 - RUC: 20607462756



DWIGHT SMITH GONZAGA LABAN
ING. CIVIL JEFE
Reg. CIP. N° 250638
LABORATORIO GEOTECNICO Y MECANICA DE SUELOS Y ASFALTO



**LABORATORIO DE ENSAYOS DE
MATERIALES**



INGENIERIA CIVIL Y GEOTECNICA, BRINDANDO SERVICIOS DE SONDAJES Y LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

PROYECTO	"REFORZAMIENTO DEL SISTEMA ESTRUCTURAL EN LA INSTITUCION EDUCATIVA DEL NIVEL PRIMARIA NUMERO 14007 MEDIANTE EL ANALISIS DE LA VULNERABILIDAD SISMICA"	
SOLICITA	JOSE CABREJOS VILELA	FECHA DE ENSAYO: JULIO DEL 2021

CAPACIDAD DE CARGA Y PRESION ADMISIBLE

CALICATA	: C-2/M1	Estructura	: EDIFICACIÓN
PROFUNDIDAD	: 0..20-2.00	Tipo de cimentacion :	Cimiento Continuo

Profundidad de cimentación Df (m)	Lado Promedio B (m)	Peso volumétrico γ (gr/cc)	Cohesión C (kg/cm2)	Angulo de fricción (φ)	N _c	N _q	N _g	Qc (Ultima) (kg/cm2)	Pt (Admisible) (kg/cm2)
0.80	0.45	1.323	0.03	29°	19.00	8.70	3.00	1.66	0.55
0.80	0.60	1.323	0.03	29°	19.00	8.70	3.00	1.69	0.56
0.80	0.80	1.323	0.03	29°	19.00	8.70	3.00	1.73	0.58
1.00	0.45	1.323	0.03	29°	19.00	8.70	3.00	1.89	0.63
1.00	0.60	1.323	0.03	29°	19.00	8.70	3.00	1.92	0.64
1.00	0.80	1.323	0.03	29°	19.00	8.70	3.00	1.96	0.65
1.20	0.45	1.323	0.03	29°	19.00	8.70	3.00	2.12	0.71
1.20	0.60	1.323	0.03	29°	19.00	8.70	3.00	2.15	0.72
1.20	0.80	1.323	0.03	29°	19.00	8.70	3.00	2.19	0.73
1.50	0.45	1.323	0.03	29°	19.00	8.70	3.00	2.46	0.82
1.50	0.60	1.323	0.03	29°	19.00	8.70	3.00	2.49	0.83
1.50	0.80	1.323	0.03	29°	19.00	8.70	3.00	2.53	0.84


DANIEL IPANAQUE OLIVA
 TECNICO SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
 LABORATORIO GEOTECNICO Y MECANICA
 DE SUELOS Y ASFALTO




DWIGHT SMITH GONZAGA LABAN
 ING. CIVIL JEFE
 Reg. CIP. N° 250638
 LABORATORIO GEOTECNICO Y MECANICA DE SUELOS Y ASFALTO



LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES



INGENIERIA CIVIL Y GEOTECNICA, BRINDANDO SERVICIOS DE SONDAJES Y LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

PROYECTO	"REFORZAMIENTO DEL SISTEMA ESTRUCTURAL EN LA INSTITUCION EDUCATIVA DEL NIVEL PRIMARIA NUMERO 14007 MEDIANTE EL ANALISIS DE LA VULNERABILIDAD SISMICA"	
SOLICITA	JOSE CABREJOS VILELA	FECHA DE ENSAYO: JULIO DEL 2021

CAPACIDAD DE CARGA Y PRESION ADMISIBLE

CALICATA	:C-2/M-1	Estructura	: EDIFICACIÓN
PROFUNDIDAD	: 0.20-2.00	Tipo de cimentacion :	Zapata Cuadrada

Profundidad de cimentación Df (m)	Lado Promedio B (m)	Peso volumétrico γ (gr/cc)	Cohesión C (kg/cm2)	Angulo de fricción (φ)	N _c	N _q	N _g	Qc (Ultima) (kg/cm2)	Pt (Admisible) (kg/cm2)
0.80	1.00	1.323	0.03	29°	19.00	8.70	3.00	1.92	0.64
0.80	1.20	1.323	0.03	29°	19.00	8.70	3.00	1.95	0.65
0.80	1.50	1.323	0.03	29°	19.00	8.70	3.00	2.00	0.67
1.00	1.00	1.323	0.03	29°	19.00	8.70	3.00	2.15	0.72
1.00	1.20	1.323	0.03	29°	19.00	8.70	3.00	2.18	0.73
1.00	1.50	1.323	0.03	29°	19.00	8.70	3.00	2.23	0.74
1.20	1.00	1.323	0.03	29°	19.00	8.70	3.00	2.38	0.79
1.20	1.20	1.323	0.03	29°	19.00	8.70	3.00	2.41	0.80
1.20	1.50	1.323	0.03	29°	19.00	8.70	3.00	2.46	0.82
1.50	1.00	1.323	0.03	29°	19.00	8.70	3.00	2.73	0.91
1.50	1.20	1.323	0.03	29°	19.00	8.70	3.00	2.76	0.92
1.50	1.50	1.323	0.03	29°	19.00	8.70	3.00	2.80	0.93


DANIEL IPANAQUE OLIVA
 TECNICO SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
 LABORATORIO GEOTECNICO Y MECANICA DE SUELOS Y ASFALTO




DWIGHT SMITH GONZAGA LABAN
 ING. CIVIL JEFE
 Reg. CIP. N° 250638
 LABORATORIO GEOTECNICO Y MECANICA DE SUELOS Y ASFALTO



LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES



INGENIERIA CIVIL Y GEOTECNICA, BRINDANDO SERVICIOS DE SONDAJES Y LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

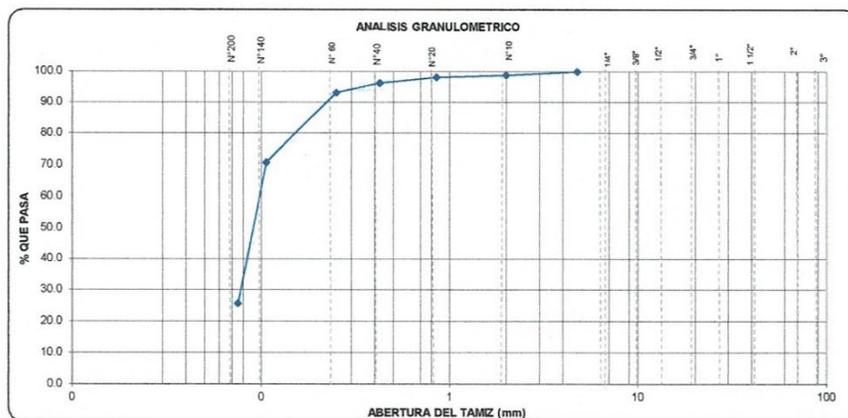
PROYECTO	"REFORMA DEL SISTEMA ESTRUCTURAL EN LA INSTITUCION EDUCATIVA DEL NIVEL PRIMARIA NUMERO 14007 MEDIANTE EL ANALISIS DE LA VULNERABILIDAD SISMICA"	
SOLICITA	JOSE CABREJOS VILELA	FECHA DE INFORME: JULIO DEL 2021

METODO DE ENSAYO PARA EL ANALISIS GRANULOMETRICO (NTP 339.128 / ASTM D 422)

CALICATA	: C-3
MUESTRA	: M-1
PROFUNDIDAD	: 0.30-2.00

TAMICES ASTM	ABERTURA (mm.)	PESO RETENIDO (gr.)	PORCENTAJE PARCIAL RETENIDO (%)	PORCENTAJE ACUMULADO	
				RETENIDO (%)	QUE PASA (%)
3"	75				
2"	50				
1 1/2"	37.5				
1"	25.0				
3/4"	19.0				
1/2"	12.5				
3/8"	9.5				
1/4"	6.3				
4	4.75	0.0	0.0	0.0	100.0
10	2.00	1.6	1.1	1.1	98.9
20	0.850	1.1	0.7	1.8	98.2
40	0.425	2.9	1.9	3.7	96.3
60	0.250	4.6	3.1	6.8	93.2
140	0.106	33.7	22.5	29.3	70.7
200	0.075	67.4	44.9	74.2	25.8
BANDEJA		38.7	25.8	100.0	

DESCRIPCION DE LA MUESTRA	
PORCION DE FINOS (gr)	150.00
% DE HUMEDAD	5.70
% GRAVA [N° 4 < Ø < 3"]	0.0
% ARENA [N° 200 < Ø < N° 4]	74.2
FINOS [Ø < N° 200]	25.8
L.L. (%)	22
L.P. (%)	19
I.P. (%)	3
CLASIFIC. SUCS	SM
CLASIFIC. AASHTO	A-2-4(0)
D10	0.068 C _u
D30	0.022 C _c
D60	
OBSERVACIONES:	
ARENA LIMOSA	



Observacion: Ensayo efectuado al material en estado natural.

DANIEL IPANAQUE OLIVA
TECNICO SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
LABORATORIO GEOTECNICO Y MECANICA DE SUELOS Y ASFALTO

Cel. 945515326 PUC: 20607462756



[Signature]
DWIGHT SMITH GONZAGA LABAN
ING. CIVIL JEFE
Reg. CIP. N° 250638
LABORATORIO GEOTECNICO Y MECANICA DE SUELOS Y ASFALTO



LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES



INGENIERIA CIVIL Y GEOTECNICA, BRINDANDO SERVICIOS DE SONDAJES Y LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

PROYECTO	"REFORZAMIENTO DEL SISTEMA ESTRUCTURAL EN LA INSTITUCION EDUCATIVA DEL NIVEL PRIMARIA NUMERO 14007 MEDIANTE EL ANALISIS DE LA VULNERABILIDAD SISMICA"	
SOLICITA	JOSE CABREJOS VILELA	FECHA DE INFORME: JULIO DEL 2021

MÉTODOS DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO, E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS

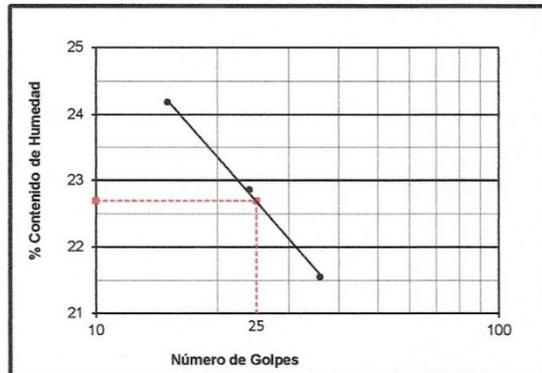
CALICATA	:C-3
MUESTRA	: M -1
PROFUN	:0.30-2.00

DETERMINACION DEL LIMITE LIQUIDO DE LOS SUELOS (NTP 339.129)

N°	MUESTRA	1	2	3
1	Tara N°	6	53	74
2	Peso de la Tara grs.	12.07	12.17	12.02
3	Peso Suelo Húmeso + Tara grs.	21.94	21.95	23.88
4	Peso Suelo Seco + Tara grs.	20.19	20.13	21.57
5	Peso del Agua (3) - (4) grs.	1.75	1.82	2.31
6	Peso Suelo Seco (4) - (2) grs.	8.12	7.96	9.55
7	Humedad (5) / (6) x 100 %	21.6	22.9	24.2
8	N°. De Golpes	36	24	15

DETERMINACION DEL LIMITE PLASTICO (NTP 339.129)

N°	MUESTRA	1	2	3	4
1	Tara N°	23	43		
2	Peso de la Tara grs.	12.20	12.14		
3	Peso Suelo Húmeso + Tara grs.	13.58	13.40		
4	Peso Suelo Seco + Tara grs.	13.36	13.20		
5	Peso del Agua (3) - (4) grs.	0.22	0.20		
6	Peso Suelo Seco (4) - (2) grs.	1.16	1.06		
7	Humedad (5) / (6) x 100 %	19.0	18.9		
Promedio de Límite Plástico :		19			



RESULTADOS:

L.L. : 22.0
L.P. : 19.0
I.P. : 3.0

(Handwritten signature)

Observacion:
Ensayo efectuado al material en estado natural.

Cel. 945515326 - RUC 20807482756

DANIEL IPANAQUE OLIVA
TECNICO SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
LABORATORIO GEOTECNICO Y MECANICA
DE SUELOS Y ASFALTO



(Handwritten signature)
DWIGHT SMITH GONZAGA LABAN
ING. CIVIL JEFE
Reg. CIP. N° 250638
LABORATORIO GEOTECNICO Y MECANICA DE SUELOS Y ASFALTO



LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES



INGENIERIA CIVIL Y GEOTECNICA, BRINDANDO SERVICIOS DE SONDAJES Y LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

PROYECTO	"REFORZAMIENTO DEL SISTEMA ESTRUCTURAL EN LA INSTITUCION EDUCATIVA DEL NIVEL PRIMARIA NUMERO 14007 MEDIANTE EL ANALISIS DE LA VULNERABILIDAD SISMICA"	
SOLICITANTE	JOSE CABREJOS VILELA	FECHA DE INFORME: JULIO DEL 2021

CALICATA	:C-3	
MUESTRA	:M-1	
Profundidad	: 0.30 - 2.00	Humedad Natural %: 5.00

NTP 339.171

METODO DE ENSAYO ESTANDAR DE CORTE DIRECTO

Dimensiones del Material		
Nro Ensayo	Altura de la Muestra (cm)	Diámetro de la Muestra (cm)
1	2.000	6.310
2	2.000	6.310
3	2.000	6.310

Parámetros Iniciales			
Nro Ensayo	Peso Suelo Humedo + Contenedor (g)	Peso Suelo Seco + Contenedor (g)	Peso Contenedor (g)
1	159.270	150.740	25.600
2	163.210	155.320	26.200
3	152.870	144.700	25.340

Parámetros Finales			
Nro Ensayo	Peso Suelo Humedo + Contenedor (g)	Peso Suelo Seco + Contenedor (g)	Peso Contenedor (g)
1	165.320	145.200	24.650
2	182.700	160.950	27.580
3	166.870	142.914	26.740

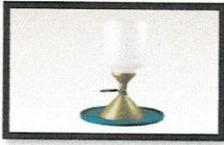


DANIEL IPANAQUE OLIVA
 TECNICO SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO
 LABORATORIO GEOTECNICO Y MECANICA
 DE SUELOS Y ASFALTO





DWIGHT SMITH GONZAGA LABAN
 ING. CIVIL JEFE
 Reg. CIP. N° 250638
 LABORATORIO GEOTECNICO Y MECANICA DE SUELOS Y ASFALTO

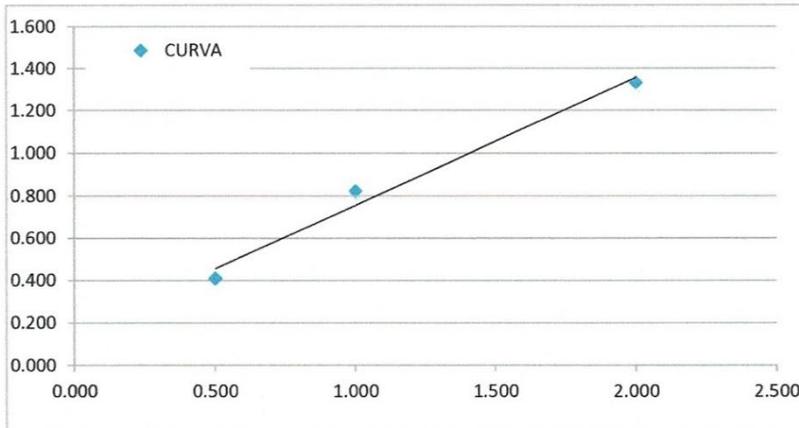


LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES



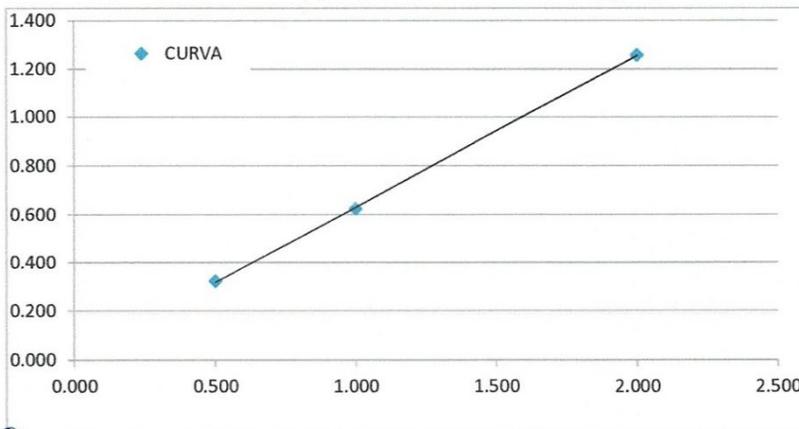
INGENIERIA CIVIL Y GEOTECNICA, BRINDANDO SERVICIOS DE SONDAJES Y LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS
ENSAYO DE CORTE DIRECTO

ESFUERZO CORTANTE(Kg/Cm²) vs ESFUERZO NORMAL MÁXIMO(Kg/Cm²)



Angulo de Fricción (°)	30.995
Cohesión	0.021

ESFUERZO CORTANTE(Kg/Cm²) vs ESFUERZO NORMAL MÍNIMO(Kg/Cm²)

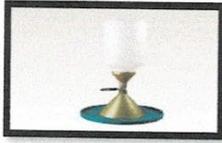


Angulo de Fricción (°)	30.993
Cohesión	0.024


DANIEL IPANAQUE OLIVA
TECNICO SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
LABORATORIO GEOTECNICO Y MECANICA
DE SUELOS Y ASFALTO




DWIGHT SMITH GONZAGA LABAN
ING. CIVIL JEFE
Reg. CIP. N° 250638
LABORATORIO GEOTECNICO Y MECANICA DE SUELOS Y ASFALTO



LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES



INGENIERIA CIVIL Y GEOTECNICA, BRINDANDO SERVICIOS DE SONDAJES Y LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

PROYECTO	"REFORZAMIENTO DEL SISTEMA ESTRUCTURAL EN LA INSTITUCION EDUCATIVA DEL NIVEL PRIMARIA NUMERO 14007 MEDIANTE EL ANALISIS DE LA VULNERABILIDAD SISMICA"	
SOLICITA	JOSE CABREJOS VILELA	FECHA DE ENSAYO: JULIO DEL 2021

CAPACIDAD DE CARGA Y PRESION ADMISIBLE

CALICATA	: C - 3 / M-1	Estructura	: EDIFICACIÓN
PROFUNDIDAD (m)	: 0.30 - 2.00	Tipo de cimentación :	Cimiento Continuo

Profundidad de cimentación Df (m)	Lado Promedio B (m)	Peso volumétrico γ (gr/cc)	Cohesión C (kg/cm2)	Angulo de fricción (φ)	N _c	N _q	N _g	Qc (Ultima) (kg/cm2)	Pt (Admisible) (kg/cm2)
1.00	0.80	1.501	0.02	30°	19.50	9.50	4.40	2.16	0.72
1.00	1.00	1.501	0.02	30°	19.50	9.50	4.40	2.22	0.74
1.00	1.20	1.501	0.02	30°	19.50	9.50	4.40	2.29	0.76
1.20	0.80	1.501	0.02	30°	19.50	9.50	4.40	2.44	0.81
1.20	1.00	1.501	0.02	30°	19.50	9.50	4.40	2.51	0.84
1.20	1.20	1.501	0.02	30°	19.50	9.50	4.40	2.58	0.86
1.50	0.80	1.501	0.02	30°	19.50	9.50	4.40	2.87	0.96
1.50	1.00	1.501	0.02	30°	19.50	9.50	4.40	2.94	0.98
1.50	1.20	1.501	0.02	30°	19.50	9.50	4.40	3.00	1.00
1.80	0.80	1.501	0.02	30°	19.50	9.50	4.40	3.30	1.10
1.80	1.00	1.501	0.02	30°	19.50	9.50	4.40	3.36	1.12
1.80	1.20	1.501	0.02	30°	19.50	9.50	4.40	3.43	1.14

(Signature)
DANIEL IPANAQUE OLIVA
 TECNICO SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
 LABORATORIO GEOTECNICO Y MECANICA DE SUELOS Y ASFALTO



(Signature)
DWIGHT SMITH GONZAGA LABAN
 ING. CIVIL JEFE
 Reg. CIP. N° 250638
 LABORATORIO GEOTECNICO Y MECANICA DE SUELOS Y ASFALTO



LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES



INGENIERIA CIVIL Y GEOTECNICA, BRINDANDO SERVICIOS DE SONDAJES Y LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

PROYECTO	"REFORZAMIENTO DEL SISTEMA ESTRUCTURAL EN LA INSTITUCION EDUCATIVA DEL NIVEL PRIMARIA NUMERO 14007 MEDIANTE EL ANALISIS DE LA VULNERABILIDAD SISMICA"	
SOLICITA	JOSE CABREJOS VILELA	FECHA DE ENSAYO: JULIO DEL 2021

CAPACIDAD DE CARGA Y PRESION ADMISIBLE

CALICATA	: C - 3 / M 1	Estructura	: EDIFICACIÓN
PROFUNDIDAD (m)	: 0.30 - 2.00	Tipo de cimentación :	Zapata cuadrada

Profundidad de cimentación Df (m)	Lado Promedio B (m)	Peso volumétrico γ (gr/cc)	Cohesión C (kg/cm2)	Angulo de fricción (φ)	N _c	N _q	N _g	Qc (Ultima) (kg/cm2)	Pt (Admisible) (kg/cm2)
1.00	0.80	1.501	0.02	30°	19.50	9.50	4.40	2.25	0.75
1.00	1.00	1.501	0.02	30°	19.50	9.50	4.40	2.30	0.77
1.00	1.20	1.501	0.02	30°	19.50	9.50	4.40	2.35	0.78
1.20	0.80	1.501	0.02	30°	19.50	9.50	4.40	2.53	0.84
1.20	1.00	1.501	0.02	30°	19.50	9.50	4.40	2.58	0.86
1.20	1.20	1.501	0.02	30°	19.50	9.50	4.40	2.64	0.88
1.50	0.80	1.501	0.02	30°	19.50	9.50	4.40	2.96	0.99
1.50	1.00	1.501	0.02	30°	19.50	9.50	4.40	3.01	1.00
1.50	1.20	1.501	0.02	30°	19.50	9.50	4.40	3.06	1.02
1.80	0.80	1.501	0.02	30°	19.50	9.50	4.40	3.39	1.13
1.80	1.00	1.501	0.02	30°	19.50	9.50	4.40	3.44	1.15
1.80	1.20	1.501	0.02	30°	19.50	9.50	4.40	3.49	1.16

(Signature)
DANIEL IPANAQUÉ OLIVA
 TECNICO SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
 LABORATORIO GEOTECNICO Y MECANICA
 DE SUELOS Y ASFALTO



(Signature)
DWIGHT SMITH GONZAGA LABAN
 ING. CIVIL JEFE
 Reg. CIP. N° 250638
 LABORATORIO GEOTECNICO Y MECANICA DE SUELOS Y ASFALTO



LABORATORIO DE ENSAYOS DE
MATERIALES



ANEXO 4: TABLA 1 Y TABLA 2



Cel. 945515326 – RUC: 20607462756



LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES



INGENIERIA CIVIL Y GEOTECNICA, BRINDANDO SERVICIOS DE SONDAJES Y LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

PROYECTO	"REFORZAMIENTO DEL SISTEMA ESTRUCTURAL EN LA INSTITUCION EDUCATIVA DEL NIVEL PRIMARIA NUMERO 14007 MEDIANTE EL ANALISIS DE LA VULNERABILIDAD SISMICA"	
SOLICITA	JOSE CABREJOS VILELA	FECHA DE INFORME: JULIO DEL 2021

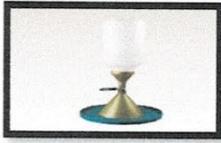
TABLA N°1
ELEMENTOS QUIMICOS NOCIVOS PARA LA CIMENTACION

	PRESENCIA EN EL SUELO DE:	p.p.m.	GRADO DE ALTERACION	OBSERVACIONES
*	SULFATOS	0-1000 1000-2000 2000-20.000 > 20.000	LEVE MODERADO SEVERO MUY SEVERO	OCASIONAN UN ATAQUE QUIMICO AL CONCRETO DE LA CIMENTACION
**	CLORUROS	> 6000	PERJUDICIAL	OCASIONA PROBLEMAS DE CORROSION DE ARMADURAS O ELEMENTOS METALICOS
**	SALES SOLUBLES TOTALES	> 15.000	PERJUDICIAL	OCASIONA PROBLEMAS DE PERDIDA DE RESISTENCIA MECANICA POR PROBLEMAS DE LIXIVACION

* COMITE 318-83 ACI
** EXPERIENCIA EXISTENTE




DWIGHT SMITH GONZAGA LABA.
ING. CIVIL JEFE
Reg. CIP. N° 250638
LABORATORIO GEOTECNICO Y MECANICA DE SUELOS Y ASFALTO



LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES



INGENIERIA CIVIL Y GEOTECNICA, BRINDANDO SERVICIOS DE SONDAJES Y LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

PROYECTO	"REFORZAMIENTO DEL SISTEMA ESTRUCTURAL EN LA INSTITUCION EDUCATIVA DEL NIVEL PRIMARIA NUMERO 14007 MEDIANTE EL ANALISIS DE LA VULNERABILIDAD SISMICA"	
SOLICITA	JOSE CABREJOS VILELA	FECHA DE INFORME: JULIO DEL 2021

TABLA N°2
REQUISITOS PARA CONCRETO EXPUESTO A SOLUCIONES CON SULFATOS

TIPO DE EXPOSICION A LOS SULFATOS	SULFATOS SOLUBLES EN AGUA (SO ₄) PRESENTES EN SUELOS (% EN PESO)	SULFATOS (SO ₄) EN AGUA (p.p.m)	RECOMENDADO (CONCRETO NORMAL)	RELACION AGUA / CEMENTO	f'c MINIMO (Kg/ cm ²)
DESPRECIABLE	0 a 0.10	0 a 150			
MODERADA	0.10 a 0.20	150 a 1500	II, IP(MS), IS (MS), I(PM) (MS), I(SM) (MS)	0.50	280
SEVERA	0.20 a 2.00	1,500 a 10,000	V	0.45	315
MUY SEVERA	SOBRE 2.00	SOBRE 10,000	V + PUZOLANA	0.45	315




DWIGHT SMITH GONZAGA LABA
ING. CIVIL JEFE
Reg. CIP. N° 250638
LABORATORIO GEOTECNICO Y MECANICA DE SUELOS Y ASFALTO

Mecánica de suelos – otras pruebas

CALICATA 01

Método de ensayo para determinar el límite líquido, límite plástico e índice de plasticidad del suelo.

Esta prueba es para conocer si el suelo contiene humedad y a su vez que se encuentren los estados plástico y líquido. Esto es muy importante para la nueva estructura que se va a proyectar o a construir.

Lamentablemente en la Institución Educativa de Nivel Primaria N° 14007 se ha detectado

Determinación del límite líquido de los suelos (MTC E110)

Para dicha prueba del total de la muestra que es 150, se dividió en tres muestras que son: 1, 2 y 3

N°	MUESTRA	1	2	3	
1	Tara N°	24	29T	48T	
2	Peso de la Tara grs.	9.13	9.46	9.15	
3	Peso Suelo Húmeso + Tara grs.	25.26	24.01	26.74	
4	Peso Suelo Seco + Tara grs.	22.18	21.17	23.17	
5	Peso del Agua (3) - (4) grs.	3.08	2.84	3.57	
6	Peso Suelo Seco (4) - (2) grs.	13.05	11.71	14.02	
7	Humedad (5) / (6) x 100 %.	23.6	24.3	25.5	
8	N°. De Golpes	33	24	14	

En este cuadro se ve como se halló los resultados para esta prueba y además con el número de golpes para cada muestra.

Se aprecia que en la muestra tres con solo 14 golpes la muestra tiene altos resultados en todos los ámbitos; esto demuestra que el suelo tiene alto índice de humedad.

Determinación del límite plástico (MTC E111)

También para esta prueba se realizaron dos pruebas como se ve en el cuadro y la humedad es alta. Y para hallar el índice de plasticidad se muestra la siguiente fórmula la cual es:

Cálculo del índice de plasticidad

$$IP = L.L - LP$$

$$IP = 24 - 19$$

$$IP = 5$$

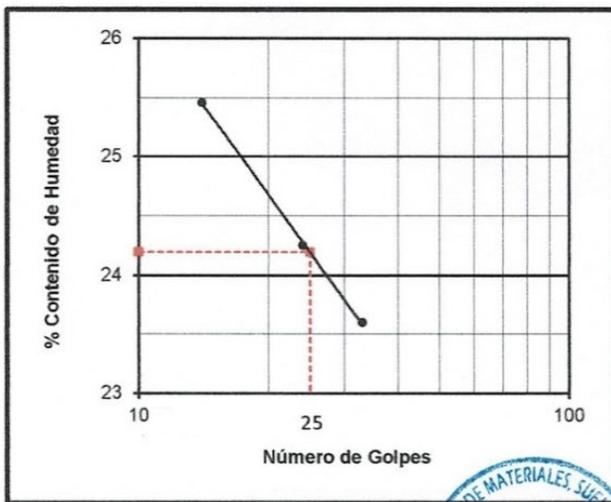
Clasificación de suelos según Índice de Plasticidad

Índice de Plasticidad	Plasticidad	Característica
$IP > 20$	Alta	suelos muy arcillosos
$IP \leq 20$ $IP > 7$	Media	suelos arcillosos
$IP < 7$	Baja	suelos poco arcillosos plasticidad
$IP = 0$	No Plástico (NP)	suelos exentos de arcilla

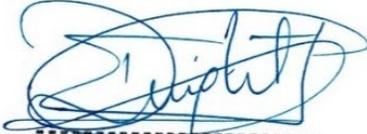
Con este resultado el índice de plasticidad es bajo, pero el límite plástico continúa siendo alto

DETERMINACION DEL LIMITE PLASTICO (MTC E111)

N°	MUESTRA	1	2	3	4
1	Tara N°	62T	92T		
2	Peso de la Tara grs.	11.99	12.19		
3	Peso Suelo Húmeso + Tara grs.	18.19	18.20		
4	Peso Suelo Seco + Tara grs.	17.20	17.22		
5	Peso del Agua (3) - (4) grs.	0.99	0.98		
6	Peso Suelo Seco (4) - (2) grs.	5.21	5.03		
7	Humedad (5) / (6) x 100 %.	19.0	19.5		
Promedio de Limite Plástico :		19			



RESULTADOS:	
L.L. :	24
L.P. :	19
I.P. :	5


DWIGHT SMITH GÓNZAGA LABAN
 ING. CIVIL JEFE
 Reg. CIP. N° 250638
 LABORATORIO GEOTECNICO Y MECANICA DE SUELOS Y ASFALTO

Método de ensayo estándar de corte directo

Este estudio se realizó para ver la capacidad portante del terreno en donde se ubica la construcción de la Institución Educativa de Nivel Primaria Numero 14007.

Es utilizado para ver si el terreno tiene deformaciones en su composición, cambios en su volumen es decir si se forma ondulaciones en el terreno por causas de filtración del agua y también por deslizamientos es decir separaciones del terreno

NTP 339.171

METODO DE ENSAYO ESTANDAR DE CORTE DIRECTO

Dimensiones del Material		
Nro Ensayo	Altura de la Muestra (cm)	Diámetro de la Muestra (cm)
1	2.000	6.310
2	2.000	6.310
3	2.000	6.310

Parámetros Iniciales			
Nro Ensayo	Peso Suelo Humedo + Contenedor (g)	Peso Suelo Seco + Contenedor (g)	Peso Contenedor (g)
1	159.270	150.740	25.600
2	163.210	155.320	26.200
3	152.870	144.700	25.340

Parámetros Finales			
Nro Ensayo	Peso Suelo Humedo + Contenedor (g)	Peso Suelo Seco + Contenedor (g)	Peso Contenedor (g)
1	165.320	145.200	24.650
2	182.700	160.950	27.580
3	166.870	142.914	26.740

En este cuadro se ha realizado tres ensayos tomando en cuenta lo siguiente parámetros:

- En el ensayo 01 se analizó la deformación horizontal, esfuerzo cortante y deformación vertical
- En el ensayo 02 se analizó la deformación horizontal, esfuerzo cortante y deformación vertical
- En el ensayo 03 se analizó la deformación horizontal, esfuerzo cortante y deformación vertical

Estos ensayos son importantes ya que con los resultados obtenidos se podrán comparar y así se vera la evidencia cuales son los comportamientos del suelo relacionados con la estructura construida hace más de 20 años

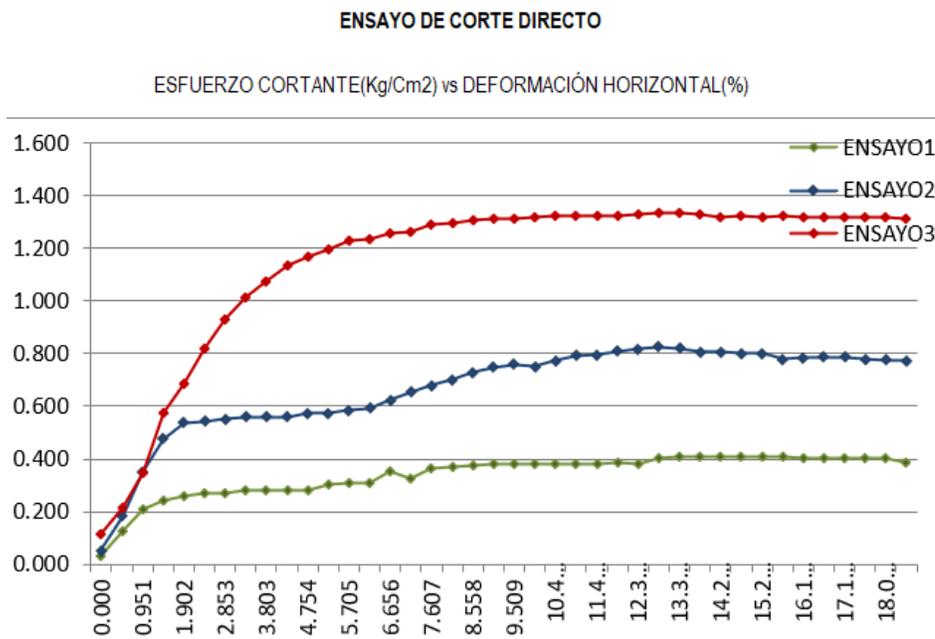
ENSAYO DE CORTE DIRECTO

	ENSAYO 1		ENSAYO 2		ENSAYO 3	
Esfuerzo Normal (Kg/Cm2)	0.5		1		2	
Etapa	Resis.	Resid.	Resis.	Resid.	Resis.	Resid.
Esfuerzo Cortante (Kg/Cm2)	0.409	0.323	0.825	0.625	1.333	1.258
Fuerza Cortante (Kg)	12.795	10.091	25.793	19.539	41.694	39.328
Ángulo Fricción (°)					29.995	29.993
Cohesión					0.080	0.086

ENSAYO 1			ENSAYO 2			ENSAYO 3		
Def. Horiz (%)	Esf. Cort. (Kg/Cm2)	Def. Vert. (%)	Def. Horiz (%)	Esf. Cort. (Kg/Cm2)	Def. Vert. (%)	Def. Horiz (%)	Esf. Cort. (Kg/Cm2)	Def. Vert. (%)
0.000	0.031	0.000	0.000	0.052	0.000	0.000	0.115	0.000
0.475	0.126	0.150	0.475	0.181	0.600	0.475	0.212	0.200
0.951	0.208	0.250	0.951	0.351	1.150	0.951	0.349	0.400
1.426	0.240	0.600	1.426	0.475	1.500	1.426	0.577	0.750
1.902	0.257	0.800	1.902	0.537	1.550	1.902	0.685	1.100
2.377	0.269	0.950	2.377	0.543	1.650	2.377	0.822	1.400
2.853	0.272	1.100	2.853	0.552	1.850	2.853	0.931	1.600
3.328	0.278	1.100	3.328	0.559	2.000	3.328	1.012	1.800
3.803	0.278	1.150	3.803	0.560	2.300	3.803	1.075	1.900
4.279	0.279	1.150	4.279	0.560	2.450	4.279	1.135	2.000
4.754	0.280	1.200	4.754	0.572	2.650	4.754	1.169	2.100
5.230	0.305	1.300	5.230	0.574	2.900	5.230	1.196	2.100
5.705	0.306	1.350	5.705	0.584	2.980	5.705	1.230	2.150
6.181	0.309	1.400	6.181	0.594	3.200	6.181	1.237	2.200
6.656	0.351	1.450	6.656	0.625	3.300	6.656	1.258	2.300
7.132	0.323	1.500	7.132	0.655	3.400	7.132	1.266	2.300
7.607	0.361	1.550	7.607	0.678	3.550	7.607	1.288	2.350
8.082	0.372	1.600	8.082	0.702	3.550	8.082	1.297	2.400
8.558	0.375	1.650	8.558	0.728	3.650	8.558	1.310	2.400
9.033	0.378	1.700	9.033	0.748	3.700	9.033	1.314	2.450
9.509	0.383	1.750	9.509	0.759	3.800	9.509	1.315	2.500
9.984	0.381	1.800	9.984	0.750	3.800	9.984	1.318	2.550
10.460	0.383	1.850	10.460	0.774	3.850	10.460	1.322	2.550
10.935	0.381	1.850	10.935	0.792	3.850	10.935	1.323	2.550
11.410	0.383	1.850	11.410	0.797	3.950	11.410	1.324	2.600
11.886	0.383	1.900	11.886	0.810	3.950	11.886	1.324	2.600
12.361	0.383	1.950	12.361	0.819	3.950	12.361	1.333	2.650
12.837	0.405	2.000	12.837	0.825	4.000	12.837	1.333	2.750
13.312	0.408	2.000	13.312	0.820	4.000	13.312	1.333	2.800
13.788	0.407	2.050	13.788	0.807	4.050	13.788	1.331	2.800
14.263	0.409	2.100	14.263	0.805	4.050	14.263	1.317	2.850
14.739	0.409	2.150	14.739	0.801	4.100	14.739	1.325	2.950
15.214	0.409	2.200	15.214	0.801	4.100	15.214	1.322	3.000
15.689	0.409	2.250	15.689	0.778	4.150	15.689	1.322	3.050
16.165	0.404	2.300	16.165	0.784	4.150	16.165	1.320	3.150
16.640	0.404	2.350	16.640	0.787	4.150	16.640	1.319	3.200
17.116	0.401	2.400	17.116	0.787	4.250	17.116	1.320	3.300
17.591	0.402	2.450	17.591	0.778	4.300	17.591	1.318	3.350
18.067	0.402	2.500	18.067	0.776	4.300	18.067	1.316	3.450
18.542	0.386	2.500	18.542	0.773	4.300	18.542	1.311	3.450

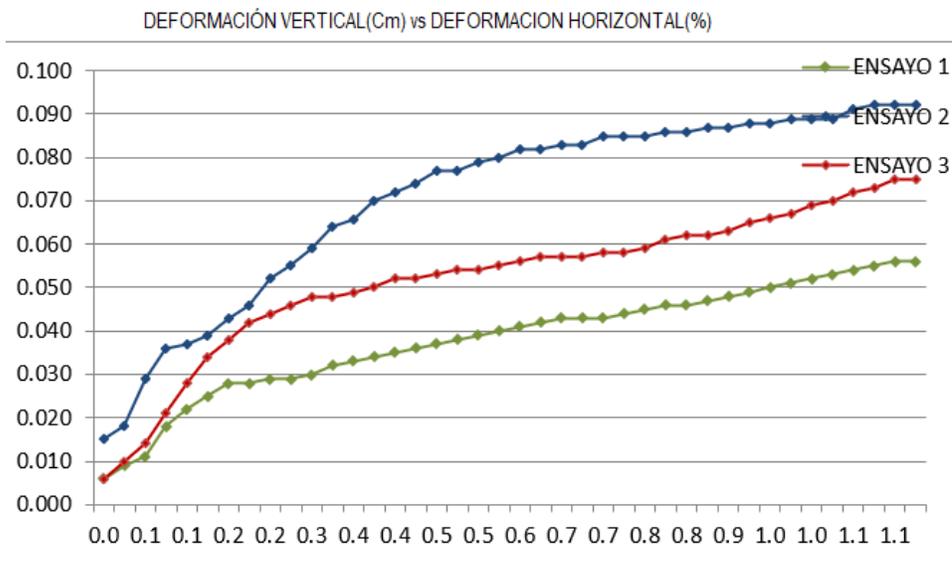
Con respecto al grafico ESFUERZO CORTANTE(Kg/Cm2) vs DEFORMACIÓN HORIZONTAL (%), se analizó lo siguiente:

- En la línea verde se comparó los ensayos 01 y 02 con sus parámetros de esfuerzo cortante (Kg/cm2) y deformación horizontal (%) en la que se muestra que el esfuerzo es mínimo la deformación es alto
- Con la línea azul se comparó los ensayos 02 y 03 con los parámetros fueron esfuerzo cortante (Kg/cm2) y deformación horizontal (%) se aprecia que la deformación es alta
- La línea roja se basó en el ensayo 03 con los parámetros deformación horizontal (%) y esfuerzo cortante (Kg/cm2) es que la deformación es alta y es esfuerzo cortante es bajo



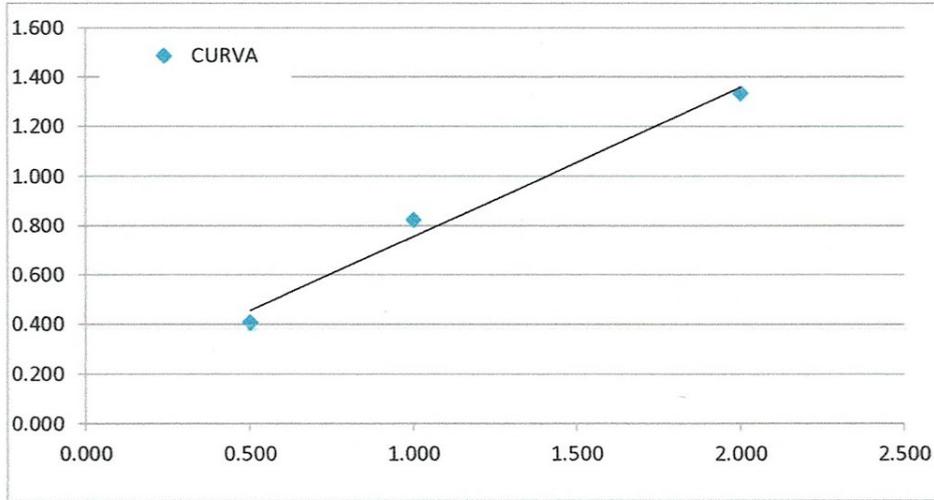
En el grafico DEFORMACIÓN VERTICAL(Cm) vs DEFORMACION HORIZONTAL (%) son los siguientes:

- En la línea verde se tomó el ensayo 01 con sus parámetros de esfuerzo cortante (Kg/cm²) y deformación horizontal (%) en la que se muestra que la deformación es baja
- Con la línea azul se comparó el ensayo 02 con los parámetros fueron deformación horizontal y esfuerzo cortante (Kg/cm²) se aprecia que la deformación horizontal es alta
- La línea roja se basó en el ensayo 03 con los parámetros deformación horizontal (%) y esfuerzo cortante (Kg/cm²) es que la deformación es alta.



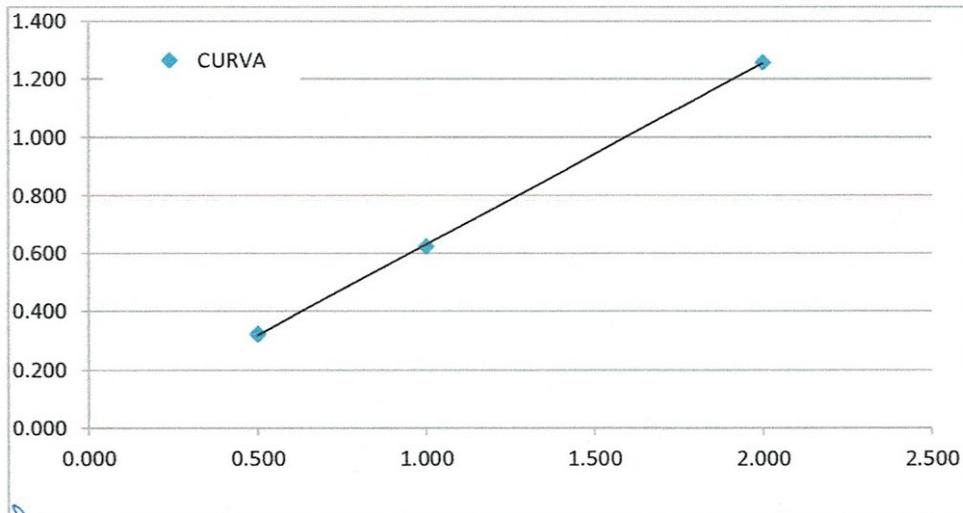
ENSAYO DE CORTE DIRECTO

ESFUERZO CORTANTE(Kg/Cm²) vs ESFUERZO NORMAL MÁXIMO(Kg/Cm²)



Angulo de Fricción (°)	29.993
Cohesión	0.036

ESFUERZO CORTANTE(Kg/Cm²) vs ESFUERZO NORMAL MÍNIMO(Kg/Cm²)



Angulo de Fricción (°)	29.995
Cohesión	0.030



CALICATA 02

Método de ensayo para determinar el límite líquido, límite plástico e índice de plasticidad del suelo.

Esta prueba es para conocer si el suelo contiene humedad y a su vez que se encuentren los estados plástico y líquido. Esto es muy importante para la nueva estructura que se va a proyectar o a construir.

Lamentablemente en la Institución Educativa de Nivel Primaria N° 14007 se ha detectado

Determinación del límite líquido de los suelos (MTC E110)

Para dicha prueba del total de la muestra que es 150, se dividió en tres muestras que son: 1, 2 y 3

N°	MUESTRA	1	2	3	
1	Tara N°	33T	41	30T	
2	Peso de la Tara grs.	9.42	9.03	9.58	
3	Peso Suelo Húmedo + Tara grs.	28.42	27.80	28.85	
4	Peso Suelo Seco + Tara grs.	24.42	23.79	24.62	
5	Peso del Agua (3) - (4) grs.	4.00	4.01	4.23	
6	Peso Suelo Seco (4) - (2) grs.	15.00	14.76	15.04	
7	Humedad (5) / (6) x 100 %.	26.7	27.2	28.1	
8	N°. De Golpes	37	26	13	

Determinación del límite plástico (MTC E111)

También para esta prueba se realizaron dos pruebas como se ve en el cuadro y la humedad es alta. Y para hallar el índice de plasticidad se muestra la siguiente fórmula la cual es:

DETERMINACION DEL LIMITE PLASTICO (MTC E111)

N°	MUESTRA	1	2	3	4
1	Tara N°	88T	97T		
2	Peso de la Tara grs.	12.03	12.29		
3	Peso Suelo Húmeso + Tara grs.	19.70	20.07		
4	Peso Suelo Seco + Tara grs.	18.37	18.71		
5	Peso del Agua (3) - (4) grs.	1.33	1.36		
6	Peso Suelo Seco (4) - (2) grs.	6.34	6.42		
7	Humedad (5) / (6) x 100 %.	21.0	21.2		
Promedio de Límite Plástico :		21			

Cálculo del índice de plasticidad

$$IP = L.L - LP$$

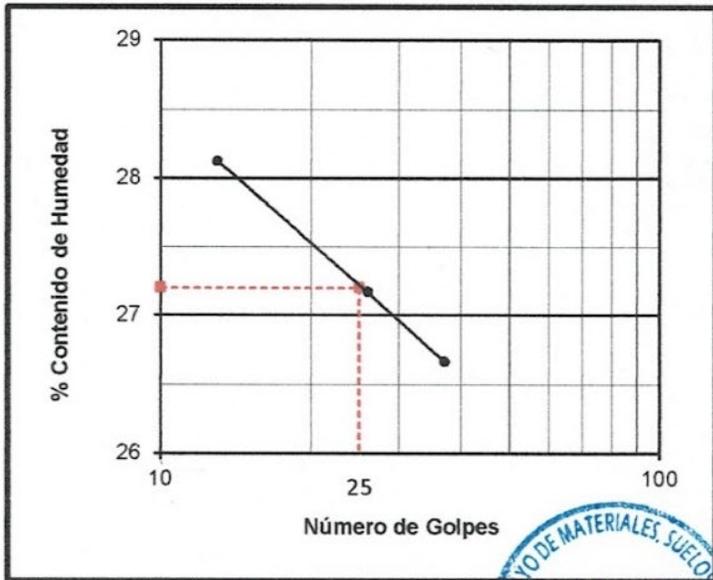
$$IP = 27 - 21$$

$$IP = 6$$

Clasificación de suelos según Índice de Plasticidad

Índice de Plasticidad	Plasticidad	Característica
IP > 20	Alta	suelos muy arcillosos
IP ≤ 20 IP > 7	Media	suelos arcillosos
IP < 7	Baja	suelos poco arcillosos plasticidad
IP = 0	No Plástico (NP)	suelos exentos de arcilla

Con este resultado el índice de plasticidad es bajo, pero el límite plástico continúa siendo alto



RESULTADOS:		
L.L.	:	27
L.P.	:	21
I.P.	:	6


DWIGHT SMITH GONZAGA
 ING. CIVIL JEFE
 Reg. CIP. N° 250638
 LABORATORIO GEOTECNICO Y MECANICA DE SUELOS

Método de ensayo estándar de corte directo.

**NTP 339.171
METODO DE ENSAYO ESTANDAR DE CORTE DIRECTO**

Dimensiones del Material			
Nro Ensayo	Altura de la Muestra (cm)	Diámetro de la Muestra (cm)	Tipo de la Muestra
1	2.000	6.000	Prisma
2	2.000	6.000	Prisma
3	2.000	6.000	Prisma

Parámetros Iniciales				
Nro Ensayo	Peso Suelo Humedo + Contenedor (g)	Peso Suelo Seco + Contenedor (g)	Peso Contenedor (g)	% Humedad
1	181.860	168.100	25.360	9.64
2	173.010	159.940	24.159	9.63
3	178.452	165.050	26.264	9.66

Parámetros Finales					
Nro Ensayo	Peso Suelo Humedo + Anillo (g)	Peso Anillo (g)	Peso Suelo (g)	β Humed.	β Seca
1	245.695	141.190	104.505	1.451	1.324
2	245.689	141.200	104.489	1.451	1.324
3	245.600	141.182	104.418	1.450	1.323
β Promedio.				1.451	1.323

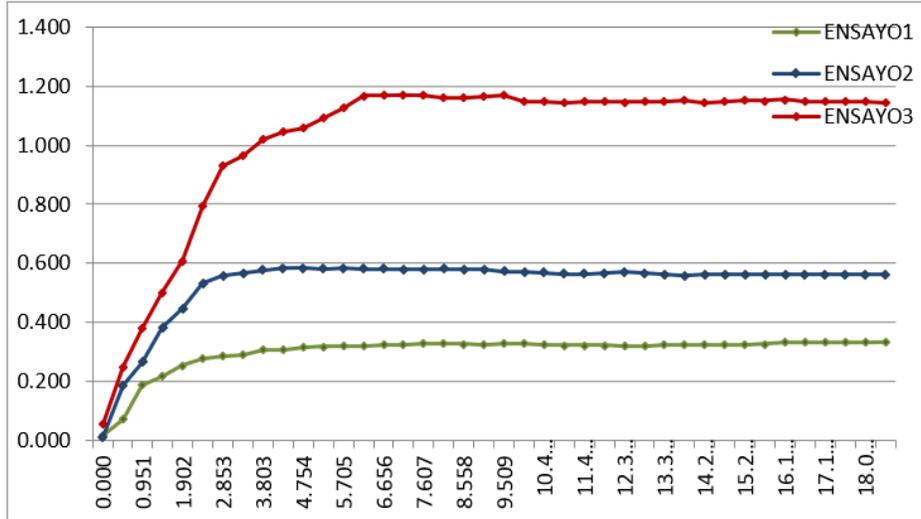
ENSAYO DE CORTE DIRECTO

	ENSAYO 1		ENSAYO 2		ENSAYO 3	
Esfuerzo Normal (Kg/Cm2)	0.5		1		2	
Etapas	Resis.	Resid.	Resis.	Resid.	Resis.	Resid.
Esfuerzo Cortante (Kg/Cm2)	0.333	0.320	0.583	0.556	1.171	1.146
Fuerza Cortante (Kg)	10.405	10.000	18.239	17.391	36.628	35.820
Ángulo Fricción (°)					29.389	29.076
Cohesión					0.039	0.033

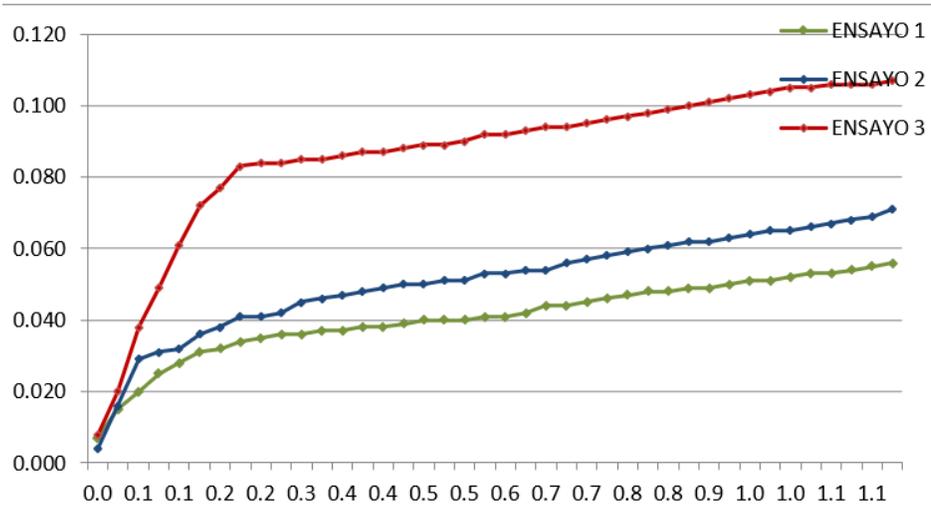
ENSAYO 1			ENSAYO 2			ENSAYO 3		
Def. Horiz. (%)	Esf. Cort. (Kg/Cm2)	Def. Vert. (%)	Def. Horiz. (%)	Esf. Cort. (Kg/Cm2)	Def. Vert. (%)	Def. Horiz. (%)	Esf. Cort. (Kg/Cm2)	Def. Vert. (%)
0.000	0.017	0.000	0.000	0.010	0.000	0.000	0.054	0.000
0.475	0.072	0.400	0.475	0.186	0.450	0.475	0.248	0.650
0.951	0.187	0.650	0.951	0.264	1.100	0.951	0.377	1.550
1.426	0.214	0.900	1.426	0.381	1.200	1.426	0.500	2.100
1.902	0.252	1.050	1.902	0.446	1.250	1.902	0.607	2.700
2.377	0.274	1.200	2.377	0.533	1.450	2.377	0.793	3.250
2.853	0.285	1.250	2.853	0.557	1.550	2.853	0.932	3.500
3.328	0.287	1.350	3.328	0.567	1.700	3.328	0.966	3.800
3.803	0.305	1.400	3.803	0.576	1.700	3.803	1.020	3.850
4.279	0.305	1.450	4.279	0.582	1.750	4.279	1.045	3.850
4.754	0.314	1.450	4.754	0.583	1.900	4.754	1.058	3.900
5.230	0.316	1.500	5.230	0.580	1.950	5.230	1.092	3.900
5.705	0.318	1.500	5.705	0.583	2.000	5.705	1.126	3.950
6.181	0.319	1.550	6.181	0.581	2.050	6.181	1.168	4.000
6.656	0.323	1.550	6.656	0.581	2.100	6.656	1.171	4.000
7.132	0.324	1.600	7.132	0.578	2.150	7.132	1.171	4.050
7.607	0.326	1.650	7.607	0.578	2.150	7.607	1.168	4.100
8.082	0.325	1.650	8.082	0.581	2.200	8.082	1.162	4.100
8.558	0.325	1.650	8.558	0.577	2.200	8.558	1.162	4.150
9.033	0.324	1.700	9.033	0.578	2.300	9.033	1.165	4.250
9.509	0.326	1.700	9.509	0.573	2.300	9.509	1.169	4.250
9.984	0.327	1.750	9.984	0.569	2.350	9.984	1.149	4.300
10.460	0.323	1.850	10.460	0.567	2.350	10.460	1.149	4.350
10.935	0.320	1.850	10.935	0.563	2.450	10.935	1.146	4.350
11.410	0.321	1.900	11.410	0.563	2.500	11.410	1.148	4.400
11.886	0.321	1.950	11.886	0.564	2.550	11.886	1.147	4.450
12.361	0.320	2.000	12.361	0.570	2.600	12.361	1.146	4.500
12.837	0.320	2.050	12.837	0.567	2.650	12.837	1.148	4.550
13.312	0.321	2.050	13.312	0.562	2.700	13.312	1.147	4.600
13.788	0.322	2.100	13.788	0.556	2.750	13.788	1.151	4.650
14.263	0.322	2.100	14.263	0.561	2.750	14.263	1.146	4.700
14.739	0.322	2.150	14.739	0.563	2.800	14.739	1.149	4.750
15.214	0.324	2.200	15.214	0.562	2.850	15.214	1.151	4.800
15.689	0.325	2.200	15.689	0.560	2.900	15.689	1.150	4.850
16.165	0.330	2.250	16.165	0.562	2.900	16.165	1.155	4.900
16.640	0.331	2.300	16.640	0.561	2.950	16.640	1.148	4.900
17.116	0.330	2.300	17.116	0.563	3.000	17.116	1.150	4.950
17.591	0.331	2.350	17.591	0.560	3.050	17.591	1.150	4.950
18.067	0.330	2.400	18.067	0.561	3.100	18.067	1.150	4.950
18.542	0.333	2.450	18.542	0.560	3.200	18.542	1.146	5.000

ENSAYO DE CORTE DIRECTO

ESFUERZO CORTANTE(Kg/Cm2) vs DEFORMACIÓN HORIZONTAL(%)

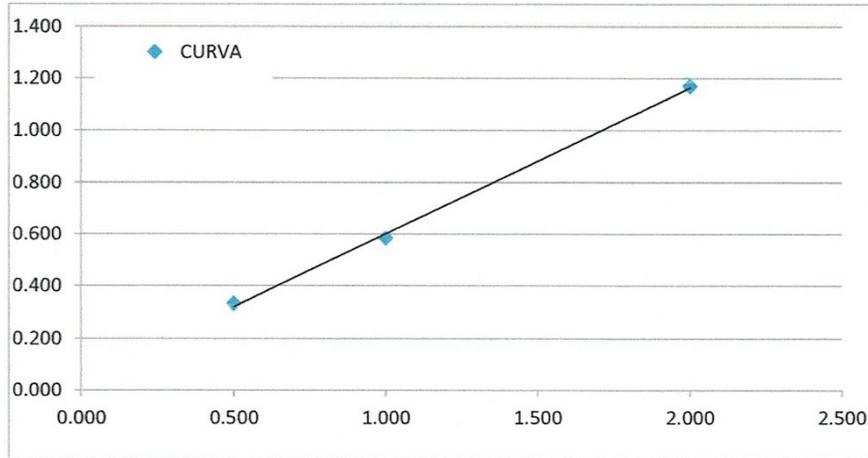


DEFORMACIÓN VERTICAL(Cm) vs DEFORMACION HORIZONTAL(%)



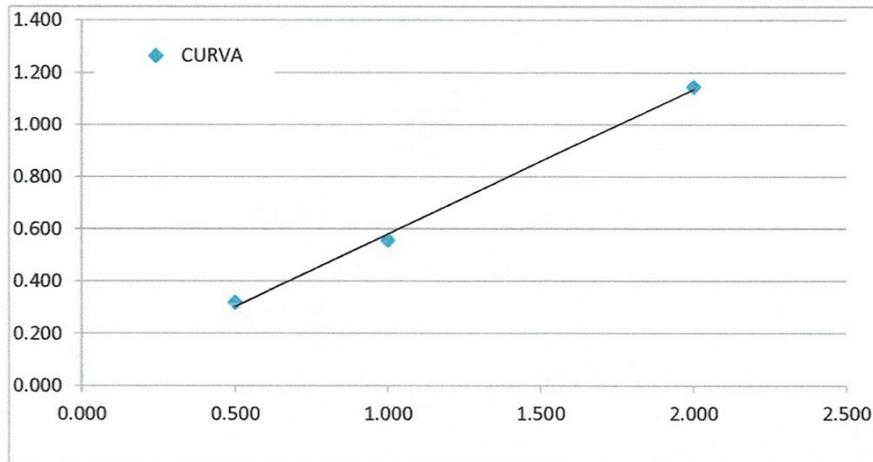
ENSAYO DE CORTE DIRECTO

ESFUERZO CORTANTE(Kg/Cm2) vs ESFUERZO NORMAL MÁXIMO(Kg/Cm2)



Angulo de Fricción (°)	29.389
Cohesión	0.039

ESFUERZO CORTANTE(Kg/Cm2) vs ESFUERZO NORMAL MÍNIMO(Kg/Cm2)



Angulo de Fricción (°)	29.076
Cohesión	0.033



CALICATA 03

Método de ensayo para determinar el límite líquido, límite plástico e índice de plasticidad del suelo.

Esta prueba es para conocer si el suelo contiene humedad y a su vez que se encuentren los estados plástico y líquido. Esto es muy importante para la nueva estructura que se va a proyectar o a construir.

Lamentablemente en la Institución Educativa de Nivel Primaria N° 14007 se ha detectado

Determinación del límite líquido de los suelos (MTC E110)

Para dicha prueba del total de la muestra que es 150, se dividió en tres muestras que son: 1, 2 y 3

DETERMINACION DEL LIMITE LIQUIDO DE LOS SUELOS (NTP 339.129)				
N°	MUESTRA	1	2	3
1	Tara N°	6	53	74
2	Peso de la Tara grs.	12.07	12.17	12.02
3	Peso Suelo Húmedo + Tara grs.	21.94	21.95	23.88
4	Peso Suelo Seco + Tara grs.	20.19	20.13	21.57
5	Peso del Agua (3) - (4) grs.	1.75	1.82	2.31
6	Peso Suelo Seco (4) - (2) grs.	8.12	7.96	9.55
7	Humedad (5) / (6) x 100 %.	21.6	22.9	24.2
8	N°. De Golpes	36	24	15

Determinación del límite plástico (MTC E111)

También para esta prueba se realizaron dos pruebas como se ve en el cuadro y la humedad es alta. Y para hallar el índice de plasticidad se muestra la siguiente fórmula la cual es:

N°	MUESTRA	1	2	3	4
1	Tara N°	23	43		
2	Peso de la Tara grs.	12.20	12.14		
3	Peso Suelo Húmeso + Tara grs.	13.58	13.40		
4	Peso Suelo Seco + Tara grs.	13.36	13.20		
5	Peso del Agua (3) - (4) grs.	0.22	0.20		
6	Peso Suelo Seco (4) - (2) grs.	1.16	1.06		
7	Humedad (5) / (6) x 100 %.	19.0	18.9		
Promedio de Límite Plástico :		19			

Cálculo del índice de plasticidad

$$IP = L.L - LP$$

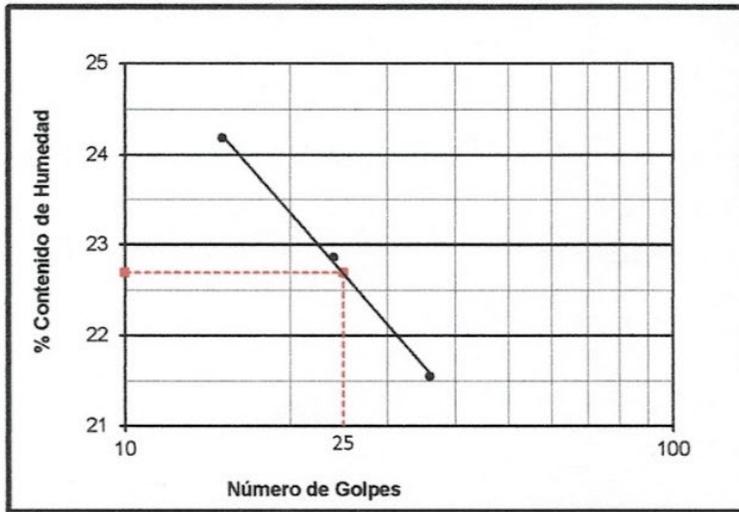
$$IP = 22 - 19$$

$$IP = 3$$

Clasificación de suelos según Índice de Plasticidad

Índice de Plasticidad	Plasticidad	Característica
$IP > 20$	Alta	suelos muy arcillosos
$IP \leq 20$ $IP > 7$	Media	suelos arcillosos
$IP < 7$	Baja	suelos poco arcillosos plasticidad
$IP = 0$	No Plástico (NP)	suelos exentos de arcilla

Con este resultado el índice de plasticidad es bajo, pero el límite plástico continúa siendo alto



RESULTADOS:		
L.L.	:	22.0
L.P.	:	19.0
I.P.	:	3.0


DWIGHT SMITH GONZAGA LAE
ING. CIVIL JEFE

Método de ensayo estándar de corte directo.

NTP 339.171

METODO DE ENSAYO ESTANDAR DE CORTE DIRECTO

Dimensiones del Material		
Nro Ensayo	Altura de la Muestra (cm)	Diámetro de la Muestra (cm)
1	2.000	6.310
2	2.000	6.310
3	2.000	6.310

Parámetros Iniciales			
Nro Ensayo	Peso Suelo Humedo + Contenedor (g)	Peso Suelo Seco + Contenedor (g)	Peso Contenedor (g)
1	159.270	150.740	25.600
2	163.210	155.320	26.200
3	152.870	144.700	25.340

Parámetros Finales			
Nro Ensayo	Peso Suelo Humedo + Contenedor (g)	Peso Suelo Seco + Contenedor (g)	Peso Contenedor (g)
1	165.320	145.200	24.650
2	182.700	160.950	27.580
3	166.870	142.914	26.740

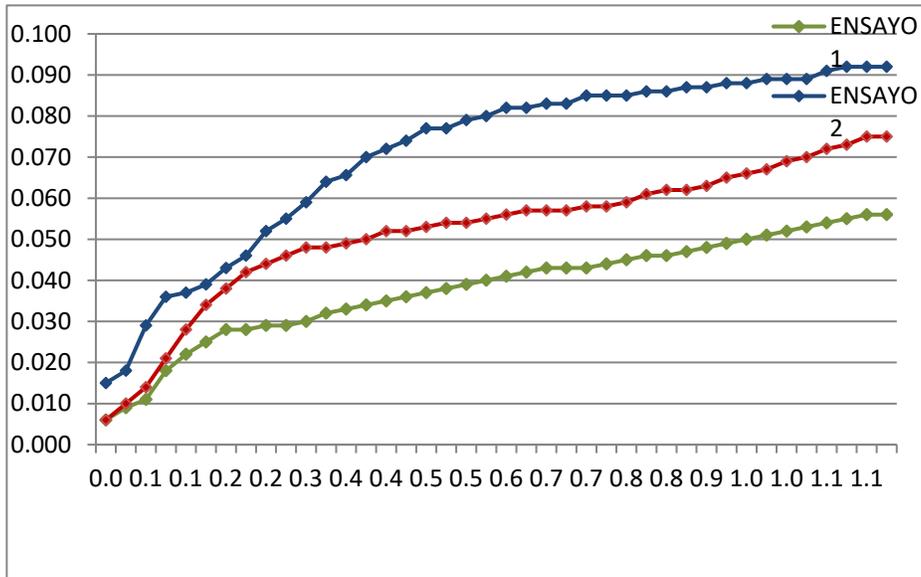
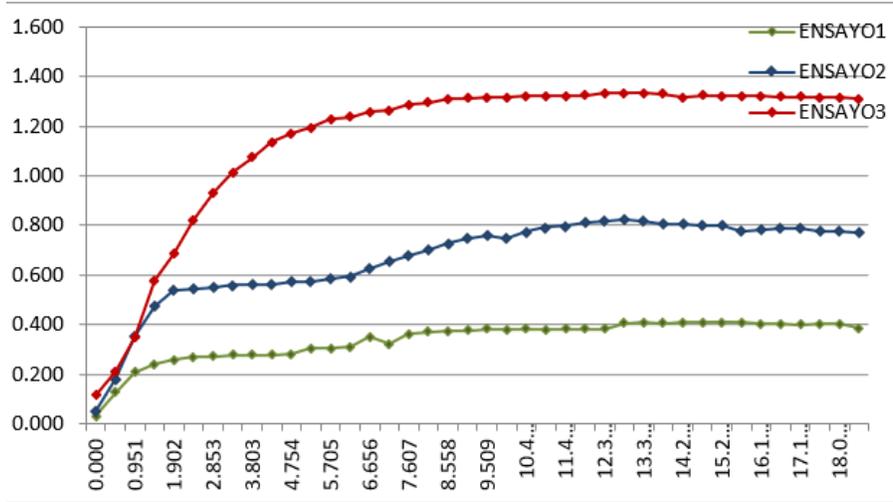
ENSAYO DE CORTE DIRECTO

	ENSAYO 1		ENSAYO 2		ENSAYO 3	
Esfuerzo Normal (Kg/Cm2)	0.5		1		2	
Etapa	Resis.	Resid.	Resis.	Resid.	Resis.	Resid.
Esfuerzo Cortante (Kg/Cm2)	0.409	0.323	0.825	0.625	1.333	1.258
Fuerza Cortante (Kg)	12.795	10.091	25.793	19.539	41.694	39.328
Ángulo Fricción (°)					30.995	30.993
Cohesión					0.056	0.050

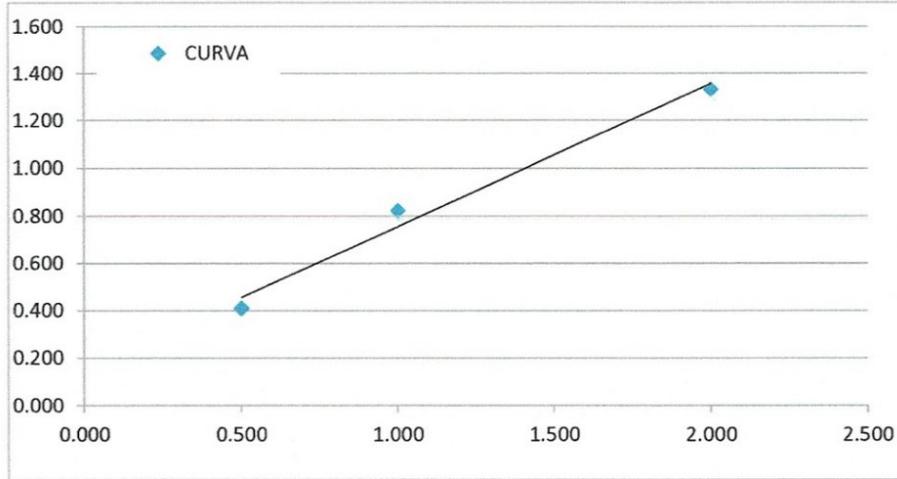
ENSAYO 1			ENSAYO 2			ENSAYO 3		
Def. Horiz (%)	Esf. Cort. (Kg/Cm2)	Def. Vert. (%)	Def. Horiz (%)	Esf. Cort. (Kg/Cm2)	Def. Vert. (%)	Def. Horiz (%)	Esf. Cort. (Kg/Cm2)	Def. Vert. (%)
0.000	0.031	0.000	0.000	0.052	0.000	0.000	0.115	0.000
0.475	0.126	0.150	0.475	0.181	0.600	0.475	0.212	0.200
0.951	0.208	0.250	0.951	0.351	1.150	0.951	0.349	0.400
1.426	0.240	0.600	1.426	0.475	1.500	1.426	0.577	0.750
1.902	0.257	0.800	1.902	0.537	1.550	1.902	0.685	1.100
2.377	0.269	0.950	2.377	0.543	1.650	2.377	0.822	1.400
2.853	0.272	1.100	2.853	0.552	1.850	2.853	0.931	1.600
3.328	0.278	1.100	3.328	0.559	2.000	3.328	1.012	1.800
3.803	0.278	1.150	3.803	0.560	2.300	3.803	1.075	1.900
4.279	0.279	1.150	4.279	0.560	2.450	4.279	1.135	2.000
4.754	0.280	1.200	4.754	0.572	2.650	4.754	1.169	2.100
5.230	0.305	1.300	5.230	0.574	2.900	5.230	1.196	2.100
5.705	0.306	1.350	5.705	0.584	2.980	5.705	1.230	2.150
6.181	0.309	1.400	6.181	0.594	3.200	6.181	1.237	2.200
6.656	0.351	1.450	6.656	0.625	3.300	6.656	1.258	2.300
7.132	0.323	1.500	7.132	0.655	3.400	7.132	1.266	2.300
7.607	0.361	1.550	7.607	0.678	3.550	7.607	1.288	2.350
8.082	0.372	1.600	8.082	0.702	3.550	8.082	1.297	2.400
8.558	0.375	1.650	8.558	0.728	3.650	8.558	1.310	2.400
9.033	0.378	1.700	9.033	0.748	3.700	9.033	1.314	2.450
9.509	0.383	1.750	9.509	0.759	3.800	9.509	1.315	2.500
9.984	0.381	1.800	9.984	0.750	3.800	9.984	1.318	2.550
10.460	0.383	1.850	10.460	0.774	3.850	10.460	1.322	2.550
10.935	0.381	1.850	10.935	0.792	3.850	10.935	1.323	2.550
11.410	0.383	1.850	11.410	0.797	3.950	11.410	1.324	2.600
11.886	0.383	1.900	11.886	0.810	3.950	11.886	1.324	2.600
12.361	0.383	1.950	12.361	0.819	3.950	12.361	1.333	2.650
12.837	0.405	2.000	12.837	0.825	4.000	12.837	1.333	2.750
13.312	0.408	2.000	13.312	0.820	4.000	13.312	1.333	2.800
13.788	0.407	2.050	13.788	0.807	4.050	13.788	1.331	2.800
14.263	0.409	2.100	14.263	0.805	4.050	14.263	1.317	2.850
14.739	0.409	2.150	14.739	0.801	4.100	14.739	1.325	2.950
15.214	0.409	2.200	15.214	0.801	4.100	15.214	1.322	3.000
15.689	0.409	2.250	15.689	0.778	4.150	15.689	1.322	3.050
16.165	0.404	2.300	16.165	0.784	4.150	16.165	1.320	3.150
16.640	0.404	2.350	16.640	0.787	4.150	16.640	1.319	3.200
17.116	0.401	2.400	17.116	0.787	4.250	17.116	1.320	3.300
17.591	0.402	2.450	17.591	0.778	4.300	17.591	1.318	3.350
18.067	0.402	2.500	18.067	0.776	4.300	18.067	1.316	3.450
18.542	0.386	2.500	18.542	0.773	4.300	18.542	1.311	3.450

ENSAYO DE CORTE DIRECTO

ESFUERZO CORTANTE(Kg/Cm²) vs DEFORMACIÓN HORIZONTAL(%)

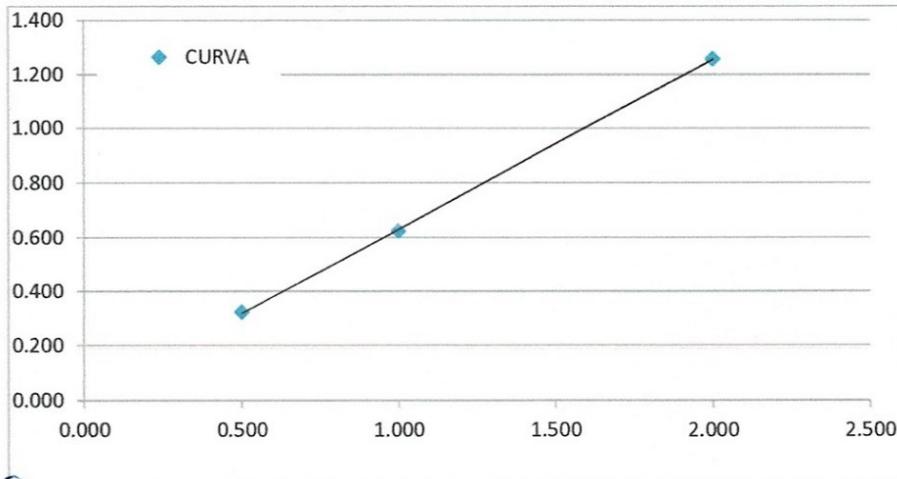


ESFUERZO CORTANTE(Kg/Cm2) vs ESFUERZO NORMAL MÁXIMO(Kg/Cm2)



Angulo de Fricción (°)	30.995
Cohesión	0.021

ESFUERZO CORTANTE(Kg/Cm2) vs ESFUERZO NORMAL MÍNIMO(Kg/Cm2)

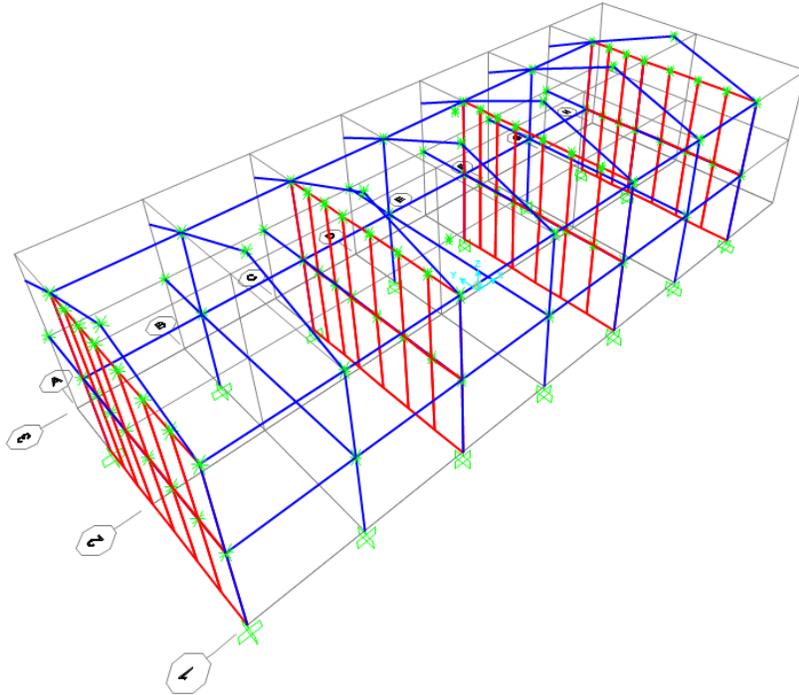


Angulo de Fricción (°)	30.993
Cohesión	0.024

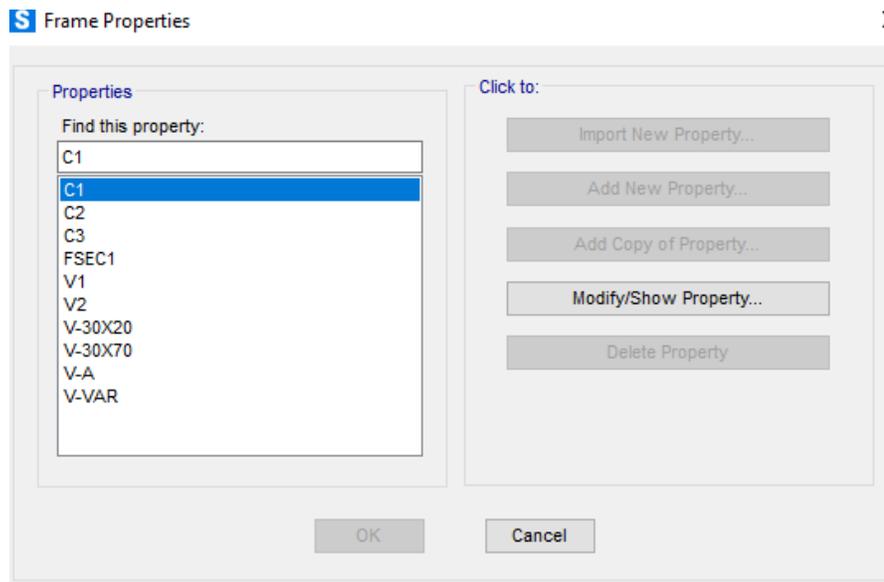
ANEXO 07

**GRAFICOS DE LA VULNERABILIDAD SISMICA
PABELLON A, B & C**

PABELLÓN A Y B



Modelo de edificio del pabellón tipo A.



Secciones de concreto Armado

Material Property Data

General Data

Material Name and Display Color	4000Psi	
Material Type	Concrete	
Material Grade	f'c 4000 psi	
Material Notes	Modify/Show Notes...	

Weight and Mass

Weight per Unit Volume	2.4028
Mass per Unit Volume	0.245

Units

Tonf, m, C

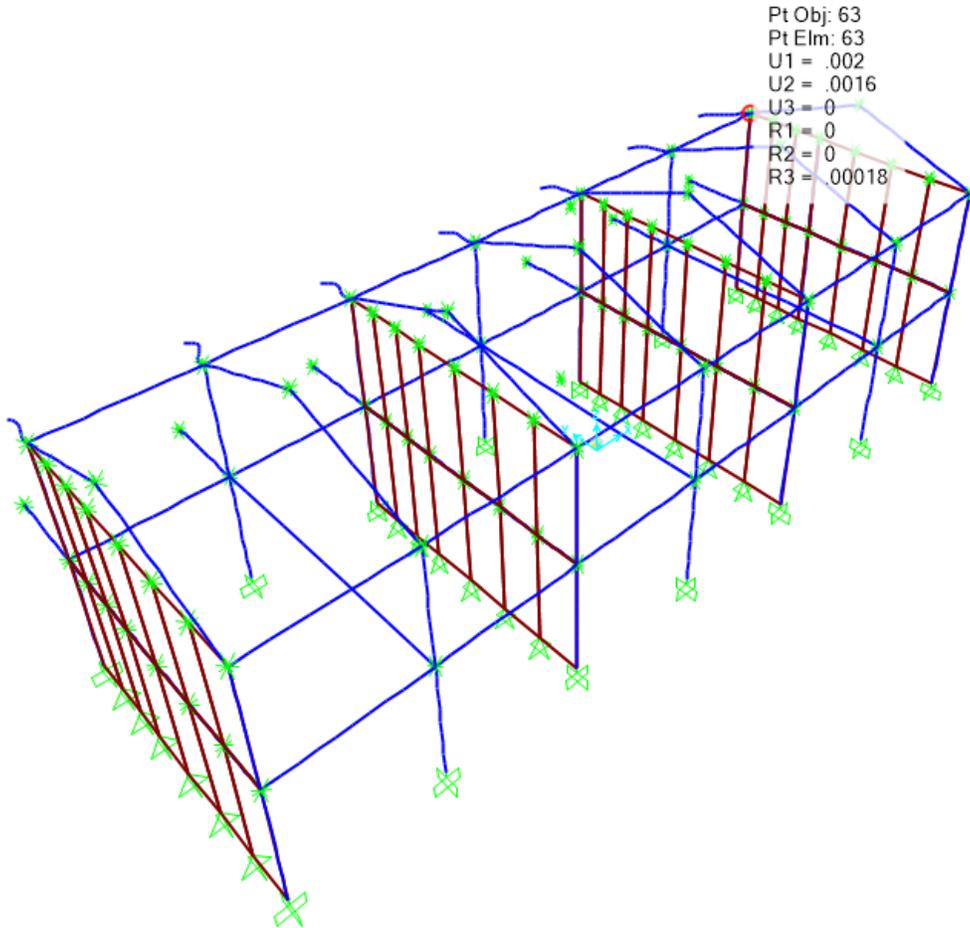
Isotropic Property Data

Modulus Of Elasticity, E	2534563.5
Poisson, U	0.2
Coefficient Of Thermal Expansion, A	9.900E-06
Shear Modulus, G	1056068.1

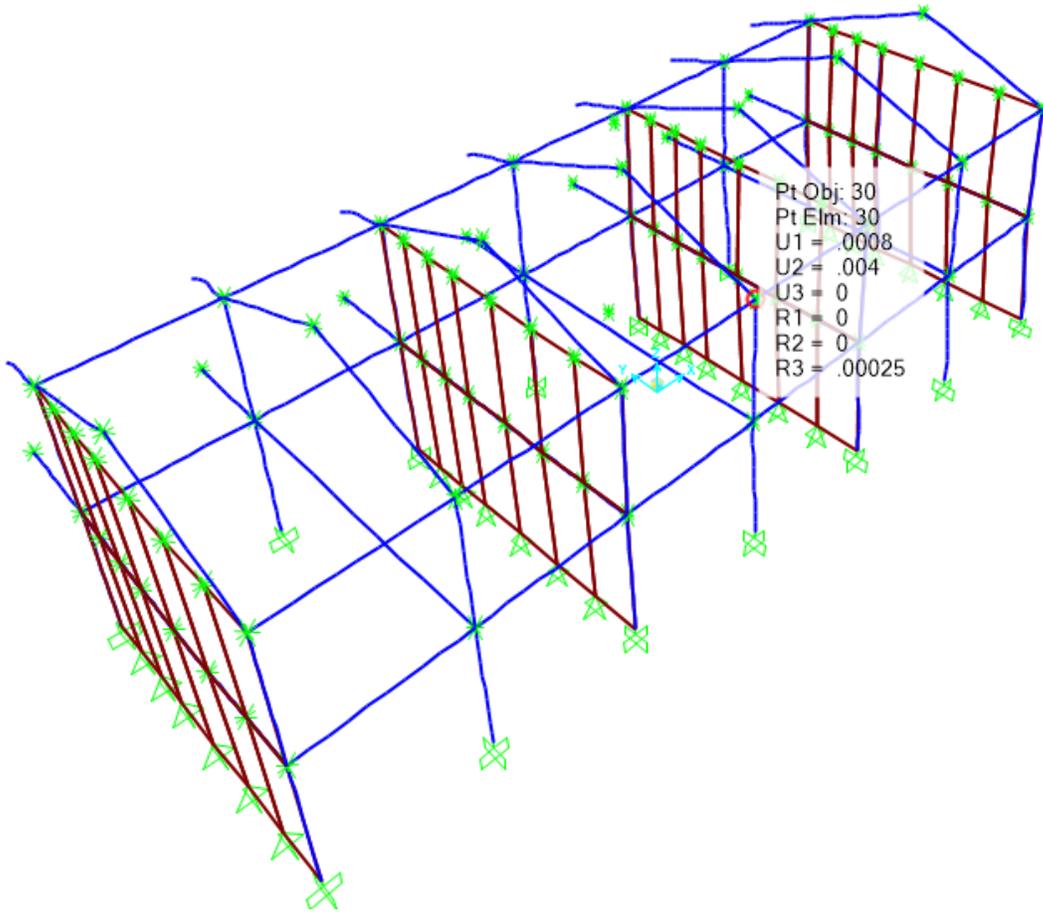
Other Properties For Concrete Materials

Specified Concrete Compressive Strength, f'c	2812.2785
Expected Concrete Compressive Strength	2812.2785
<input type="checkbox"/> Lightweight Concrete	
Shear Strength Reduction Factor	

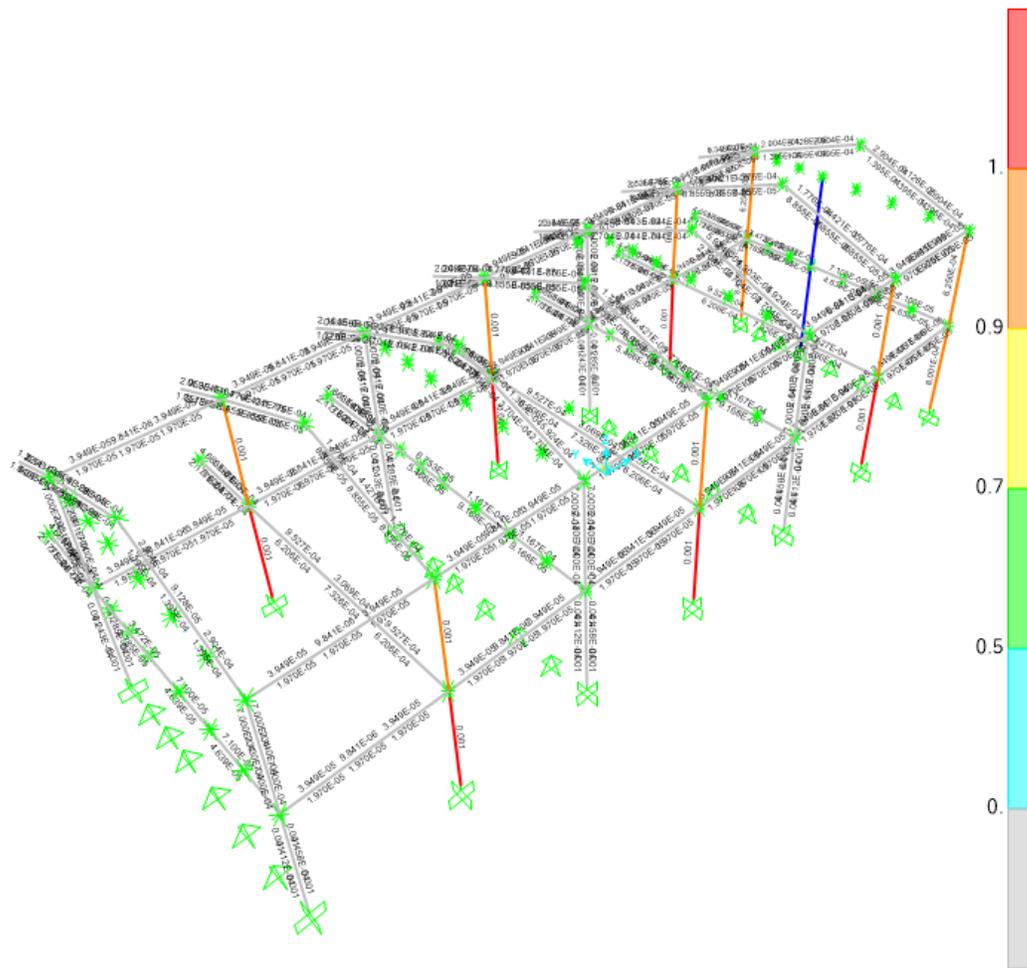
Propiedades de material, Concreto Armado.



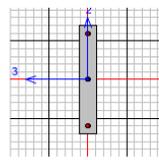
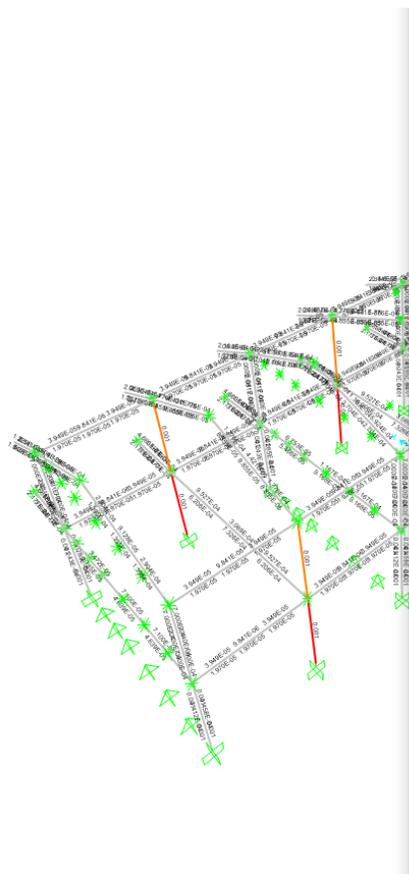
Desplazamiento en X, por sismo en X.



Desplazamiento en Y, por sismo en Y.



Ratio de solicitaciones sísmicas en elementos tipo barra (columnas y vigas), Se evidencia que las columnas se encuentran exigidas más allá de los límites normativos.



Units | tonf, m, C

ACI 318-14 COLUMN SECTION DESIGN Type: Sway Special Units: Tonf, m, C (Summary)

Element : 7 B=0.15 D=0.9 dc=0.067
 Section ID : C2 E=2634563.54 fc=2812.279 Lt.Wt. Fac.=1.
 Combo ID : DCONE L=3. Fy=42184.178 fys=42184.178
 Station Loc : 3. RLLF=1.

Phi (Compression-Spiral): 0.75 Overstrength Factor: 1.25
 Phi (Compression-Tied): 0.65
 Phi (Tension Controlled): 0.9
 Phi (Shear): 0.75
 Phi (Seismic Shear): 0.6
 Phi (Joint Shear): 0.85

AXIAL FORCE & BIAXIAL MOMENT DESIGN FOR PU, M2, M3

Rebar Area	Design Pu	Design M2	Design M3	Minimum M2	Minimum M3
0.001	-0.389	-0.815	6.353	0.008	0.016

AXIAL FORCE & BIAXIAL MOMENT FACTORS

	Cm	Delta_ns Factor	Delta_s Factor	K Factor	L Length
Major Bending (M3)	1.	1.	1.	1.	3.
Minor Bending (M2)	1.	1.	1.	1.	3.

SHEAR DESIGN FOR V2, V3

Rebar Area	Design Vu	Design Vu	phi*Vu	phi*Vu	Up
Major Shear (V2)	2.009E-04	4.236	0.	4.236	0.248
Minor Shear (V3)	7.500E-04	2.67	0.	2.847	2.67

JOINT SHEAR DESIGN

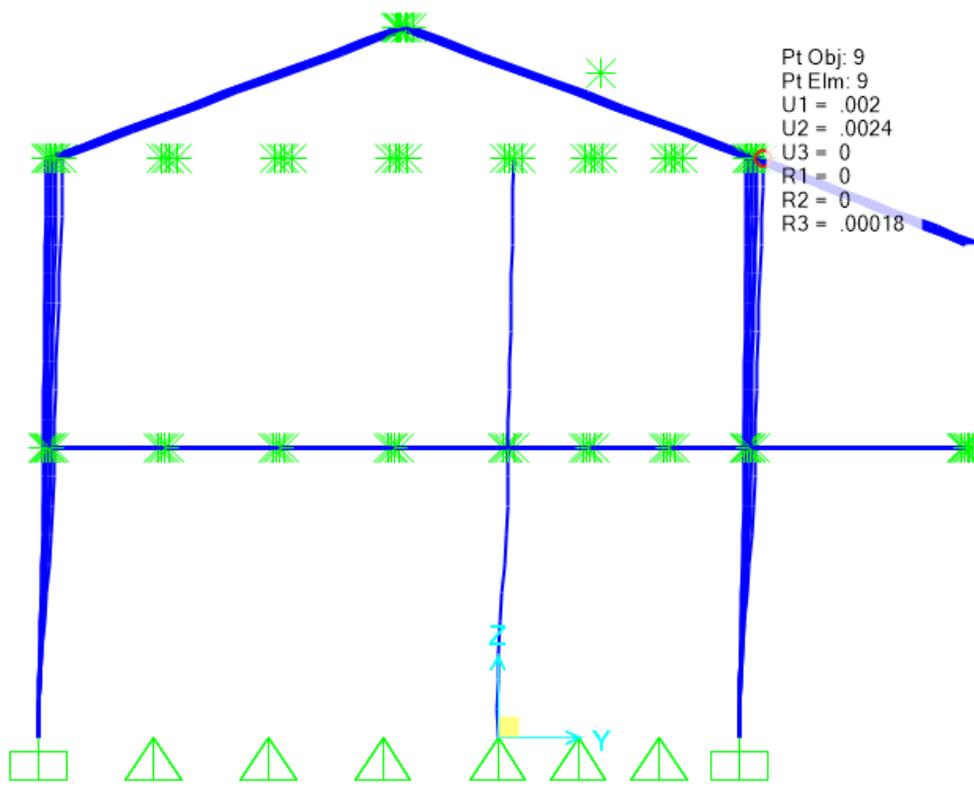
Joint Shear Ratio	Shear VuTop	Shear VuTot	Shear phi*Vc	Joint Area
Major Shear (V2)	0.038	0.248	2.873	76.537
Minor Shear (V3)	O/S #34	2.35	47.887	30.615

(6/5) BEAM/COLUMN CAPACITY RATIOS

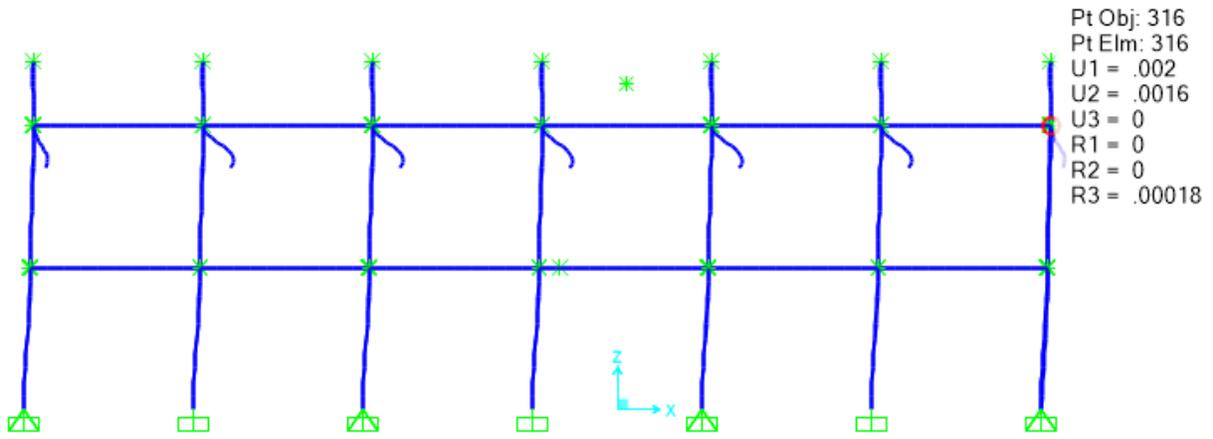
Major Ratio	Minor Ratio
0.016	O/S #33

O/S #34 Joint shear ratio exceeds limit.
 O/S #33 Beam/Column capacity ratio exceeds limit.

Falla en columna, del tipo Columna fuerte – Viga Débil; Diseño de nudo también excedido.



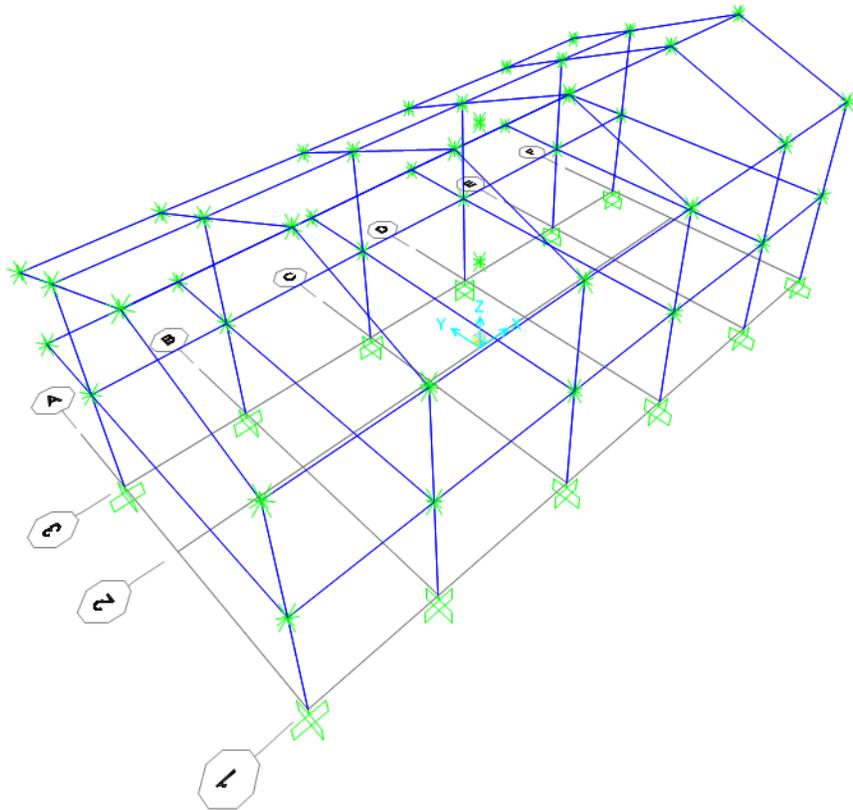
Deriva en X 0.002, siendo menor que el límite de norma, por lo cual cumple con el criterio sísmico



Deriva en Y de 0.002, siendo menor al límite de norma.

PABELLÓN C

Modelo estructural del pabellón C.



Propiedades constitutivas del concreto armado.

Material Property Data

General Data

Material Name and Display Color	4000Psi	
Material Type	Concrete	
Material Grade	fc 4000 psi	
Material Notes	Modify/Show Notes...	

Weight and Mass

Weight per Unit Volume	2.4028
Mass per Unit Volume	0.245

Units

Tonf, m, C

Isotropic Property Data

Modulus Of Elasticity, E	2534563.5
Poisson, U	0.2
Coefficient Of Thermal Expansion, A	9.900E-06
Shear Modulus, G	1056068.1

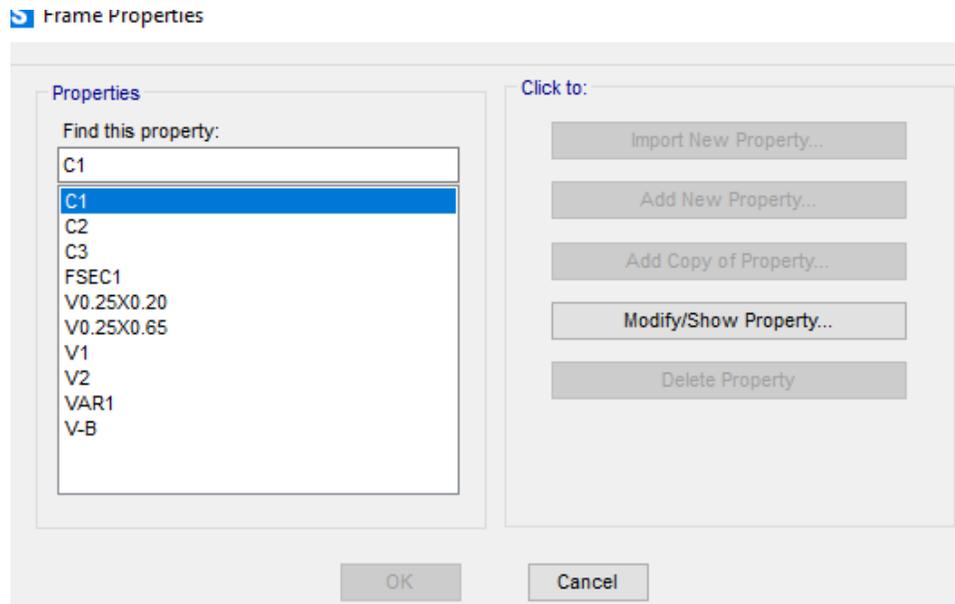
Other Properties For Concrete Materials

Specified Concrete Compressive Strength, fc	2812.2785
Expected Concrete Compressive Strength	2812.2785
<input type="checkbox"/> Lightweight Concrete	
Shear Strength Reduction Factor	

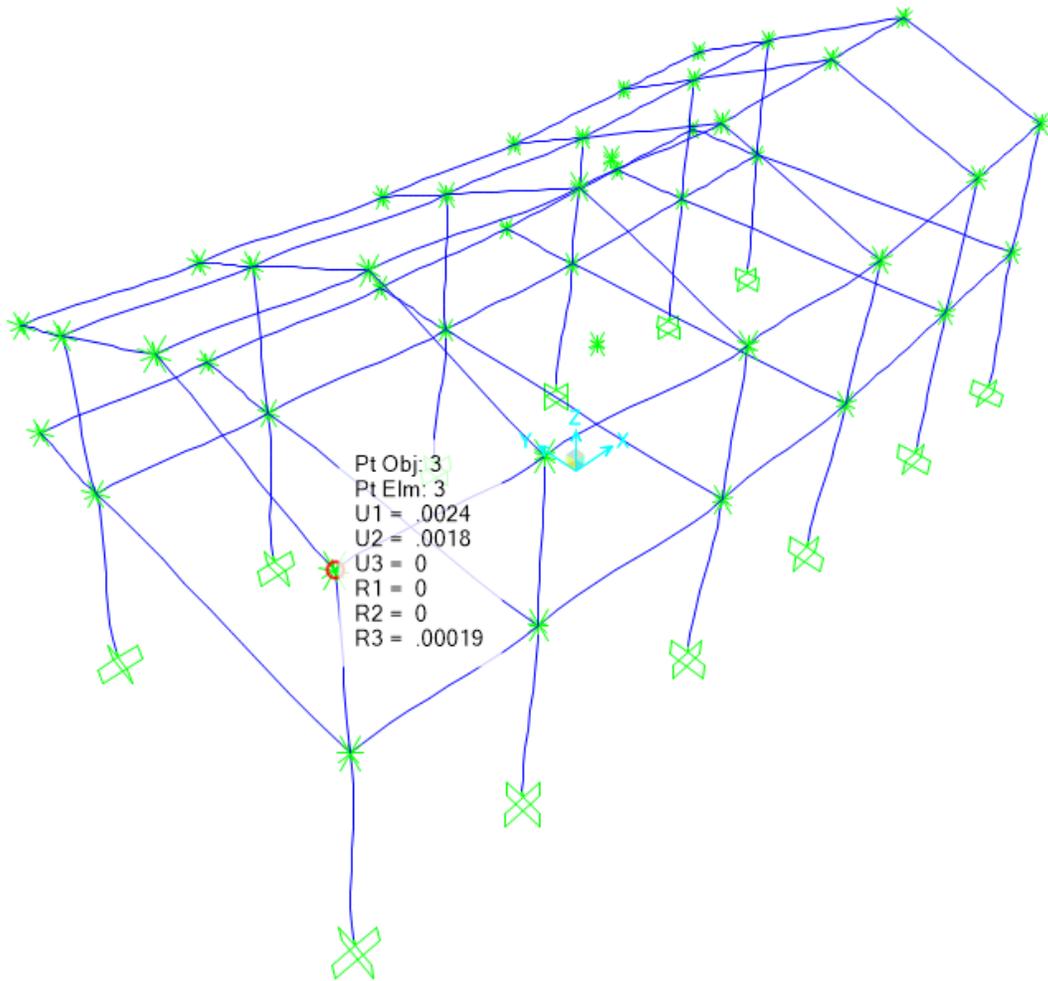
Switch To Advanced Property Display

OK Cancel

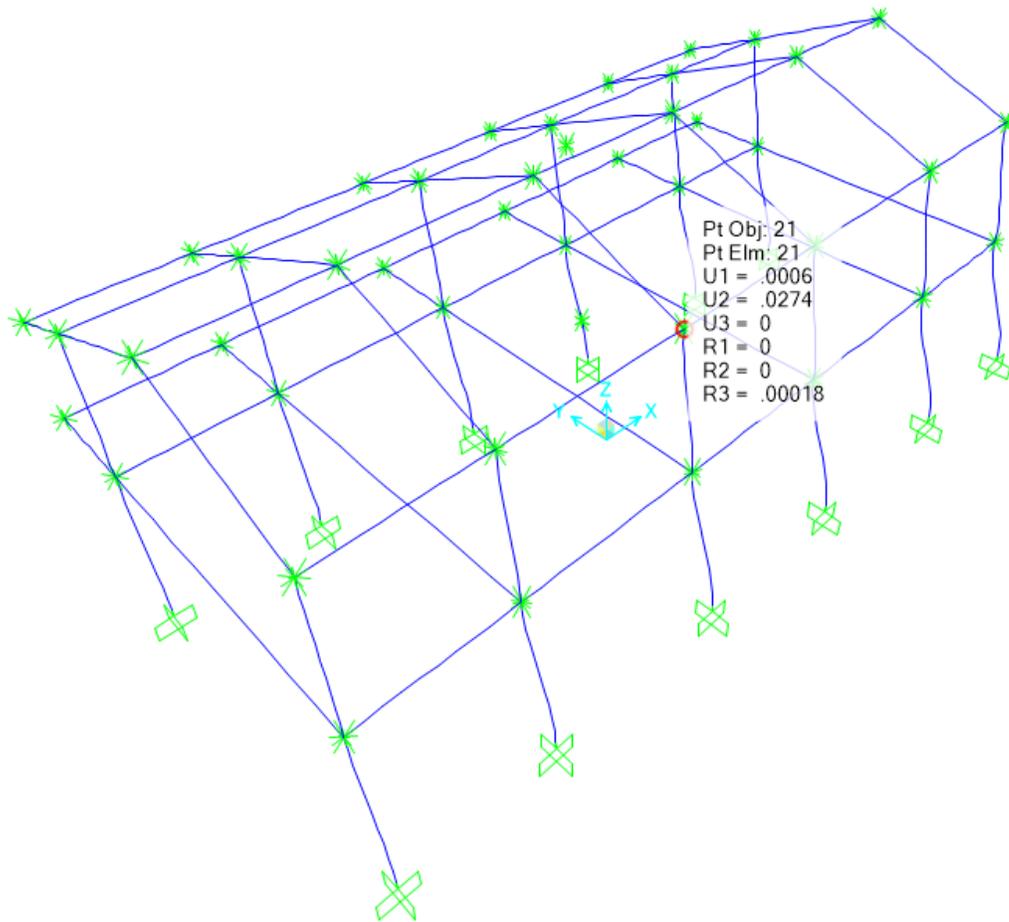
Definición de secciones tipo frame (columnas y vigas).



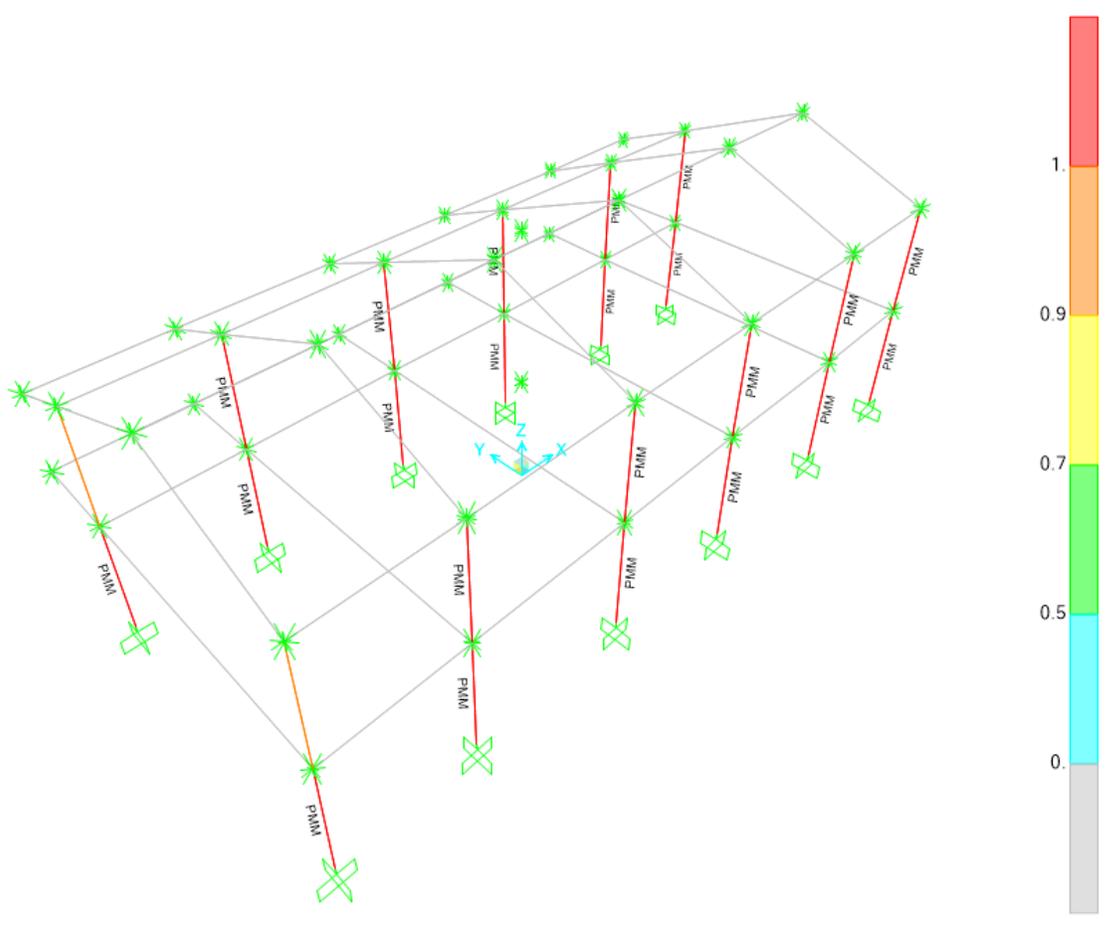
Desplazamiento en X, producto del sismo en X.



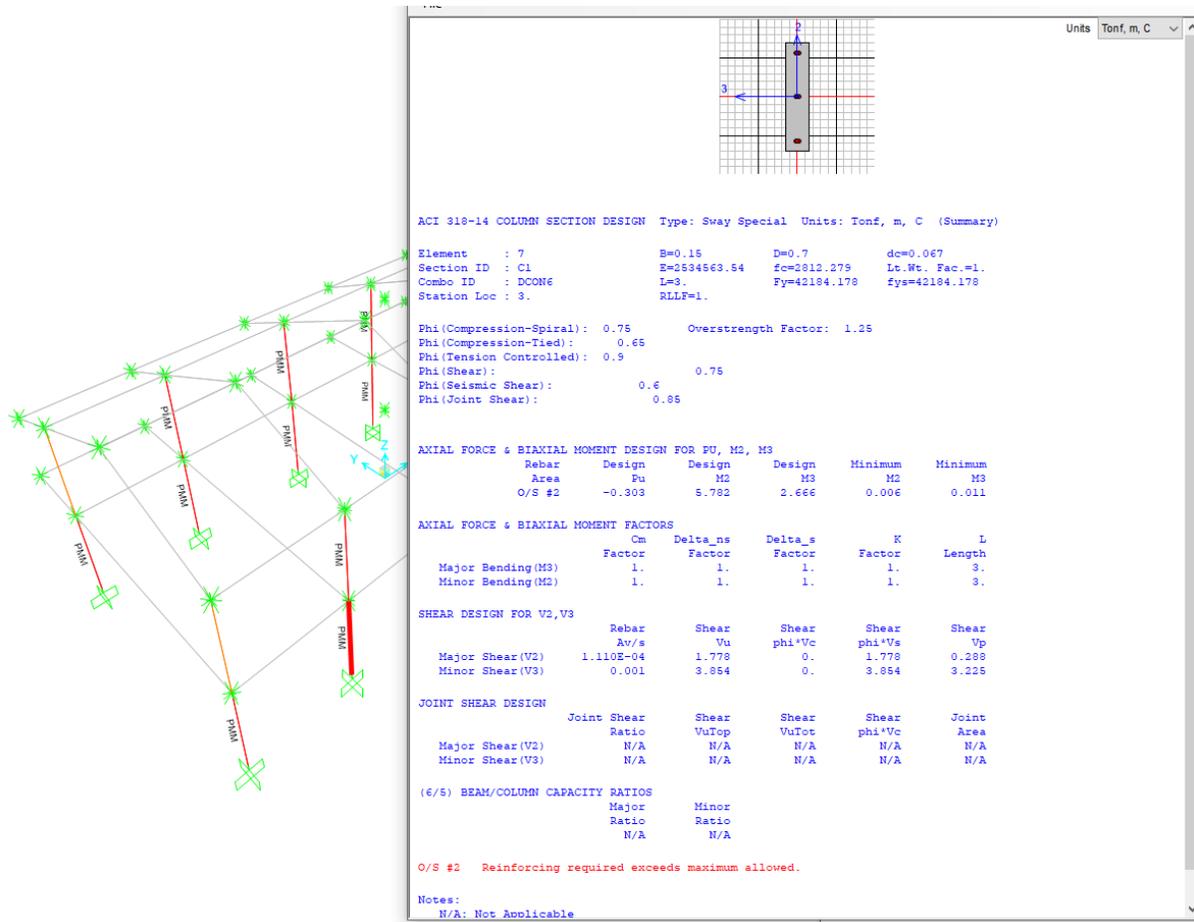
Desplazamiento en Y, producto del sismo en X



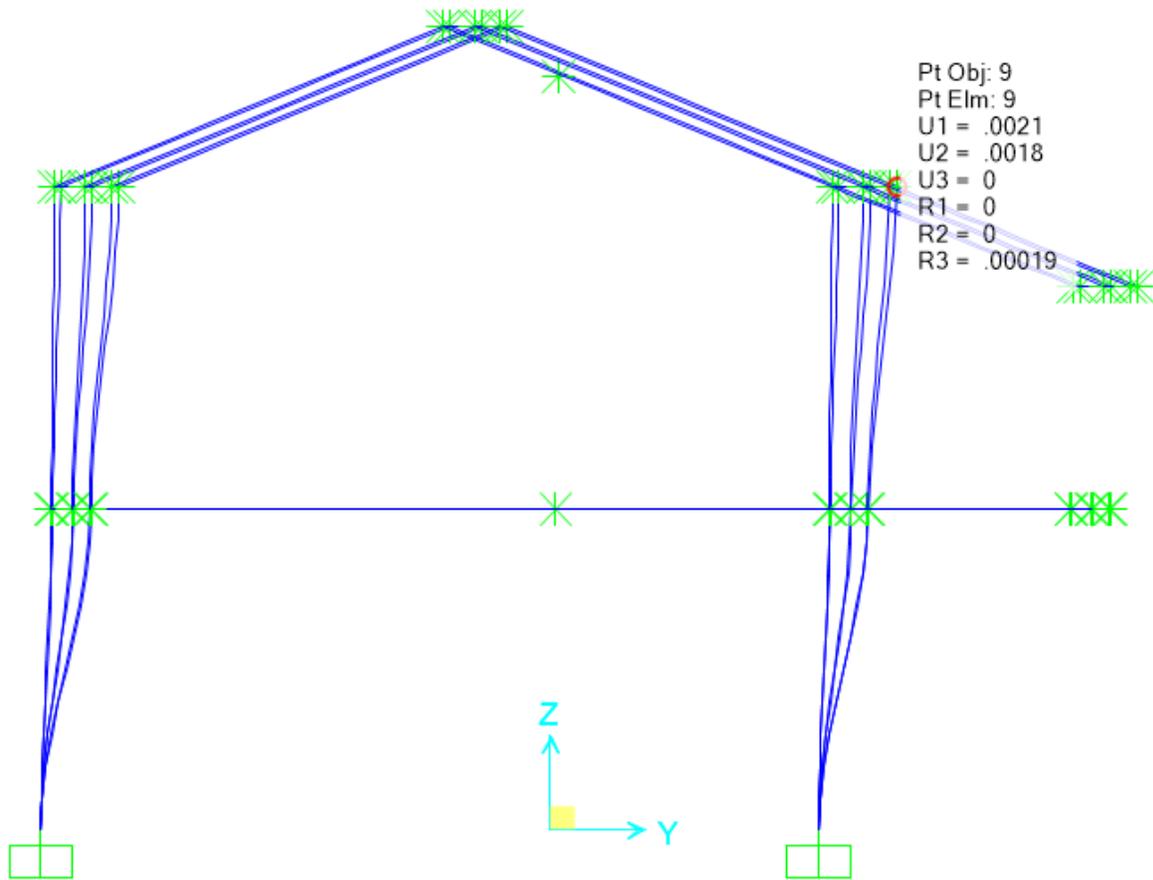
Ratio de solicitaciones sísmicas en elementos tipo barra (columnas y vigas), Se evidencia que las columnas se encuentran exigidas más allá de los límites normativos.



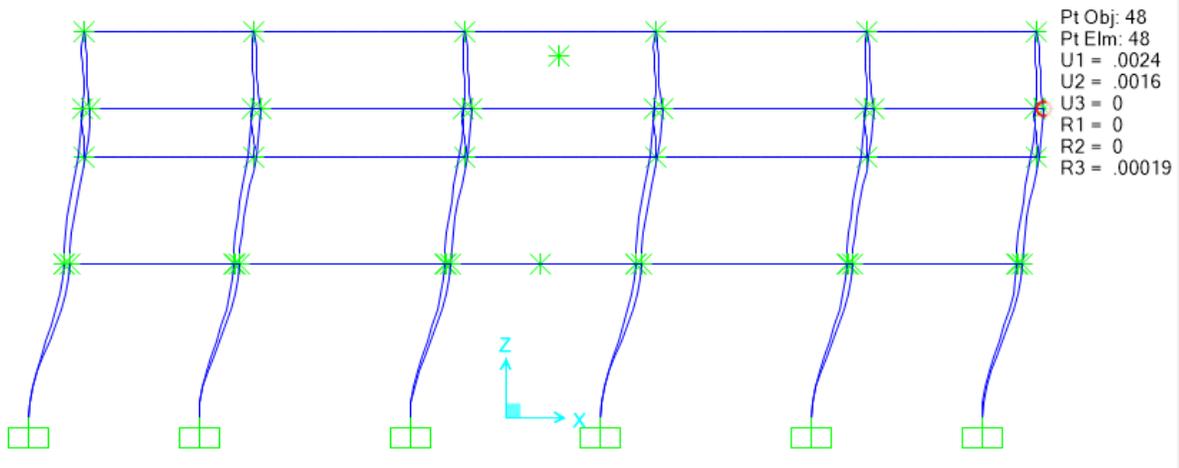
Falla por corte en las columnas del 1er nivel.



Deriva en Y, producto del sismo en Y, con un valor de 0.002 menor que el límite establecido en norma, cumpliendo el criterio sismorresistente.



Deriva, en X producto del sismo en X, con un valor de 0.002 menor del limite establecido en la norma, cumpliendo el criterio sismorresistente.



ANEXO 08

**FORMATOS DE CALIBRACION DE LOS
INSTRUMENTOS**



Equipos para Laboratorio de Ingeniería Civil: Suelo, Asfalto, Concreto, Agregado y Granulometría

CERTIFICADO DE CALIDAD

El material identificado en el presente documento ha sido inspeccionado, y revisado de acuerdo con procedimientos estándar, se establece y se encuentra que está dentro de las tolerancias prescritas.

ESPECIFICACIONES DE LAS NORMAS:

Norma de ensayo: ASTM C- 1231

DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO:

Plato de retención maquinado: 6" diámetro.
Incluye un juego de almohadillas: 60durómetros.
Marca de la almohadilla: FORNEY – USA.

NOMBRE DEL PRODUCTO: EQUIPO DE ECONOCAP DE 6"

MARCA DEL PRODUCTO: PYS EQUIPOS.

CODIGO DEL PRODUCTO: PYS311

SERIE DEL PRODUCTO: 245

FECHA: 08/01/2021

Aprobado: Amed Castillo
Control de Calidad



Calle 4, Mz. F1 Lt. 5 Urb. Virgen del Rosario - Lima 31
Telf.: 522 0723
© Cel: 945 183 033 / 945 181 317 / 970 055 989
ventas@pys.pe / apozo@pys.pe
www.pys.pe

Product Certification

This is to Certify

that the material herein identified has been inspected and calibrated (when applicable) in accordance with standard procedures set forth and is found to be within the prescribed tolerances.

PRODUCT MANUFACTURE: FORNEY, LLC

MANUFACTURING SPECIFICATIONS: ASTM C1231 D2000
ASTHO T22
FN 933-R

PRODUCT DESCRIPTION: PAD CAP, 6 IN (15.2 CM), 60 DUROMETER

MODEL: LA-0149

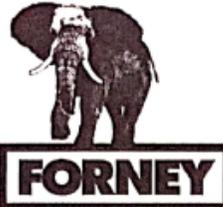
DIAMETER: 6 IN

DATA: 08/01/2021



FORNEY REPRESENTATIVE

This Certificate is issued as a statement of the fact that on this date the above instrument(s) had an accuracy as indicated. It should not be construed or regarded as a Guarantee or Warranty of any kind (in favor of the client, the client's customers, or the public at large) that the instrument(s) will continue to retain the same percentage (%) of accuracy or efficiency as determined on the date, when the calibration, and adjustments if required was performed and reported by "FORNEY INCORPORATED", since the calibrator has absolutely no control over the future operation, damage, maintenance repairs and overall condition of the instrument(s) and hereby expressly disclaims any and all liability for damage or loss sustained by all parties arising or resulting from deterioration, obsolescence, malfunction, or sub-standard performance of said instrument(s), which shall be deemed to be and which shall remain the sole responsibility of the machines regular custodian, owner and/or manufacturer.



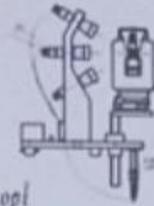
WORLD EXPERTS IN MATERIAL TESTING
1565 Broadway Ave., Harrisburg, PA 17148
Phone 724-346-7400 Fax: 724-346-7408
email - sales@forneyonline.com







Equipos de Topografía - Drones
División para Minería y
Construcción



indecopi

CERTIFICADO DE CALIBRACION

N° de Certificado
2021-910

Datos del Cliente: MAZA CARRERA JOSE ALEX Ruc / Dni: 10480409944

Equipo	Marca	Modelo	Serie
ESTACION TOTAL	LEICA	TS06 PLUS - 1 Seg.	1412596

PATRON MEDICION DEL SISTEMA	GRADOS		MINUTOS		SEGUNDOS	
Valor de Patrón de Medición	360°		00'		00"	
SISTEMA ANGULARES	Horizontal	Vertical	Horizontal	Vertical	Horizontal	Vertical
Valor Leído en el Instrumento	360°	360°	00'	00'	00"	00"
Valor a Corregir	00°	00°	00'	00'	00"	00"
Rango de Tolerancia	360°	359°	00'	59'	05"	59"

INCERTIDUMBRE DEL EQUIPO +/- 1 Seg.

PATRON MEDICION DE DISTANCIA	30 mts.	60 mts.	120 mts.
Valor leído	30 mts.	60 mts.	120 mts.
Error a corregir	00 mm	00 mm	00 mm

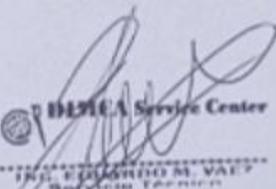
NORMA APLICADA	ISO 17123-3 ISO 17123-4 DIN18723 Determinado por el fabricante
EQUIPO DE CALIBRACION UTILIZADO	SET COLIMADOR LEICA DNA CGT-C-01 Serie 11928

El control angular se ejecuta en la base soporte metálica fijada en cemento específico a influencias del clima y enfocados los retículos al infinito, DIMCA SERVICE CENTER certifica que el equipo de topografía arriba descrito cumple con las especificaciones técnicas del fabricante y los estándares internacionales establecidos. La verificación del alineamiento de los colimadores se realiza de forma diaria según manual de instrucciones, se sugiere la re calibración por un periodo de 6 meses.

Se emite el presente certificado para los fines que estime conveniente.

CALIBRACION

- Equipo en Venta
- Periódica (6 Meses)
- Mantenimiento General


DIMCA Service Center
 ING. RICARDO M. VAL
 Surveying Technician



FECHA DE CALIBRACION	06/05/2021
FECHA DE VENCIMIENTO	06/11/2021

01 727-6595 / 925-719066 / 931-675351 / 957-246811

laboratorio@dimcaperu.com

www.dimcaperu.com

Importadores Directos
Distribuidores a nivel nacional

Nikon
 GARMIN
 THALES
 SOKKIA
 Leica Geosystems
 STAPCON

whatsapp web - Bing x WhatsApp x Universidad Cesar Vallejo - x Universidad Virtual César V. x Curso: A1 - DESARROLLO D. x Evaluación de similitud - TE. x

uvcv.edu.pe/mod/turnitintooltwo/view.php?id=2076787

CLEMENTINA
PLATAFORMA VIRTUAL

Resumen:
El estudiante debe preparar el informe de su tesis y luego subir la tesis completa en formato WORD para la verificación correspondiente. El documento debe ser transparente, bajo responsabilidad del estudiante, y debe tener el visto bueno del docente. Las partes de evaluación del documento considera:
 CAPITULO 1 - 100%
 CAPITULO 2 - 100%
 CAPITULO 3 - 100%
 CAPITULO 4 - 100%
 CAPITULO 5 - 100%

Atentamente

Actualizar entregas

Ver recibo digital	Título de la Entrega	Identificador del trabajo de Turnitin	Entregado	Similitud	Calificación
	Evaluación de la vulnerabilidad sísmica de las instituciones educativas de nivel primaria del distrito de Piura.	1685666016	27/10/2021 10:34	13%	--/100

08:29 05/11/2021

whatsapp web - Bing x WhatsApp x Universidad Cesar Vallejo - x Universidad Virtual César V. x Curso: A1 - DESARROLLO D. x Evaluación de similitud (Tur x

uvcv.edu.pe/mod/turnitintooltwo/view.php?id=2128964

CLEMENTINA
PLATAFORMA VIRTUAL

El documento debe ser transparente, bajo responsabilidad del estudiante, y debe tener el visto bueno del docente. Las partes de evaluación del documento considera:
 CAPITULO 1 - 100%
 CAPITULO 2 - 100%
 CAPITULO 3 - 100%
 CAPITULO 4 - 100%
 CAPITULO 5 - 100%
 CAPITULO 6 - 100%
 CAPITULO 7 - 100%

Atentamente

Actualizar entregas

Ver recibo digital	Título de la Entrega	Identificador del trabajo de Turnitin	Entregado	Similitud	Calificación
	Evaluación de la vulnerabilidad sísmica de las instituciones educativas de nivel primaria del distrito de Piura.	1701275244	12/11/2021 19:51	17%	-- Entregar Trabajo []

08:43 12/11/2021



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, GUTIERREZ VARGAS LEOPOLDO MARCOS, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - PIURA, asesor de Tesis titulada: "Evaluación de la vulnerabilidad sísmica de las instituciones educativas de nivel primaria del distrito de Piura", cuyo autor es CABREJOS VILELA JOSE CARLOS, constato que la investigación cumple con el índice de similitud establecido, y verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

He revisado dicho reporte y concluyo que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la Tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

En tal sentido, asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

PIURA, 12 de Diciembre del 2021

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
GUTIERREZ VARGAS LEOPOLDO MARCOS DNI: 17816499 ORCID 0000-0003-2630-6190	Firmado digitalmente por: LGUTIERREZV el 23-12- 2021 22:31:54

Código documento Trilce: TRI - 0218853