

**UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES
FACULTAD DE INGENIERÍA**

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL



UPLA
UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES

TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL

**MEJORAMIENTO DEL SERVICIO EDUCATIVO
PRIMARIO ESCOLARIZADO EN LA I.E. N° 30081, EN EL
BARRIO NORTE, DISTRITO DE HUAMANCACA CHICO,
PROVINCIA DE CHUPACA - JUNIN**

**PRESENTADO POR:
BACHILLER: WILLIAM ZACARIAS GONZALES ARONES**

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN DEL PROGRAMA:
NUEVOS PROCESOS**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO CIVIL**

**HUANCAYO – PERÚ
2023**

**Dr. RUBEN DARIO TAPIA SILGUERA
PRESIDENTE**

**Mg. JEANNELLE SOFIA HERRERA MONTES
JURADO**

**Mg. GIANCARLO FERNANDO MEZA TERBULLINO
JURADO**

**Mg. CARLOS ALBERTO GONZALES ROJAS
JURADO**

**Mg. LEONEL UNTIVEROS PEÑALOZA
SECRETARIO DOCENTE**

DEDICATORIA:**A MIS PADRES**

Dedico esta obra a mis padres, que me han apoyado de todo corazón a lo largo de mi vida, y a nuestro Creador, que me protege y me reconoce como su hijo.

.

AGRADECIMIENTO

Mi especial y sincero agradecimiento a las diversas organizaciones y personas enumeradas a continuación, que han desempeñado un papel fundamental en mi desarrollo personal y profesional de la misma manera de mi consideración:

- A la Universidad Peruana Los Andes (U.P.L.A.) por haberme acogido y formado con principios y valores.
- A los docentes de la Escuela profesional de Ingeniería civil de las diferentes Unidades de ejecución curricular y talleres técnicos que se sumaron en mi formación profesional.
- A mis jurados designados por la Universidad Peruana los Andes – Facultad de Ingeniería, por el tiempo dedicado para su revisión y aprobación de este material.

CONSTANCIA 231

DE SIMILITUD DE TRABAJOS DE INVESTIGACIÓN POR EL SOFTWARE DE PREVENCIÓN DE PLAGIO TURNITIN

La Dirección de Unidad de Investigación de la Facultad de Ingeniería, hace constar por la presente, que el informe final del Trabajo de Suficiencia titulado: “MEJORAMIENTO DEL SERVICIO EDUCATIVO PRIMARIO ESCOLARIZADO EN LA I.E. N° 30081, EN EL BARRIO NORTE, DISTRITO DE HUAMANCACA CHICO, PROVINCIA DE CHUPACA - JUNIN”.

Cuyo autor (a) : William Zacarias, Gonzales Arones.

Facultad : Ingeniería

Escuela Profesional : Ingeniería Civil

Que, fue presentado con fecha 39.02.2023 y después de realizado el análisis correspondiente en el software de prevención de plagio Turnitin con fecha 20.02.2023; con la siguiente configuración de software de ptxepekxp f e prci kq Vwtplk<

- Excluye bibliografía.
- Excluye citas.
- Excluye cadenas menores de a 20 palabras.
- Otro criterio (especificar)

Dicho documento presenta un porcentaje de similitud de **30%**. En tal sentido, de acuerdo a los criterios de porcentajes establecidos en el artículo N°11 del Reglamento de uso de software de prevención de plagio, el cual indica que no se debe superar el **30%**. Se declara, que el trabajo de investigación: si contiene un porcentaje aceptable de similitud. Observaciones: ninguna.

En señal de conformidad y verificación se firma y sella la presenta constancia.

Huancayo 21 de Agosto del 2023



Dr. Santiago Zevallos Salinas

Director de la Unidad de Investigación

TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN	
SUMMARY	
ÍNDICES DE FIGURAS	
ÍNDICES DE TABLAS	
INTRODUCCION	
TABLA DE CONTENIDO	5
CAPITULO I	16
1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	16
1.1. Formulación del problema	16
1.2. Problema general	20
1.2.1. Problemas específicos	20
1.3. Objetivos del trabajo	20
1.3.1. Objetivo general:	20
1.3.2. Objetivos específicos:	20
1.4. Justificación	21
1.4.1. Justificación práctica:	21
1.4.2. Justificación metodológica:	22
1.5. Delimitación del Problema	22
1.5.	22
1.5.1. Delimitación Espacial:	22
1.5.2. Delimitación Temporal:	22
1.5.3. Delimitación Geográfica	23
CAPÍTULO II:	24
2. MARCO TEÓRICO	24
2.1. Antecedentes	24
2.2. Marco Conceptual	26
2.2.1. Criterios de estructuración por carga sísmica	26
2.2.1.1 Peso:	27
2.2.1.2 Forma del edificio en planta:	28
2.2.1.3 Forma del edificio en elevación:	31
2.2.1.4 Separación entre edificios adyacentes:	31
2.2.2. Elección de elemento estructural y pre-dimensionamiento	31
2.2.2.1. Losas de entrepisos:	32
2.2.1.5 Pre-dimensionamiento (Losas):	35
2.2.1.6 Vigas:	37
2.2.1.7 Pre-dimensionamiento (Vigas):	39
2.2.1.8 Columnas:	39
2.2.1.9 Pre-dimensionamiento (columnas):	40
2.2.1.10 Muros estructurales:	41
2.2.1.11 Comportamiento y consideraciones:	41
2.2.1.12 Pre-dimensionamiento (Placas):	42
2.2.1.13 Escaleras:	42
2.2.3. Análisis sísmico	45
2.2.3.1 Zonificación:	45
2.2.3.2 Condiciones geotécnicas:	46
2.2.3.3 Factor de amplificación sísmica (C):	49
2.2.3.4 Categoría de las Edificaciones y Factor de Uso (U):	49
2.2.3.5 Sistemas estructurales:	50
2.2.3.6 Reducción de fuerzas sísmicas:	51
2.2.3.7 Peso sísmico:	55

2.2.3.8	Procedimientos de análisis:	57
2.2.5.	Consideraciones de diseño estructural:	58
2.2.4.1	Concreto armado:	58
2.2.4.2	Concreto ciclópeo:	61
2.2.4.3	Acero:	61
2.2.6.	Normas de diseño	62
2.2.5.1	Método de diseño	63
2.2.5.2	Diseño por flexión:	64
2.2.5.3	Diseño por flexo-compresión:	66
2.2.5.4	Diseño por fuerza cortante:	68
2.3.	Definición de términos	69
2.3.1.	Infraestructura:	69
2.3.2.	Arquitectura:	69
2.3.3.	Concreto:	69
2.3.4.	Topografía:	69
2.3.5.	Cimentación:	69
2.3.6.	Sismicidad:	70
2.3.7.	Metrados:	70
2.3.8.	Presupuesto:	70
2.3.9.	Modelamiento:	70
CAPÍTULO III:		72
3.	METODOLOGÍA	72
3.1.	Tipo de investigación	72
3.2.	Nivel de Estudio	72
3.3.	Diseño de estudio	73
3.4.	Población y muestra	73
3.4.1.	Población	73
3.4.2.	Muestra	73
3.5.	Técnica e instrumentos de recolección y análisis de datos	74
3.6.	Técnica para el procesamiento y análisis de información	74
CAPÍTULO IV:		75
4.	DESARROLLO DEL INFORME	75
4.1.	Antecedentes	75
4.2.	Características Generales	75
4.3.	Ubicación	76
4.3.1.	Límites	76
4.3.2.	Plano de ubicación	76
4.3.3.	Transporte y vías de acceso:	78
4.3.4.	Altitud	79
4.3.5.	Superficie	79
4.3.6.	Clima	79
4.3.7.	Precipitación	80
4.3.8.	Vientos	80
4.3.9.	Topografía	80
4.3.10.	Relieve	81
4.3.11.	Uso Del Suelo	81
4.3.12.	Justificación:	82
4.3.12.1	Bloque I	84
4.3.12.2	Bloque II	85
4.3.12.3	Bloque III	86
4.3.12.4	Bloque IV	87
4.3.12.5	Bloque V	88
4.3.12.6	Otras obras Existentes	89
4.3.13.	Descripción técnica del proyecto	93

4.3.13.1 Obras generales	93
4.3.13.2 Pabellón 01: modulo administrativo	94
4.3.13.3 Pabellón 02: aulas pedagógicas.	95
4.3.13.4 Pabellón 3: cocina, comedor.	96
4.3.13.5 Cerco perimétrico	97
4.3.13.6 Tanque cisterna - elevado	97
4.3.13.7 Implementación y mobiliario	97
4.3.14. Criterios de diseño para el desarrollo del proyecto	98
4.3.15. Consideraciones de diseño	98
4.3.15.1 Accesibilidad	98
4.3.15.2 Circulación	98
4.3.15.3 Función	99
4.3.15.4 Solución Espacial	99
4.3.15.5 Solución Formal	99
4.3.15.6 Solución Técnico-Constructiva	100
4.3.15.7 Acabados:	100
4.3.16. Cálculo estructura	101
4.3.16.1 Descripción del proyecto	101
4.3.16.2 Características estructurales	103
4.3.16.3 Análisis y diseño estructural	105
4.3.16.4 Pre-dimensionamiento:	106
4.3.16.5 Columna C-1 y C.2 (TIPO C1)	108
4.3.16.6 Columna C-3	109
4.3.16.7 Columna C-4	110
4.3.17. Metrado de cargas para diseño estructural en el programa:	110
4.3.17.1 Metrados de módulo (Aulas, Oficinas y Talleres)	110
4.3.18. Determinación del Espectro de Respuesta de Aceleraciones	112
4.3.18.1 Zona Sísmica	112
4.3.18.2 Condiciones geotécnicas	113
4.3.18.3 Categoría de la edificación	113
4.3.18.4 Sistema estructural	113
4.3.19. Modelamiento Estructural	117
4.3.19.1 Definición del tipo del material:	117
4.3.19.2 Asignación de cargas:	118
4.3.20. Resultados del análisis sísmico:	124
4.3.20.1 Desplazamiento en "X M-1"	124
4.3.20.2 Desplazamientos Laterales	125
4.3.20.3 Desplazamiento en "Y M-1"	125
4.3.20.4 Desplazamiento en "X M-2"	126
4.3.20.5 DESPLAZAMIENTO EN "Y M-2"	127
4.3.20.6 Desplazamiento en "X M-3, M-4, M-5, M-6"	128
4.3.20.7 Desplazamiento en "Y M-3, M-4, M-5, M-6"	129
4.3.20.8 Desplazamiento en "X M-7"	130
4.3.20.9 Desplazamiento en "Y M-7"	130
4.3.20.10 Desplazamiento en "X Escaleras"	131
4.3.20.11 Desplazamiento en "Y Escaleras"	132
4.3.20.12 Dimensiones definitivas del módulo "M-1"	133
4.3.20.13 Dimensiones definitivas del módulo "M-2"	135
4.3.20.14 Dimensiones definitivas del módulo "M-3, M-4, M-5, M-6"	137
4.3.20.15 Dimensiones definitivas del módulo "M-7"	138
4.3.20.16 Dimensiones definitivas de los módulos de las cajas de escaleras	140

ÍNDICES DE FIGURAS

FIGURA 1 UBICACIÓN DEL LUGAR DE LA OBRA DEL CENTRO EDUCATIVO-----	23
FIGURA 2 DISTRIBUCIÓN INDESEABLE DEL PESO DEL EDIFICIO -----	28
FIGURA 3 SOLUCIONES DE ASIMETRÍA EN PLANTA DE EDIFICIO-----	29
FIGURA 4 SOLUCIONES DE ALAS MUY ALARGADAS -----	30
FIGURA 5 SOLUCIONES A PLANTAS MUY ALARGADAS -----	30
FIGURA 5 POSIBLES SOLUCIONES A REDUCCIONES BRUSCAS EN ELEVACIÓN -----	31
FIGURA 7 TIPOS DE LOSA POR SU COMPOSICIÓN -----	33
FIGURA 8 CASO EN QUE V ES MAYOR A VC-----	35
FIGURA 9 COMPORTAMIENTO DE UNA VIGA A FLEXIÓN -----	38
FIGURA 10 PESO DE SERVICIO SEGÚN CATEGORÍA DE EDIFICACIÓN -----	41
FIGURA 11 TIPOS DE ESCALERAS -----	44
FIGURA 12 ZONIFICACIÓN SÍSMICA -----	45
FIGURA 13 MODELO DE ACOPLAMIENTO CERCANO DE MASAS CONCENTRADAS -----	57
FIGURA 14 PROPIEDADES DEL CONCRETO -----	60
FIGURA 15 RESISTENCIA DEL CONCRETO SEGÚN RELACIÓN A/C-----	60
FIGURA 16 MATERIALES PARA CONCRETO CICLÓPEO -----	61
FIGURA 17 IDENTIFICACIÓN DE BARRA DE ACERO-----	62
FIGURA 18 DIAGRAMA DE INTERACCIÓN -----	67
FIGURA 19 UBICACIÓN DEPARTAMENTAL JUNÍN -----	76
FIGURA 20 MAPA DEL DEPARTAMENTO DE JUNÍN -----	77
FIGURA 21 MAPA DE LA PROVINCIA DE CHUPACA-----	77
FIGURA 22 MAPA DE DISTRITO DE HUAMANCACA CHICO -----	77
FIGURA 23 UBICACIÓN DE LA I.E. PRIMARIA N° 30081 -----	78
FIGURA 24 UBICACIÓN DE LAS ÁREAS DEL CENTRO EDUCATIVO -----	84
FIGURA 25 PRE-DIMENSIONAMIENTO DE LOSA ALIGERADA -----	107
FIGURA 26 METRADO DE CARGAS PARA EL PRE-DIMENSIONAMIENTO -----	108
FIGURA 27 ESPECIFICANDO EL ÁREA TRIBUTARIA-----	108
FIGURA 27 DETERMINACIÓN DE LA ZONA DE SÍSMICA EN EL PERÚ -----	112
FIGURA 28 ESPECTRO DE RESPUESTA DE ACELERACIONES $R = 3$ -----	115
FIGURA 30 ESPECTRO DE RESPUESTA DE ACELERACIONES $R = 8$ -----	116
FIGURA 31 CONCRETO ARMADO $f'c=210$ KG/CM ² -----	117
FIGURA 32 ALBAÑILERIA-----	117
FIGURA 33 LOSA ALIGERADA -----	118
FIGURA 34 TECHO-----	118
FIGURA 35 PRIMER PISO -----	119
FIGURA 36 PASADIZO-----	119
FIGURA 37 ASIGNACIÓN DE SECCIONES VIGAS Y COLUMNAS: -----	120
FIGURA 38 VIGA PRINCIPAL -----	120
FIGURA 39 VIGA PRINCIPAL EN EL ETABS-----	121
FIGURA 40 VIGA SECUNDARIA EN EL ETABS-----	121
FIGURA 41 MODELO ESTRUCTURAL DEL MÓDULO "M-1"-----	122
FIGURA 42 MODELO ESTRUCTURAL DEL MÓDULO "M-2"-----	122
FIGURA 43 MODELO ESTRUCTURAL DEL MÓDULO "M-3, M-4, M-5, M-6"-----	123
FIGURA 44 MODELO ESTRUCTURAL DEL MÓDULO "M-7"-----	123
FIGURA 45 MODELO ESTRUCTURAL DE LAS CAJAS DE ESCALERAS -----	124
FIGURA 46 MODELO ESTRUCTURAL DEL MÓDULO "M-1"-----	124
FIGURA 47 MODELO ESTRUCTURAL DEL MÓDULO "M-2"-----	126
FIGURA 48 MODELO ESTRUCTURAL DEL MÓDULO "M-3, M-4, M-5, M-6"-----	128
FIGURA 49 MODELO ESTRUCTURAL DEL MÓDULO "M-7"-----	129
FIGURA 49 MODELO ESTRUCTURAL DE LA CAJA DE ESCALERAS -----	131

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1 RELACIÓN ENTRE PERALTE Y LUZ LIBRE DE LA LOSA DE ENTREPISO	36
TABLA 2 CRITERIOS PRE-DIMENSIONAMIENTO DE COLUMNAS	40
TABLA 3 FACTORES DE ZONA.....	46
TABLA 4 CLASIFICACIÓN DE PERFILES DE SUELO.....	47
TABLA 5 FACTOR "S" SEGÚN ZONA Y PERFIL DE SUELO.....	48
TABLA 6 PERIODO TR Y TL SEGÚN PERFIL D SUELO	48
TABLA 7 CATEGORÍAS DE LAS EDIFICACIONES.....	50
TABLA 8 SISTEMAS ESTRUCTURALES	52
TABLA 9 CASOS DE IRREGULARIDAD ESTRUCTURAL EN ALTURA.....	53
TABLA 10 CASOS DE IRREGULARIDAD ESTRUCTURAL EN PLANTA.....	54
TABLA 11 RESTRICCIONES DE LA IRREGULARIDAD	55
TABLA 12 DIMENSIONES Y PESOS DE ACERO	62
TABLA 13 COMBINACIONES DE CARGA POR GRAVEDAD-SISMO Y FACTORES DE REDUCCIÓN	64
TABLA 14 FICHA DESCRIPTIVA DE LA INSTITUCIÓN.....	75
TABLA 15 ÁREA TOTAL DEL PABELLÓN A (MODULO ADMINISTRACIÓN).....	94
TABLA 16 PABELLÓN 02 : AULAS PEDAGÓGICAS.	96
TABLA 17 PABELLÓN 3 : COCINA, COMEDOR.....	96
TABLA 18 TIPOS DE COLUMNAS PRE-DIMENSIONADAS	108
TABLA 19 DIMENSIONES DE LAS COLUMNAS INTERNAS PARA PISOS < 4 C1.	108
TABLA 20 DIMENSIONES DE COLUMNAS DE LA ESQUINA C3.....	109
TABLA 21 DIMENSIONES DE COLUMNAS DE LA ESQUINA C3.....	110
TABLA 22 METRADOS DE MÓDULO (AULAS, OFICINAS Y TALLERES).....	111
TABLA 23 FACTORES DE ZONA.....	113
TABLA 24 ESPECTRO DE RESPUESTA DE ACELERACIONES R=3.....	114
TABLA 25 ESPECTRO DE RESPUESTA DE ACELERACIONES R=8.....	115

RESUMEN

El presente informe tuvo como problemática general ¿Cómo brindar una adecuada prestación de servicios educativos para la población escolar de la I.E. Nro. 30081 en el barrio norte, del distrito de Huamancaca Chico - Chupaca?, donde se llegó como objetivo general: Mejoramiento de los pabellones que se cuenta para dar una prestación de servicios educativos a la población escolar de la I.E. primaria N° 30081 del barrio norte, del distrito de Huamancaca Chico - Chupaca. La metodología que se utilizó es el tipo de investigación aplicativo - tecnológica porque tiene como finalidad solucionar problemas de la sociedad y el nivel de investigación fue descriptiva - explicativa porque se desarrolló procesos consecutivos y relacionados a las normas actuales, y el diseño de investigación fue el no experimental – transversal debido a que se tomaron datos de campo para procesar y realizar la construcción de la obra educativa, donde la población: Para efectos de nuestro informe técnico la población está constituida por todos los centros educativos de la provincia de Chupaca, y la muestra fue: Vemos en el entorno de los colegios mencionados espacio suficiente el cual se puede aprovechar dotando a las instituciones educativas con una infraestructura adecuada aulas, dirección, sala de estimulación, baños, patios etc. La cual en el transcurso del tiempo dotaremos a los pequeños con conocimiento en el momento de la ejecución, mejoramiento del servicio educativo primario escolarizado en la I.E. N° 30081, llegando a conclusión: La ejecución de obra se estuvo de acuerdo a lo programado en los plazos establecidos así como, de acuerdo a las normas vigentes peruanas logrando el mejoramiento de los pabellones y de esta manera mejorar la calidad educativa de la población estudiantil de la I.E. primaria N° 30081 del Barrio Norte, del distrito de

Huamancaca Chico – Chupaca, donde el sistema estructural planteado para el proyecto será dual con estas características en la dirección X-X: Sistema Dual de Concreto Armado, que consiste en una combinación de Placas, Columnas y Vigas, en la dirección Y-Y: Sistema de albañilería, con combinaciones de muros portantes, Columnas y Vigas.

Palabras clave: mejoramiento del centro educativo, población estudiantil

SUMMARY

This report had as a general problem how to provide adequate provision of educational services for the I.E. N° 30081 in the northern district of the district of Huamancaca Chico - Chupaca?, where the general objective was reached: Improvement of the pavilions that are counted to provide educational services to the school population of the I.E. N° 30081 elementary school in the northern district of the district of Huamancaca Chico - Chupaca. The methodology used is the type of research is applicative - technological because it aims to solve problems of society and the level of research was descriptive - explanatory because it developed consecutive processes and related to current standards, and the research design was the non-experimental - transversal because field data were taken to process and carry out the construction of the educational work, where the population: For the purposes of our technical report the population is constituted by all the educational centers of the province of Chupaca. and the sample was: We see in the surroundings of the mentioned schools enough space which can be used by providing educational institutions with adequate infrastructure classrooms, address, stimulation room, bathrooms, courtyards etc. Which in the course of time we will provide the little ones with knowledge at the time of the execution, improvement of the primary school education service in the I.E. N° 30081, concluding: The execution of work was in accordance with the schedule within the established deadlines as well as, in accordance with current Peruvian standards, improving the pavilions and thus improving the educational quality of the student population of EI N° 30081 of the Barrio Norte, in the district of Huamancaca Chico - Chupaca, where the structural system proposed for the project will be dual with these characteristics in the XX direction: Dual System of

Reinforced Concrete, consisting of a combination of Plates, Columns and Beams, in the YY direction: Masonry system, with combinations of bearing walls, Columns and Beams.

Keywords: education center improvement, student population

INTRODUCCIÓN

En la actualidad la población escolar de la I.E. N° 30081 no cuenta con la infraestructura adecuada para el servicio educativo, por tal motivo no existe las condiciones adecuadas de seguridad, así como los ambientes adecuados para el dictado de clases para la población educativa entre profesores, estudiantes y personal administrativo por la calidad de vida de sus habitantes. Estas condiciones determinan un alto porcentaje de migración, para otras ciudades donde existan centros educativos más adecuados en las provincias de Chupaca y Huancayo frustrando el desarrollo del distrito Huamancaca Chico, para el presente informe se definen los siguientes capítulos.

CAPITULO I: Este capítulo se centra en el planteamiento y la formulación de los problemas, estableciendo así los objetivos generales y específicos y la justificación. Además, se limita el informe.

CAPITULO II: En este capítulo se desarrolla un marco teórico, compuesto por un contexto y marcos conceptuales. En este capítulo se analiza la metodología de la investigación, así como el tipo de investigación, el nivel de investigación, el diseño de la investigación y las técnicas e instrumentos de encuesta y análisis.

CAPITULO III: en este capítulo se desarrolla las metodologías de investigaciones, así como los tipos de investigaciones, niveles de investigaciones y diseños de investigaciones y las técnicas y análisis de datos.

CAPITULO IV: Este capítulo consiste en la redacción de un informe en el que se expone cómo se pueden alcanzar los objetivos específicos y, al mismo tiempo, se presenta, en su conjunto, una solución al problema general, además de informar sobre la discusión y los resultados de la misma.

CAPITULO I

1. Planteamiento del problema

La educación de muchas escuelas de nuestro país se ve obstaculizada por unas infraestructuras insuficientes. Por ello, es necesario dotar a los alumnos de una infraestructura adecuada para el aprendizaje. El Gobierno Regional de Junín, a través del Consejo Subregional de Huancayo, atiende los requerimientos de la U.G.E.L. y de los padres de familia de la institución educativa. **I.E. N° 30081 EN EL BARRIO NORTE, DISTRITO DE HUAMANCACA CHICO, PROVINCIA DE CHUPACA - JUNIN**, con la finalidad de brindar un local adecuado para la **I. E. Primaria N° 30081**, para brindar mejor calidad de educación y por consecuencia de vida y atención a los pobladores del Barrio Norte, del Distrito de Huamancaca Chico, Provincia de Chupaca, Región Junín, donde los parámetros de diseño se han establecido de modo de obtener un diseño funcional de tal manera que esté de acuerdo a la realidad según el Reglamento Nacional de Edificaciones y que tenga el funcionamiento adecuado para la Población de la localidad de Huamancaca Chico.

1.1. Formulación del problema

La Institución Educativa Primaria N° 30081, del Barrio Norte ha sido creada el 15 de abril de 1965, fundado por Resolución Directoral N° 1352, del Ministerio de Educación Pública. En el cual crean a partir del 01 de abril de 1965, las plazas y escuelas en el segundo Sector Escolar de la Provincia de Huancayo: Una Escuela primaria Mixta N° 5340 en el Barrio Norte del Cercado del Distrito de Huamancaca Chico,

con una plaza de Directora. La misma que vino funcionando bajo el nombre en mención párrafos arriba hasta el 30 de marzo del año 1971, fecha en la cual mediante Resolución Ministerial N° 998, emitida por el Ministerio de Educación, en la cual resuelven aprobar la clasificación, fusión, integración e identificación de las Escuelas Primarias Estatales y Fiscalizadas de la Zona Educativa N° 31, dependiente de la Tercera Dirección Regional de Educación, en la cual a la Institución Educativa N° 5340, le dan una nueva denominación; I.E. N° 30081-31/E, quedando hasta la fecha con esa denominación. Desde la creación de la Institución Educativa, su infraestructura casi no ha variado, ya que a la fecha la I.E. N° 30081 del Barrio Norte de Huamancaca Chico sigue funcionando en las aulas de material rustico construido en aquellos años a través de faenas comunales y con recursos propios de los lugareños, recién en el 2004 se han construido un pabellón de 03 aulas de un piso con material noble, un módulo de servicios higiénicos, el cerco perimétrico con material noble (el cual tiene serias deficiencias), y en el 2012 se han construido un pabellón de 02 aulas de dos pisos con material noble. En el año 2013 la I.E.P. N° 30081 cuenta con un total de 130 alumnos matriculados de las cuales se dividen en 66 varones y 64 mujeres, el turno es continuo solo en la mañana distribuidos en 6 secciones académicas. La I.E.P. N° 30081, es uno de las Instituciones Educativas que brinda servicios de educación a la población en pobreza y en extrema pobreza, donde las familias básicamente generan sus economías en base a la agricultura y el comercio en pequeña escala, ya que la población del Barrio Norte

quienes son los que se benefician con esta I.E. son familias que han migrado de las zonas rurales de la sierra, sobre todo de las alto andinas ubicadas por encima de los 3500 m.s.n.m., y son familias que han migrado buscando una mejor calidad de vida. De acuerdo al estudio de campo se ha podido observar que esta Institución Educativa da cobertura a la población estudiantil en su totalidad al área urbana del Barrio Norte, donde la mayoría de las familias tienen producción de subsistencia y para el autoconsumo es por ello que sus hijos no pueden acceder a una educación de calidad. De acuerdo a la visita a la Institución Educativa para realizar el estudio de campo la comunidad educativa se reunió en dos ocasiones coordinando y sustentando el proyecto propuesto, donde los involucrados manifiestan de que la institución educativa viene funcionando casi 60 años esto también se comprueba de acuerdo a los documentos sustentatorios, además mencionan que para el funcionamiento de la I.E. Primaria N° 30081 tuvieron que realizar aportes de materiales de construcción para construir las aulas mediante cuotas y gestiones por parte de la población, ellos manifiestan que tuvieron que realizar varias jornadas y faenas de trabajo para su construcción sin ningún tipo de apoyo y desde la creación de la I.E. casi no ha habido mejoras sustantivas de su infraestructura, ni de su adecuado equipamiento, la comunidad educativa se ve indignada frente a esta situación es por ello que mencionan su intervención con el proyecto. Debido a la antigüedad de construcción de la infraestructura (casi 60 años) la Institución Educativa Primaria N° 30081 del Barrio Norte viene prestando

servicios educativos en inadecuadas condiciones de servicio educativo presentando deterioros en la totalidad de la infraestructura y equipamiento, la infraestructura presenta rajaduras en los muros, techos así como deformes en las puertas y ventanas de la misma forma las plataformas deportivas se encuentran con grietas y baches, el cerco perimétrico se encuentra con rajaduras y desgaste producto de las inclemencias de clima, los servicios higiénicos que desfogan en un pozo ciego, se encuentran inoperativos exponiendo a los alumnos a contraer enfermedades contagiosas, además no cuentan con el servicio agua. Acerca del equipamiento es deficiente y limitado, los mobiliarios se encuentran rotos y sin pintar, anualmente el APAFA convoca a faenas con la finalidad de restaurar los mobiliarios a fin de seguir dándole uso y alargar su vida útil, como también el material educativo es deficiente para el aprendizaje, las instalaciones eléctricas de la I.E. Primaria se encuentran inoperativas y peligrosas. Debido a estos inconvenientes las autoridades de la localidad, así como el Director, docentes, padres de familia y representantes de la población de la citada Institución Educativa, han promovido reuniones y asambleas para efectos de analizar la situación real del servicio educativo que se viene impartiendo en la mencionada Institución Educativa; razón por el cual la participación ha sido directa y de interés general en priorizar la inmediata intervención con el proyecto.

1.2. Problema general

¿Cómo brindar una adecuada prestación de servicios educativos para la población escolar de la I.E. N° 30081 en el barrio norte, del distrito de Huamancaca Chico - Chupaca?

1.2.1. Problemas específicos

- a) ¿Cómo mejorar la confortabilidad, habitabilidad y seguridad a la población estudiantil en los diez años brindará sus servicios a 210 alumnos aproximadamente por año?

- b) ¿Cómo mejorar las condiciones que apoyen a elevar el nivel de enseñanza de los alumnos?

- c) ¿Cómo mejorar las condiciones de seguridad y disminuir el grado de deserción de la población escolar?

1.3. Objetivos del trabajo

1.3.1. Objetivo general:

Mejoramiento de los pabellones que se cuenta para dar una prestación de servicios educativos a la población escolar de la I.E. primaria N° 30081 del barrio norte, del distrito de Huamancaca Chico - Chupaca.

1.3.2. Objetivos específicos:

- a) Construir la infraestructura necesaria y proyectada, de los elementos necesarios para una adecuada atención en ambientes de biblioteca, Sala de reuniones, Servicios higiénicos

y mejorar para la comodidad de todo el usuario del centro educativo.

- b)** Proveer todas las condiciones que contribuyen a elevar el nivel de aprendizaje de los alumnos.
- c)** Aumentar las condiciones de seguridad física de la población estudiantil y personal docente con un cerco perimétrico de seguridad para que de esa manera el índice de deserción escolar se vea reducido.

1.4. Justificación

1.4.1. Justificación práctica:

El presente informe se enfoca en la descripción, análisis de las formas de uso, materiales, su normativa, entre otros, y un ejemplo real, para mostrar la el proceso constructivo y mejoramiento de los ambientes destinados de una infraestructura educativa, cumpliendo con las Normas Técnicas vigentes y siguiendo las pautas del Reglamento Nacional de Edificaciones del Perú.

El presente trabajo de suficiencia lo que busca es mejorar las condiciones en la que se viene impartiendo las clases en el centro de estudios de nivel primario, para contribuir con el proceso de enseñanza, así como en la seguridad propia del centro de estudios y en toda su población estudiantil, para contribuir con el crecimiento del distrito y de la provincia Huancayo.

1.4.2. Justificación metodológica:

El proyecto presenta una metodología Explicativa con un diseño Prospectivo porque nos permitirá tener un buen producto ya sustentado mediante las normativas técnicas y siguiendo las pautas del Reglamento Nacional de Edificaciones del Perú, de la misma manera en el informe se clasifico de manera sistematizada los procesos que son necesarios durante la ejecución del proyecto también se tabulo de manera secuencial todos los parámetros que son requeridos en cada proceso los mismo que son necesarios para el trabajo de gabinete así como el de campo, obteniendo una metodología propia y adecuada.

1.5. Delimitación del Problema

1.5.1. Delimitación Espacial:

El informe técnico denominado **“MEJORAMIENTO DEL SERVICIO EDUCATIVO PRIMARIO ESCOLARIZADO EN LA I.E. N° 30081, EN EL BARRIO NORTE, DISTRITO DE HUAMANCACA CHICO, PROVINCIA DE CHUPACA - JUNIN”**, se desarrolló en el departamento de Junín provincia de Chupaca, distrito Huamancaca Chico, de la localidad de Barrio Norte.

1.5.2. Delimitación Temporal:

De acuerdo al Plan de Ejecución (Cronograma) que forma parte del proyecto, se ha establecido que el plazo de ejecución será de 06 meses (180 días) calendarios a partir de la iniciación de Obra.

1.5.3. Delimitación Geográfica

- Región : Junín
- Provincia : Chupaca
- Distrito : Huamancaca Chico
- Localidad : Barrio Norte

I.E. PRIMARIA N°
30081

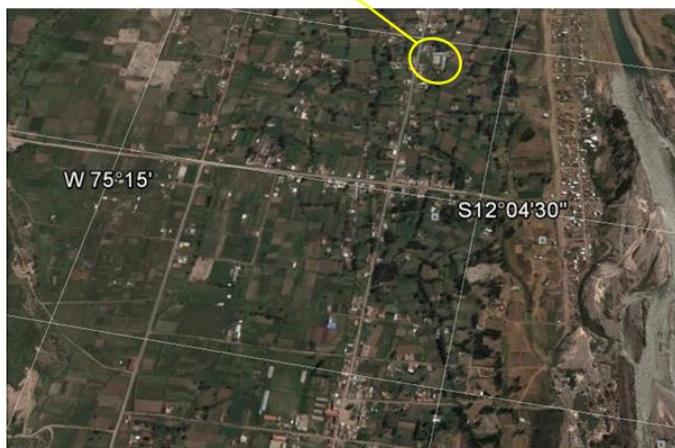


Figura 1 Ubicación del lugar de la obra del centro educativo

Fuente: google earth

CAPÍTULO II:

2. Marco Teórico

2.1. Antecedentes

(CHAVEZ BERNAOLA, 2016), con el título de su tesis: **“MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA INICIAL HUACA DE BARRO PARA FORTALECER SU SERVICIO EDUCATIVO, DISTRITO MORROPE LAMBAYEQUE-2016”**, para optar el título profesional de Ingeniero Civil de la Universidad Cesar Vallejo, Facultad de Ingeniería, Escuela Académico Profesional de Ingeniería Civil, llega a las siguientes conclusiones: Los cimientos se colocan sobre S.P. - una capa uniforme de arena con una capacidad de carga (σ) de 0,61 kg/cm² para los cimientos en franjas y de 0,59 kg/cm² para los cimientos cuadrados, con una profundidad mínima de cimentación de 1,51m: 1,42 kg/cm², para cimentaciones en bandas y 1,18 kg/cm² para cimentaciones cuadradas, con una profundidad mínima de cimentación de 2,20 m..

(SHIROMA KIAN, 2008) : Con el título **“CONSTRUCCIÓN DEL COLEGIO FE Y ALEGRÍA N°65, EN PAMPLONA ALTA – SAN JUAN DE MIRAFLORES”**, para la obtención del título de Ingeniero Civil de la Universidad Ricardo Palma, Facultad de Ingeniería, Escuela Técnica de Ingeniería Civil, llegó a las siguientes conclusiones: (1) La realización de seminarios de capacitación como medio de reclutamiento de personal fue beneficiosa para conseguir buenos negocios para el sindicato y Evitar enfrentamientos, (2) el trabajo social con los habitantes del municipio,

organizando cursos de capacitación, talleres de costura, pintura y bisutería, (3) la reutilización del material obtenido de la demolición de permitió evitar el coste de su eliminación, así como cualquier accidente con el cadáver al descender de las pistas de los tramos, (4) trenes de trabajo, (4) el uso de trenes de trabajo en un proyecto típico ha supuesto un aumento de la eficiencia del trabajo de hasta el 20% de la cantidad supuesta, lo que ha supuesto un importante ahorro para el proyecto, (5) un control logístico adecuado evitó retrasos en la llegada del material, (6) el uso de un cargador frontal para apoyar la manipulación horizontal evitó elevados costes de mano de obra en todo el proyecto, (7) se han recopilado datos para los registros de rendimiento de componentes clave como el hormigón premezclado a 1,53 hr/m³, el encofrado a 1,28 hr/m³/m² y el acero a 0,035 hr/hr/kg para que sean útiles en proyectos con parámetros similares, (8) EL costo final del proyecto, fue de \$1,784,912.25 incluyendo los trabajos adicionales.

(CRUZ BARRETO & DIEGUEZ MENDOZA, 2015) con su tesis de título: **“ANÁLISIS Y DISEÑO ESTRUCTURAL EN CONCRETO ARMADO PARA UNA VIVIENDA MULTIFAMILIAR APLICANDO LA NUEVA NORMA DE DISEÑO SISMORRESISTENTE EN LA URBANIZACIÓN SOLILUZ- TRUJILLO”**, para optar el título de ingeniero civil de la Universidad Privada Antenor Orrego Facultad de Ingeniería Escuela de Ingeniería Civil, tuvo como objetivo principal Realizar el análisis y diseño estructural en concreto armado para una vivienda multifamiliar aplicando la nueva norma de diseño sismorresistente en la urbanización Soliluz –

Trujillo, donde llegan a las siguientes conclusiones: (1) Etabs es un programa utilizado por ingenieros civiles para el análisis estructural y el diseño de edificios. Ayuda a calcular estructuras con formas regulares, irregulares y complejas, permite dibujar no sólo líneas rectas, sino también curvas. tiene una buena precisión y exactitud de cálculos cuando se trabaja con elementos finitos, (2) las pruebas del suelo mostraron una capacidad portante o resistencia del suelo suficiente para la cimentación de la estructura, por lo que se recomendó utilizar una cimentación poco profunda, incluso basándose en el cálculo del peso al que está sometido cada poste, se determinaron cimentaciones aisladas o adheridas si los postes estaban muy juntos, (3) Tras realizar el análisis dinámico, se llegó a la conclusión de que el sistema de muros de carga se debe utilizar para adaptar los túneles , ya que los desplazamientos horizontales no eran excesivas, (4) Sobre la base de los resultados del análisis sísmico y el análisis vertical, se confirmó que las pruebas de resistencia sísmica rigen Proyecto, (5) Criterio utilizado actualmente en la investigación sísmica - una estructura fuerte debe un refuerzo comprenden paredes en ambas direcciones, dando al edificio una alta rigidez lateral; Este criterio se utilizó en este proyecto. De los resultados puede concluirse que se trata de un buen criterio, ya que las placas absorbieron el 80% del esfuerzo cortante sísmico.

2.2. Marco Conceptual

2.2.1. Criterios de estructuración por carga sísmica

Cuando hablamos de diseño de estructuras, solemos pensar en el dimensionamiento y el análisis de las mismas, pero una parte muy

importante es la estructura. A este respecto, Bazán y Meli (2002) señalan lo siguiente: Desde el punto de vista de la planificación sísmica, este hábito es especialmente peligroso, ya que no es posible hacer que un edificio mal construido funcione satisfactoriamente frente a los terremotos. Los procedimientos de análisis y dimensionamiento se han mejorado, aunque de forma significativa. Por el contrario, la experiencia de varios terremotos en muestra que los edificios estructuralmente bien diseñados y bien construidos funcionaron adecuadamente incluso cuando no se ajustaban estrictamente a la normativa. (Un aspecto a tener en cuenta es que el diseño arquitectónico determina en gran medida la configuración estructural. Por lo tanto, la comunicación entre arquitectos y especialistas sobre los requisitos de resistencia, rigidez y regularidad durante la fase de diseño, así como la concienciación sobre las consecuencias que tienen determinadas elecciones arquitectónicas, es esencial a través del diseño y el comportamiento estructural. Por lo tanto, criterios básicos como, por ejemplo:

2.2.1.1 Peso:

Para ello se debe considerar lo siguiente:

- Se sabe que la fuerza de inercia de un terremoto es directamente proporcional a su masa, por lo que el edificio debe diseñarse para ser lo más ligero posible. Para ello, hay que tener en cuenta los siguientes puntos

Prestar atención al espesor de los revestimientos, evitar sobrepasar el espesor de proyecto y considerar minimizar el peso de los tabiques no estructurales.

- Evitar colocar pesos más elevados en las plantas superiores, ya que las aceleraciones aumentan con la altura, y evitar diferencias de peso excesivas entre plantas adyacentes, ya que crean cambios bruscos en las fuerzas de inercia y en los patrones de vibración. Y eso es exactamente lo que especifica el proyecto de norma N.T.E. E.0.3.0 (2014).

“Se tiene irregularidad de masa (o peso) cuando el peso de un piso, determinado según el numeral 4.3, es mayor que 1,5 veces el peso de un piso adyacente.” (Pág. 17).

- Evitar las disipaciones asimétricas de pesos en unos mismos pisos, ya que generan vibraciones torsionales.

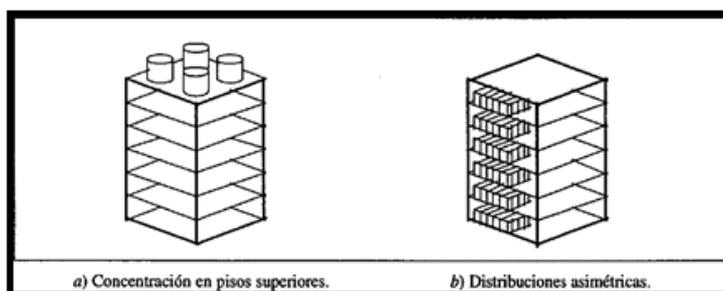


Figura 2 Distribución indeseable del peso del edificio

Fuente: Bazán y Meli (2002). Diseño sísmico de edificios.

2.2.1.2 Formas de los edificios en plantas:

Se deben evitarse en lo posible las asimetrías en plantas para no tenerse vibraciones torsionales; sin embargo, si las

arquitecturas definen dichas asimetrías se pueden plantearse ciertas salidas como:

- Inclusiones de los elementos resistentes (Muros estructurales) que hagan coincidir el centro de torsiones con el centro de las masas.
- Subdivisiones de las plantas asimétricas en bloques independiente y regular con unas separaciones sísmicas suficientes entre ellos.
- Adiciones del elemento lineal que unan agujeros de las plantas del edificio y lo vuelvan así más simétricos.

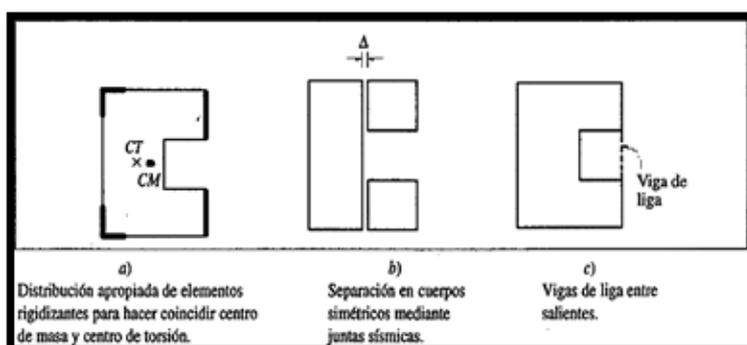


Figura 3 soluciones de asimetría en planta de edificio

Fuente: Bazán y Meli (2002). Diseño sísmico de edificios.

También deben evitarse, en la medida de lo posible, las denominadas bridas estiradas, ya que oscilan en distintas direcciones y crean concentraciones de tensiones en las esquinas. Para solucionar este problema, se pueden bloquear o reforzar los extremos y las esquinas.

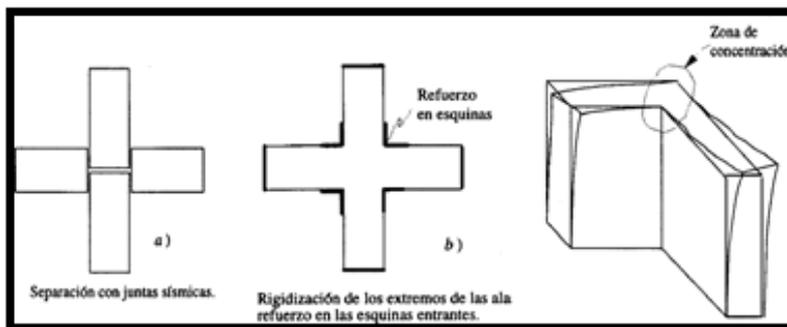


Figura 4 Soluciones de alas muy alargadas
Fuente: Bazán y Meli (2002). Diseño sísmico de edificios.

Además, deben evitarse los edificios con plantas muy largas, ya que pueden producirse diversos movimientos del terreno entre los extremos del edificio o grandes deformaciones en la planta. Algunas soluciones a esta situación son la subdivisión en bloques con conexiones sísmicas, la colocación de elementos portantes transversales en un sistema de forjado rígido o, en el caso de canales interiores, la posibilidad de reforzar las esquinas interiores (véase el dibujo siguiente como recomendación a tener en cuenta). dentro de las páginas de la planta y evitar cortes bruscos en la planta del edificio.

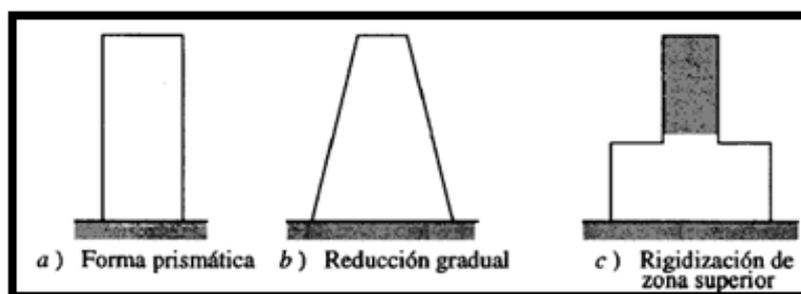


Figura 5 Soluciones a plantas muy alargadas
Fuente: Bazán y Meli (2002). Diseño sísmico de edificios.

2.2.1.3 Formas del edificio en elevaciones:

Se deben evitarse disminuciones fuertes en elevaciones, pero de no poderse mantenerse unas formas prismáticas en todas las alturas por razones arquitectónicas se pueden optar por unas reducciones graduales o una reagudización de las zonas superiores. Así mismo las relaciones de esbeltez no deben ser altas para evitarse problemas de volteo.

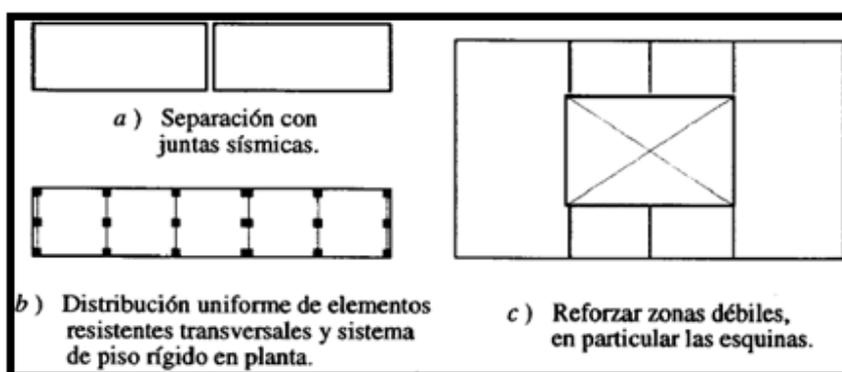


Figura 6 Posibles soluciones a reducciones bruscas en elevación
Fuente: Bazán y Meli (2002). Diseño sísmico de edificios.

2.2.1.4 Separación entre edificios adyacentes:

Es importante considerar una junta sísmica que separe los edificios adyacentes para evitar que, durante un sismo, estos choquen entre sí, siendo más grave la situación cuando los entresijos adyacentes se encuentran en distintos niveles ocasionando que durante un sismo un techo choque horizontalmente contra la columna del edificio del costado.

2.2.2. Elección de elemento estructural y pre-dimensionamiento

Es importante tener en cuenta el vínculo sísmico que separe los edificios vecinos para evitar que colisionen durante un terremoto.

La situación es aún más grave si los pisos vecinos están a diferentes alturas y el tejado choca horizontalmente con el pilar lateral del edificio en caso de terremoto. Si bien es importante tener en cuenta los criterios estructurales a la hora de diseñar una estructura, también es necesario tener algunos conceptos básicos sobre los diferentes elementos estructurales y conocer sus propiedades para tomar la decisión correcta sobre qué elemento utilizar.

2.2.2.1. Losas de entrepisos:

Son elementos estructurales planos que trabajan a flexión al recibir cargas verticales (Vivas y muertas) y cuya función es dividir niveles siendo el piso de uno y a la vez el techo de otro inferior. Debe garantizar el aislamiento del ruido y del calor. Así mismo debe servir de diafragma rígido, es decir como elemento que genere un comportamiento uniforme en los elementos verticales como columnas y muros, seguidamente mostraremos Clasificación:

- **Losa maciza:** están compuestas inicialmente de los concretos armados en todos los volúmenes teniendo unas rigideces dependientes de sus peraltes.
- **Losa nervada:** Tienen viguetas con unas separaciones teniendo las unidas por unas losas superiores delgadas requiriéndose de los encofrados en las especies.
- **Losa aligerada:** Es la más utilizada en sus construcciones debidos a sus bajos pesos y costos, ya

que vienen a tener unas losas nervadas teniendo como diferencias las presencias de bloques de complementos entre estas viguetas evitándose así estas necesidades de los encofrados especiales. A menos peso se mejoran los comportamientos estructurales frente a estos sismos.

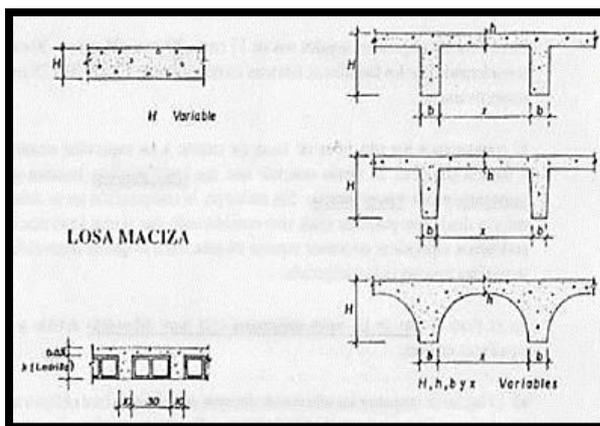


Figura 7 Tipos de losa por su composición

Fuente: Blanco Blasco (1991). Estructuración y diseño de edificaciones de concreto armado

Las losas también pueden clasificarse por la dirección de la armadura de acero, y cualquiera de las losas mencionadas puede ser Unidireccional o Bidireccional. Así, en teoría una losa debería tener refuerzo en sus 2 direcciones siempre que tenga apoyo en sus 4 bordes; sin embargo, cuando uno de sus lados es mucho mayor que el otro sólo es necesario reforzar paralelamente a la luz más corta. Así, cuando uno de sus lados es mucho mayor que el otro, sólo es necesario reforzar paralelamente a la luz más corta., B.L.A.N.C.O B.L.A.S.C.O. (1991) señala que "... cuando un lado es igual o mayor al doble del otro, basta con armarla en la

dirección corta, colocándose para la dirección larga solamente un refuerzo mínimo por efectos de temperatura y/o contracción de fragua”. (Pág. 22)

Recomendaciones y consideraciones:

Blanco Blasco (1992), las mejores recomendaciones para las elecciones de los tipos de losas como:

- a)** Hasta 8 m de las luces resultan económicos en usar losas aligeradas unidireccional, para estas luces que son mayores a 8 m se recomiendan losas nervadas unidireccionales.
- b)** Si se tiene un paño cercanamente cuadrado y de luz entre 7 a 9 metros se pueden usar aligerados en 2 direcciones, para estas que son las luces mayores se recomiendan losas nervadas bidireccional.
- c)** Estas son las losas macizas resultan que tienen un costo muy elevado, que se aconsejan usarse si es que se puede bajarse de sus peraltes para que compitan con estas losas aligeradas.

Cabe mencionar 3 aspectos importantes en los diseños de las losas aligeradas, los cuales son:

- a)** Dentro de las consideraciones de las ausencias de estos estribos en las viguetas, donde el concreto es el de únicos que absorben las fuerzas cortantes, así pues, Ángel San Bartolomé (1997) señalan que “En aligerados de grandes luces, o cuando la sobrecarga

es importante, será necesario ensanchar las viguetas en las zonas donde el cortante actuante (V) resulte mayor al resistente (V_c)..." (Pág 226). de esta manera, están ensanchen que suelen hacerse retirados ladrillos de formas alternadas.

- b) De existir un tabique en dirección del sentido del aligerado se deberá recurrir al uso de una viga chata o vigueta doble reforzada lo suficiente con el fin de resistir la carga distribuida a lo largo de dicho elemento.

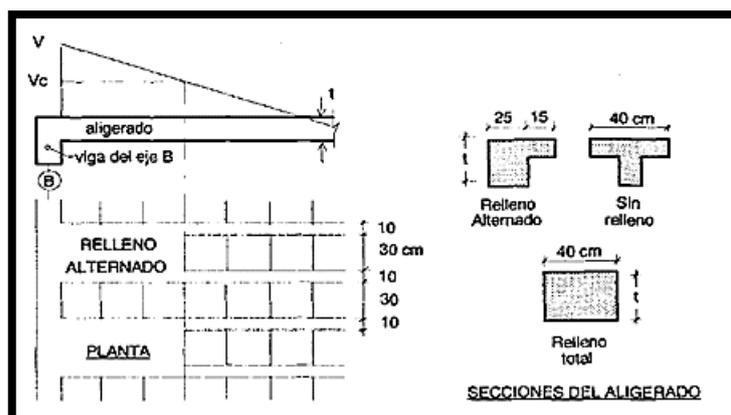


Figura 8 Caso en que V es mayor a V_c
Fuente: Ángel San Bartolomé (1998). Análisis de edificios.

2.2.1.5 Pre-dimensionamiento (Losas):

Blanco Blasco (1992), da estos algunos criterios para el predimensionamiento aconsejándose unos peraltes de acuerdos a su luz libre.

Tabla 1
Relación entre peralte y luz libre de la losa de entepiso

Tipo de losa	Rango de Luz libre	Peralte
Losa aligerada unidireccional	Menor a 4.00 m	h = 0.17 m
	4.00 a 5.50 m	h = 0.20 m
	5.00 a 6.50 m	h = 0.25 m
	6.00 a 7.50 m	h = 0.30 m
Losa aligerada bidireccional	6.50 a 7.50 m	h = 0.25 m
	7.00 a 8.50 m	h = 0.30 m
Losa nervada unidireccional - Ancho vigueta 0.10 a 0.15 o bidireccional (Paños cuadrados)	Menor a 7.50 m	h = 0.35 m
	7.50 a 8.50 m	h = 0.40 m
Losa maciza unidireccional	8.50 a 9.50	h = 0.50 m
	Menor a 4.00 m	h = 0.17 m
	4.00 a 5.50 m	h = 0.20 m
	5.00 a 6.50 m	h = 0.25 m
Losa maciza bidireccional	6.00 a 7.50 m	h = 0.30 m
	Peralte menor a unidireccional	

Fuente: Propia.

Según RNE (2006) se puede predimensionar sin necesidad de verificar las deflexiones, losas aligeradas unidireccionales conformadas por viguetas de 10 cm de ancho, bloques de ladrillo de 30 cm de ancho y losa superior de 5 cm, con sobrecargas menores a 300 kg/m² y luces menores de 7,5 m, siempre que se cumpla con: $h = L_n / 25$

Donde: h=Peralte del aligerado (5cm de losa más altura del bloque de relleno). L_n=Luz libre mayor del paño. Además, según RNE (2006) se puede pre-dimensionar sin necesidad de verificar las deflexiones, losas macizas unidireccionales con sobrecargas menores a 300 kg/m² y luces menores de 7,5 m, siempre que se cumpla con: $h = L_n / 30$

Donde:

H = Peralte de la losa maciza L_n = Luz libre mayor del paño.

Así mismo para el caso de las losas (Aligerado o macizo) en 2 direcciones existe una regla práctica de pre-dimensionamiento que señala que el peralte se puede obtener del mayor valor entre estas 2 relaciones:

$$H = L_n / 40 \text{ o } h = P / 180$$

Donde:

H = Peralte de la losa

L_n = Luz libre mayor del paño. P = Perímetro del paño.

2.2.1.6 Vigas:

Son elementos lineales cuya función es recibir la carga de las losas y transmitirla a otras vigas o directamente a las columnas o muros. Así mismo tiene la función sísmica junto a las columnas de resistir a los esfuerzos producto del sismo dando rigidez lateral, seguidamente se presenta la Clasificación:

Las vigas pueden ser peraltadas o chatas siendo las primeras aquellas que sobresalen del techo y las otras no por ser del mismo espesor de la losa. Así mismo las peraltas pueden colgantes al sobresalir por debajo del techo, invertidas al sobresalir por encima del techo, colgantes e contrario. Comportamiento y consideraciones Para describir el comportamiento de una viga, tomemos un ejemplo de Blanco Blasco (1991): Consideremos una viga simplemente

apoyada sometida a una carga uniformemente repartida; Durante la deformación bajo carga se produce adherencia en la zona inferior y compresión en la zona superior, que alcanza su máximo en la zona media del vano (momento flector máximo) (página 27). (Página 27). Tenemos por tanto que el momento actuante depende de las cargas y el módulo de sección depende del peralte, ya que este momento es el producto de la tensión y la distancia al eje neutro, que es menor cuanto menor es. No se puede ver el gráfico a continuación.

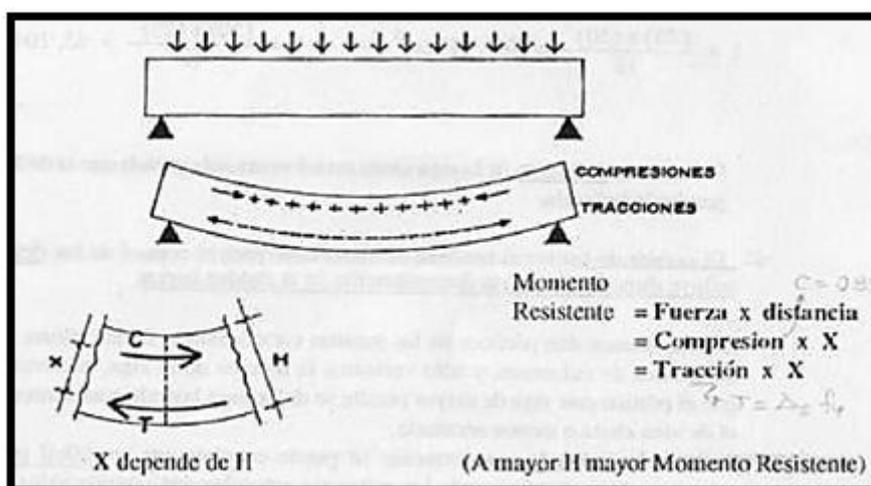


Figura 9 Comportamiento de una viga a flexión

Fuente: Blanco Blasco (1991). Estructuración y diseño de edificaciones de concreto armado

Las inclinaciones de las vigas con estos adelgazamientos son inversamente proporcionales a su flecha y afectan también a las deformaciones laterales, ya que cuanto mayor es la inclinación, mayor es la rigidez transversal.

2.2.1.7 Predimensionamiento (Vigas):

El dimensionamiento inicial del arco completo puede considerarse como una relación de 1/10 a 1/12 de luz y una anchura de 0,3 a 0,5 de arco, con una anchura mínima de 25 cm donde se forman los marcos, pero son posibles marcos inferiores más anchos si no se divide el marco.

2.2.1.8 Columnas:

Según el Ing. Roberto Morales Morales (2006) se puede definir a una columna como "... un elemento estructural que trabaja en compresión, pero debido a su ubicación en el sistema estructural deberá soportar también solicitaciones de flexión, corte y torsión". De este modo, estos elementos soportan el peso de la losa y las vigas y, en última instancia, lo transfieren a los cimientos. Junto con las vigas, estos elementos forman los llamados pórticos y su clasificación: Los pilares de hormigón armado se pueden dividir en redondos, cuadrados o rectangulares según su forma geométrica, pero también existen formas irregulares con polígonos o trapecios. Por otro lado, según el material del que están hechos, en base a su comportamiento y consideraciones, se pueden dividir en pilares de madera, acero u hormigón armado: se apoyan en vigas y absorben cargas axiales de diferentes suelos. Así, cuando las luces son inferiores a 6 ó 7 m, los pilares pueden dimensionarse en función de su carga axial. Sin embargo, para luces

mayores, debe considerarse la proyección del pilar en esa dirección para soportar esos momentos. Para los pórticos se recomienda el uso de pilares con una anchura mínima de 25 cm; para los pilares de ladrillo se puede prescindir de esta recomendación.

2.2.1.9 Predimensionamiento (columnas):

Blanco Blasco (1991), da estos algunos establecimientos de predimensionamiento, para los cuales están siendo considerados que son efectos de cargas axiales y los momentos flectores.

Tabla 2
Criterios pre-dimensionamiento de columnas

Criterio	Ubicación	Área
Muro de corte en 2 direcciones	Centrales	$A = P(\text{servicio}) / (0.45 f_c)$
Muro de corte en 2 direcciones	Exteriores o esquineras	$A = P(\text{servicio}) / (0.35 f_c)$
Sólo aporticado y luz menor a 7m	Centrales, exteriores o esquineras	$A \text{ mínimo} = 1000 \text{ o } 2000 \text{ cm}^2$
Luz mayor a 7- 8m	Centrales, exteriores o esquineras	$h \text{ columna} = 0.70 \text{ o } 0.80$ $h \text{ viga}$

Fuente: propia.

De la misma manera como manifiesta Villarreal Castro (2013) considera para el predimensionamiento los 3 iniciales criterios de Blanco Blasco, nos muestra estos valores de los pesos de los edificios por cargas de gravedades según las categorías del edificio.

$P(\text{servicio}) = P \cdot A \cdot N$	
Edificios categoría A (ver E030)	$P = 1500 \text{ kg/m}^2$
Edificios categoría B (ver E030)	$P = 1250 \text{ kg/m}^2$
Edificios categoría C (ver E030)	$P = 1000 \text{ kg/m}^2$
A – área tributaria	
N – número de pisos	

Figura 10 Peso de servicio según categoría de edificación
Fuente: VILLARREAL CASTRO, Genner (2013) Pre-dimensionamiento de elementos estructurales

2.2.1.10 Muros estructurales:

En Perú también se les llama "placas". Son muros de hormigón armado mucho más largos que anchos, lo que crea una gran rigidez lateral a lo largo de su longitud y cuya función principal es absorber las fuerzas cortantes generadas por un sismo.

2.2.1.11 Comportamiento y consideraciones:

Como las placas son mucho más largas que anchas, se comportan de forma diferente a los pilares, ya que presentan importantes deformaciones por cizalladura. Los muros estructurales deben colocarse cuidadosamente en planta, ya que la concentración asimétrica puede dar lugar a una gran excentricidad entre el centro de masa (donde se ejerce la fuerza sísmica = masa x aceleración) y el centro de rigidez (donde se concentra la rigidez del edificio). lo que a su vez puede provocar momentos de torsión significativos (que, además de la traslación, también provocan la torsión del edificio).

2.2.1.12 Pre-dimensionamiento (Placas):

El pre-dimensionamiento de estas placas que se requieran es complicados debidos a que principalmente están para obtener las partes de las fuerzas sísmicas. Blanco Blasco (1991) señala “, mientras más abundantes o importantes sean tomarán un mayor porcentaje del cortante sísmico total, aliviando más a los pórticos”. Sin embargo, la anchura mínima es de 10 centímetros, pero generalmente se parte de 15 centímetros. En cuanto a la longitud, no hay parámetros definidos, ya que la longitud de la losa está limitada por la arquitectura del edificio. Por lo tanto, puede ser necesaria una longitud de 5 metros, pero ésta debe repartirse en una pared de 2,5 metros separada por un muro de ladrillos. Esta longitud estructural mínima del muro en una dirección de análisis puede prediseñarse estableciendo la suma de la resistencia a cortante del muro en del cortante sísmico fundamental.

$$V_c = 0.53 * f'c * b * L .$$

b = espesor estimado de muros
L = metros lineales posibles de muros

2.2.1.13 Escalera:

las escaleras se clasificar según sus configuraciones estructurales en:

- Sistema de escalera autoportante: Consiste en dos

tramos de losas de concreto dispuestas alternadamente y colocadas en sentidos opuestos, siendo los apoyos entre los dos tramos de escaleras los apoyos al inicio y al final del primer tramo en el segundo tramo.

- Sistema de escaleras de losa maciza: Son las más habituales ya que se trata de losas de hormigón apoyadas en los extremos sobre diversos elementos estructurales.
- Escaleras con apoyos intermedios: Escaleras con más de dos tramos de planta en la misma dirección sin apoyos intermedios, pero que disponen de una viga intermedia de apoyo.
- Sistema de Escalera Ortopoligonal: Son sistemas en los que la cara inferior del suelo no es plana, sino que mantiene una forma escalonada.
- Sistema de Escalera de Caracol: Es una escalera que utiliza como apoyo un elemento de hormigón que resiste cargas de flexión y compresión, con los peldaños en voladizo apoyados en una columna central.

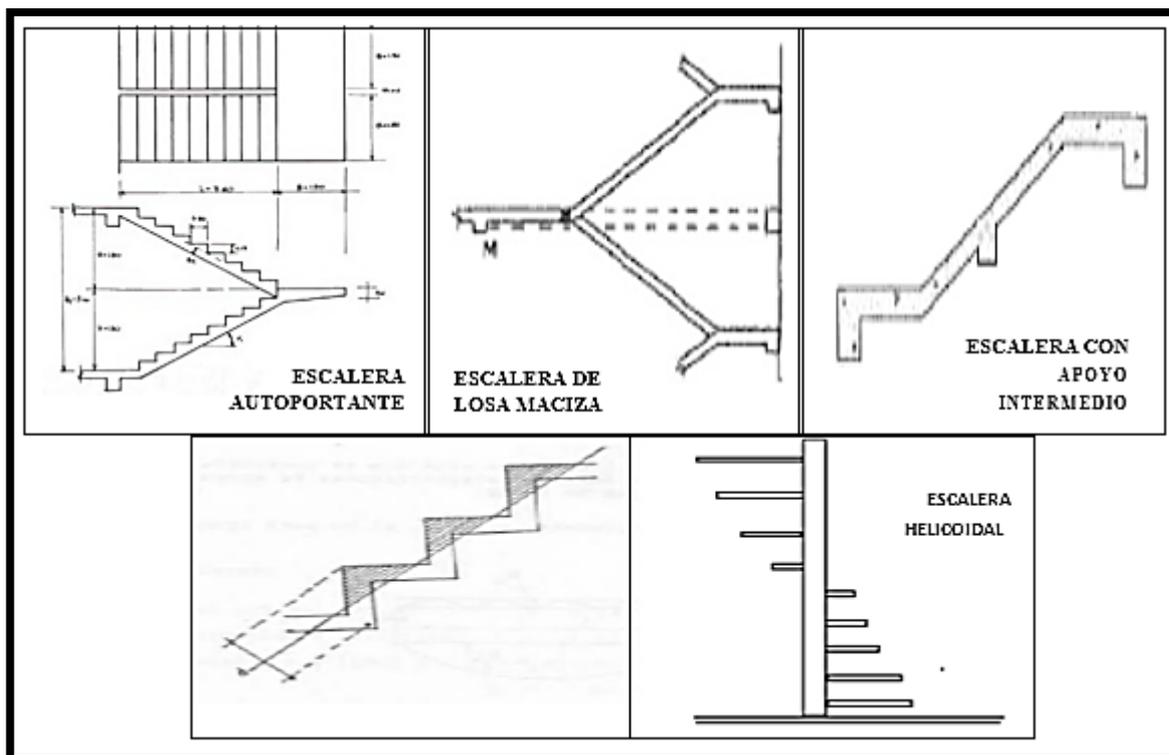


Figura 11 Tipos de escaleras
Fuente: Propia

Pre-dimensionamiento (Escaleras):

Según el RNE (2006): “En cada tramo de escalera, los pasos y los contra pasos serán uniformes, debiendo cumplir con la regla de $2 \text{ Contrapasos} + 1 \text{ Paso}$, debe tener entre 0.60 m. y 0.64m., con un mínimo de 0.25 m para los pasos y un máximo de 0.18 m para los contrapasos, medidas entre las proyecciones verticales de dos bordes contiguos.” (Cap. 6- Escaleras, NTE A.010), Así mismo el Ing. Roberto Morales (2006) nos sugiere una regla práctica para el pre dimensionamiento de la garganta de la escalera, la cual señala que el peralte de la garganta debe ser igual a la luz libre de un tramo sobre 25.

$$H_{\text{garganta}} = L_n / 25$$

2.2.3. Análisis sísmicos

En lo que concierne a los análisis sísmicos las nuevas normas E.0.3.0. tienen algunos cambios en lo que respecta a sus valores de cálculos y sus parámetros sísmicos:

2.2.3.1 Zonificación:

En la nueva norma el Perú se divide en 4 zonas (Ver Gráfico N° 12). Esta nueva propuesta está basada en la distribución espacial de la sismicidad observada, las características generales de los movimientos sísmicos y la atenuación de éstos con la distancia epicentral, así como en información geotectónica.

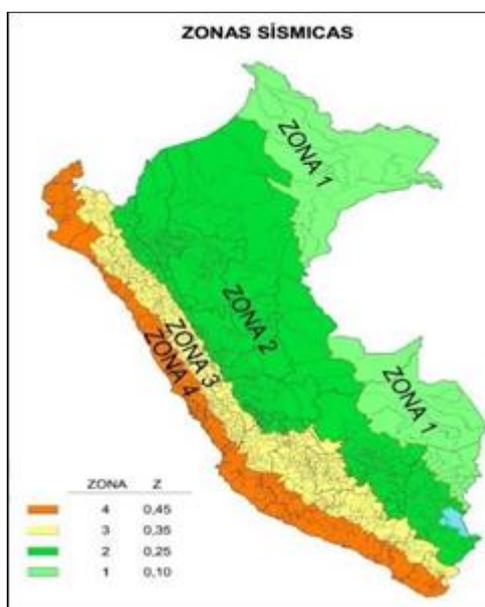


Figura 12 Zonificación sísmica
Fuente: Norma Técnica Peruana E.030 (2014)

A cada zona se asigna un factor Z según se indica en la Tabla N° Según N.T.E. E.0.3.0. (2009) “Este factor se interpreta como la aceleración máxima horizontal en suelo rígido con una probabilidad de 10 % de ser excedida en 50 años”. Así después, los factores Z se expresan como son estas fracciones de las aceleraciones de las gravedades.

Tabla 3
Factores de zona

FACTORES DE ZONA	
ZONA	Z
4	0,45
3	0,35
2	0,25
1	0,10

Fuente: norma técnica peruana e.030 (2014)

2.2.3.2 Condiciones geotécnicas:

Perfiles de suelo: A los efectos de esta norma, los perfiles de suelo se clasifican por la velocidad media de propagación de las ondas de cizalladura (\bar{V}_s) o, alternativamente, por la media ponderada \bar{N}_{60} determinada en el Ensayo de Penetración Estándar (SPT) para material granular, o por la resistencia media al cizallamiento no drenado (S) para suelos cohesivos. Estas propiedades deben determinarse para los 30 m superiores del perfil del suelo, medidos desde el nivel inferior de cimentación. Para suelos granulares, \bar{N}_{60} se calcula considerando sólo el espesor de cada capa granular. Para suelos cohesivos, la resistencia al corte no drenado \bar{S}_u se calcula como la media ponderada de los

valores correspondientes a cada capa cohesiva. Este método también es aplicable a suelos heterogéneos (cohesivos y granulares). En este caso, si se obtienen diferentes clasificaciones de hábitat de \bar{N}_{60} para estratos con suelos granulares y \bar{s}_u para estratos con suelos cohesivos, se retiene la más desfavorable, es decir, H. la correspondiente al tipo de perfil más flexible. En los casos en que no se prescriba el ensayo mecánico del suelo (SMT) o no se disponga de las propiedades del suelo hasta una profundidad de 30 m, el especialista responsable puede estimar los valores correspondientes basándose en las condiciones geológicas.

Los tipos de perfiles de Suelo:

- i. Perfiles Tipo S.0.: Roca Dura
- ii. Perfiles Tipo S.1.: Roca o Suelos Muy Rígidos
- iii. Perfiles Tipo S.2.: Suelos Intermedios
- iv. Perfiles Tipo S.3.: Suelos Blandos
- v. Perfiles Tipo S.4.: Condiciones Excepcionales

Tabla 4
Clasificación de Perfiles de Suelo

Clasificación de los Perfiles de Suelo			
Perfil	\bar{V}_s	\bar{N}_{60}	\bar{s}_u
S ₀	> 1500 m/s	-	-
S ₁	500 m/s a 1500 m/s	> 50	>100 kPa
S ₂	180 m/s a 500 m/s	15 a 50	50 kPa a 100 kPa
S ₃	< 180 m/s	< 15	25 kPa a 50 kPa
S ₄	Clasificación basada en el EMS		

Fuente: Norma Técnica Peruana E.030 (2014)

En los sitios donde estas propiedades de los suelos sean pocos conocidos se deberán usarse de los valores correspondientes al perfil tipo S.3. En los casos de estructuras con cimentaciones ondas a las bases de los pilotes, en los perfiles de suelos será lo que correspondan a los estratos en los 30 m superficiales.

Parámetros de sitio (S, T.P. y T.L.): se deben considerar en los tipos de perfiles que son mejores para describirse todas estas condiciones locales, utilizándose que son los que corresponden estos valores del factor se de amplificación del suelo S y los periodos TP y TL.

Tabla 5
Factor "S" según zona y perfil de suelo

FACTOR "S"				
ZONA \ SUELO	S ₀	S ₁	S ₂	S ₃
Z ₄	0,80	1,00	1,05	1,10
Z ₃	0,80	1,00	1,15	1,20
Z ₂	0,80	1,00	1,20	1,40
Z ₁	0,80	1,00	1,60	2,00

Fuente: Norma Técnica Peruana E.030 (2014)

Tabla 6
Periodo TR y TL según perfil d suelo

Periodo "T _P " y "T _L "				
	Perfil de suelo			
	S ₀	S ₁	S ₂	S ₃
T _P (s)	0,3	0,4	0,6	1,0
T _L (s)	3,0	2,5	2,0	1,6

Fuente: Norma Técnica Peruana E.030 (2014)

2.2.3.3 Factor de amplificación sísmica (C):

Las características de estos sitios, se define con los factores de estas amplificaciones sísmicas (C) por las siguientes

$$\begin{array}{ll}
 T < T_P & C = 2,5 \\
 T_P < T < T_L & C = 2,5 \cdot \left(\frac{T_P}{T}\right) \\
 T > T_L & C = 2,5 \cdot \left(\frac{T_P \cdot T_L}{T^2}\right)
 \end{array}$$

expresiones:

2.2.3.4 Categoría de las Edificaciones y Factor de Uso (U):

Estas estructuras deben ser clasificadas bajo su categoría, a cada una de las que corresponde un factor de usos.

Tabla 7
Categorías de las edificaciones

CATEGORÍA DE LAS EDIFICACIONES		
CATEGORÍA	DESCRIPCIÓN	FACTOR <i>U</i>
A Edificaciones Esenciales	A1: Establecimientos de salud, como hospitales, institutos o similares, según clasificación del Ministerio de Salud, ubicados en las zonas sísmicas 4 y 3 que alojen cualquiera de los servicios indicados en la Tabla N° 5.1.	Ver nota 1
	A2: Edificaciones esenciales cuya función no debería interrumpirse inmediatamente después de que ocurra un sismo severo tales como: <ul style="list-style-type: none"> - Hospitales no comprendidos en la categoría A1, clínicas, postas médicas, excepto edificios administrativos o de consulta externa. (Ver nota 2) - Puertos, aeropuertos, centrales de comunicaciones. Estaciones de bomberos, cuarteles de las fuerzas armadas y policía. - Instalaciones de generación y transformación de electricidad, reservorios y plantas de tratamiento de agua. <p>Todas aquellas edificaciones que puedan servir de refugio después de un desastre, tales como colegios, institutos superiores tecnológicos y universidades.</p> <p>Se incluyen edificaciones cuyo colapso puede representar un riesgo adicional, tales como grandes hornos, fábricas y depósitos de materiales inflamables o tóxicos.</p>	1,5
B Edificaciones Importantes	Edificios en centros educativos y de salud no incluidos en la categoría A. Edificaciones donde se reúnen gran cantidad de personas tales como teatros, estadios, centros comerciales, terminales de pasajeros, establecimientos penitenciarios, o que guardan patrimonios valiosos como museos, bibliotecas y archivos especiales. También se considerarán depósitos de granos y otros almacenes importantes para el abastecimiento	1,3
C Edificaciones Comunes	Edificaciones comunes tales como: viviendas, oficinas, hoteles, restaurantes, depósitos e instalaciones industriales cuya falla no acarree peligros adicionales de incendios o fugas de contaminantes.	1,0
D Edificaciones Temporales	Construcciones provisionales para depósitos, casetas y otras similares.	Ver nota 3

Fuente: Norma Técnica Peruana E.030 (2014)

2.2.3.5 Sistemas estructurales:

En lo que respecta a estructuras de Concreto Armado, según la N.T.E E.0.3.0. (2014) se puede encontrar los siguientes sistemas estructurales:

- ✓ Estructura: Al menos el 80% de las fuerzas cortantes en la base actúan sobre los pilares. □ Muros

estructurales: sistema en el que la resistencia sísmica es proporcionada principalmente por muros estructurales sometidos al menos al 80% de la fuerza cortante básica.

- ✓ Doble: La acción sísmica se contrarresta mediante la combinación de pórticos y muros de carga. La fuerza cortante absorbida por los muros oscila entre el 20% y el 80% de la fuerza cortante del edificio. Los pórticos deben diseñarse para soportar un mínimo del 25% del esfuerzo cortante primario.
- ✓ Edificios con Muros de Ductilidad Limitada (EMDL): Edificios caracterizados por un sistema estructural en el que la resistencia a las cargas sísmicas y gravitatorias está asegurada por muros de hormigón armado de espesor reducido.

2.2.3.6 Reducción de fuerzas sísmicas:

En las reducciones de estas fuerzas sísmicas intervienen estos coeficientes básicos y unos factores por estas irregularidades. Para estos coeficientes básicos para las reducciones de fuerzas sísmicas (R_0) dependen de los sistemas estructurales, si en una de estas mismas direcciones de análisis hay más de un sistema se deben usarse el menor coeficiente.

Tabla 8
Sistemas Estructurales

SISTEMAS ESTRUCTURALES	
Sistema Estructural	Coefficiente Básico de Reducción R_0 (*)
Acero:	
Pórticos dúctiles con uniones resistentes a momentos.	8
Otras estructuras de acero:	
Arriostres Excéntricos	7
Arriostres Concéntricos	6
Concreto Armado:	
Pórticos	8
Dual	7
De muros estructurales	6
Muros de ductilidad limitada	4
Albañilería Armada o Confinada.	3
Madera (Por esfuerzos admisibles)	7

Fuente: Norma Técnica Peruana E.030 (2014)

Una estructura puede presentar 2 tipos básicos de **irregularidad**, los cuales son en altura o planta, y cada uno tiene casos particulares de irregularidad que presentan un factor (I_a o I_p). Para cada tipo se debe escoger el caso de irregularidad con el menor valor, y de no presentar se considerará 1.

Tabla 9
Casos de irregularidad estructural en altura

IRREGULARIDADES ESTRUCTURALES EN ALTURA	Factor de Irregularidad I_r
<p>Irregularidad de Rigidez – Piso Blando Existe irregularidad de rigidez cuando, en cualquiera de las direcciones de análisis, la distorsión (deriva) de entrepiso es mayor que 1,4 veces el correspondiente valor en el entrepiso inmediato superior, o es mayor que 1,25 veces el promedio de las distorsiones de entrepiso en los tres niveles superiores adyacentes. La distorsión de entrepiso se calculará como el promedio de las distorsiones en los extremos del entrepiso.</p> <p>Irregularidades de Resistencia – Piso Débil Existe irregularidad de resistencia cuando, en cualquiera de las direcciones de análisis, la resistencia de un entrepiso frente a fuerzas cortantes es inferior a 80 % de la resistencia del entrepiso inmediato superior.</p>	0,75
<p>Irregularidad Extrema de Rigidez Se considera que existe irregularidad extrema en la rigidez cuando, en cualquiera de las direcciones de análisis, la distorsión (deriva) de entrepiso es mayor que 1,6 veces el correspondiente valor del entrepiso inmediato superior, o es mayor que 1,4 veces el promedio de las distorsiones de entrepiso en los tres niveles superiores adyacentes. La distorsión de entrepiso se calculará como el promedio de las distorsiones en los extremos del entrepiso.</p> <p>Irregularidad Extrema de Resistencia Existe irregularidad extrema de resistencia cuando, en cualquiera de las direcciones de análisis, la resistencia de un entrepiso frente a fuerzas cortantes es inferior a 85 % de la resistencia del entrepiso inmediato superior.</p>	0,5 (Ver Tabla N° 10)
<p>Irregularidad de Masa o Peso Se tiene irregularidad de masa (o peso) cuando el peso de un piso, determinado según el numeral 4.3, es mayor que 1,5 veces el peso de un piso adyacente. Se exceptúan los techos cuyo peso sea inferior al del piso inmediato inferior.</p>	0,90
<p>Irregularidad Geométrica Vertical La configuración es irregular cuando, en cualquiera de las direcciones de análisis, la dimensión en planta de la estructura resistente a cargas laterales es mayor que 1,3 veces la correspondiente dimensión en un piso adyacente. Este criterio no se aplica en azoteas ni en sótanos.</p>	0,90
<p>Discontinuidad en los Sistemas Resistentes. Se califica a la estructura como irregular cuando en cualquier elemento que resista más de 10 % de la fuerza cortante se tiene un desalineamiento vertical, tanto por un cambio de orientación, como por un desplazamiento del eje de magnitud mayor que 25 % de la correspondiente dimensión del elemento.</p>	0,80
<p>Discontinuidad extrema de los Sistemas Resistentes Existe discontinuidad extrema cuando la fuerza cortante que resisten los elementos discontinuos según se describen en el ítem anterior, supere el 50 % de la fuerza cortante total.</p>	0,60

Fuente: Norma Técnica Peruana E.030 (2014)

Tabla 10
Casos de irregularidad estructural en planta

IRREGULARIDADES ESTRUCTURALES EN PLANTA	Factor de Irregularidad I_p
<p>Irregularidad Torsional Existe irregularidad torsional cuando, en cualquiera de las direcciones de análisis, el máximo desplazamiento relativo de entrepiso en un extremo del edificio, calculado incluyendo excentricidad accidental, es mayor que 1,5 veces el desplazamiento relativo del extremo opuesto del mismo entrepiso para la misma condición de carga. Este criterio sólo se aplica en edificios con diafragmas rígidos y sólo si el máximo desplazamiento relativo de entrepiso excede de 50 % del máximo permisible indicado en la Tabla N° 11.</p>	0,75
<p>Irregularidad Torsional Extrema Existe irregularidad torsional extrema cuando, en cualquiera de las direcciones de análisis, el máximo desplazamiento relativo de entrepiso en un extremo del edificio, calculado incluyendo excentricidad accidental, es mayor que 3 veces el desplazamiento relativo del extremo opuesto del mismo entrepiso para la misma condición de carga. Este criterio sólo se aplica en edificios con diafragmas rígidos y sólo si el desplazamiento relativo de entrepiso excede de 50 % del máximo permisible indicado en la Tabla N° 11.</p>	$0,75 \left(3,0 \frac{\Delta_{\min}}{\Delta_{\max}} \right)$
<p>Esquinas Entrantes La estructura se califica como irregular cuando tiene esquinas entrantes cuyas dimensiones en ambas direcciones son mayores que 20 % de la correspondiente dimensión total en planta.</p>	0,90
<p>Discontinuidad del Diafragma La estructura se califica como irregular cuando los diafragmas tienen discontinuidades abruptas o variaciones importantes en rigidez, incluyendo aberturas mayores que 50 % del área bruta del diafragma. También existe irregularidad cuando, en cualquiera de los pisos y para cualquiera de las direcciones de análisis, se tiene alguna sección transversal del diafragma con un área neta resistente menor que 25 % del área de la sección transversal total de la misma dirección calculada con las dimensiones totales de la planta.</p>	0,85
<p>Sistemas no Paralelos Se considera que existe irregularidad cuando en cualquiera de las direcciones de análisis los elementos resistentes a fuerzas laterales no son paralelos. No se aplica si los ejes de los pórticos o muros forman ángulos menores que 30° ni cuando los elementos no paralelos resisten menos que 10 % de la fuerza cortante del piso.</p>	0,90

Fuente: Norma Técnica Peruana E.030 (2014)

Según la N.T.E. E.0.3.0. (2009) hay distintas restricciones para las irregularidades por la categoría y zona sísmica.

Tabla 11
Restricciones de la irregularidad

CATEGORÍA Y REGULARIDAD DE LAS EDIFICACIONES		
Categoría de la Edificación.	Zona	Restricciones
A1 y A2	4, 3 y 2	No se permiten irregularidades
	1	No se permiten irregularidades extremas
B	4, 3 y 2	No se permiten irregularidades extremas
	1	Sin restricciones
C	4 y 3	No se permiten irregularidades extremas
	2	No se permiten irregularidades extremas excepto en edificios de hasta 2 pisos u 8 m de altura total
	1	Sin restricciones

Fuente: Norma Técnica Peruana E.030 (2014)

La N.T.E. E.0.3.0. (2009) señala que: “En las zonas sísmicas 4, 3 y 2 no se permiten los sistemas de transferencia en los que más del 20 % de las cargas de gravedad o de las cargas sísmicas en cualquier nivel sean soportadas por elementos verticales que no son continuos hasta la cimentación” (Pág. 19) culminante para los coeficientes de reducciones de fuerzas sísmicas se obtiene mediante: **$R=R.0.l.a.l.p.$**

2.2.3.7 Peso sísmico:

los pesos sísmicos (P), se modificarán adicionándose a las cargas permanentes y de todas totales de la Edificaciones unos porcentajes de la cargas vivas o sobrecargas.

- Para los edificios de las categorías A y B, se supone

el 50% de la carga viva.

- Para los edificios de categoría C, debe preverse el 25% de la carga viva.
- El 80% del peso total puede almacenarse en los depósitos.
- En los tejados y azoteas en general, debe esperarse un 25% de sobrecarga.
- Al construir depósitos, silos y estructuras similares, debe tenerse en cuenta una capacidad de carga del 100%.

Asimismo, el cálculo del peso sísmico difiere del peso debido a las cargas gravitacionales porque tiene en cuenta el acoplamiento estrecho de las masas lumped. Toledo Espinoza (2015) afirma que allí "las masas de cada plano están conectadas por un resorte, lo que representa la matriz de rigidez de la sección transversal". Este modelo se utiliza sólo suponiendo vigas infinitamente rígidas y despreciando los esfuerzos axiales en los miembros verticales cuando se presentan vibraciones y desplazamientos laterales. Por lo tanto, las masas deben concentrarse en el nivel de cada piso. La medición del peso para los elementos horizontales no difiere de la medición de la gravedad, pero para los elementos verticales debe tenerse en cuenta la mitad de la altura de los

elementos verticales inferiores más la mitad de los elementos verticales por encima del suelo. Por lo tanto, en el último nivel sólo se tiene en cuenta la mitad de la altura de los elementos verticales inferiores, ya que no hay elementos superiores; y ni siquiera se considera el peso de la mitad de la altura de los elementos verticales del primer nivel.

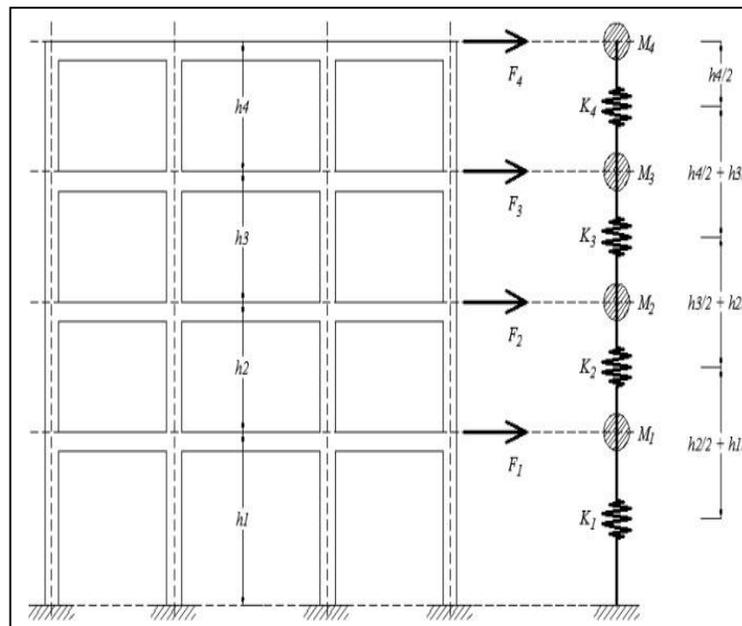


Figura 13 Modelo de acoplamiento cercano de masas concentradas

Fuente: TOLEDO ESPINOZA (2014). Cálculo del Peso o Masa Sísmica con un Metrado de Cargas Manual, su Comparación con el Calculado en el Etabs y Sap2000 y Cómo Realizar su Optimización

2.2.3.8 Procedimientos de análisis:

Cuanto estos análisis de los sísmico se tienen que se usan unos de los siguientes: Análisis estáticos de las fuerzas estáticas equivalentes o análisis dinámicos modales espectrales. Se

considerarán en los modelos de comportamientos lineales y elásticos con las coordinaciones sísmicas reducidas.

2.2.5. Consideraciones de diseño estructural:

2.2.4.1 Concreto armado:

El concreto es un material muy utilizado en las obras que se ejecutan en nuestro medio para construir la estructura de una edificación. Ésta es una razón más que suficiente para optimizar su calidad ya que de él depende la excelencia de la estructura. Al concreto podemos considerarlo como una piedra que se ha obtenido artificialmente, primero, mezclando una serie de ingredientes; luego transportándolo, colocándolo, compactándolo y curándolo apropiadamente, de tal manera que éste adquiera las características que se ha establecido previamente, como, por ejemplo, consistencia, impermeabilidad, resistencia a la compresión ($f'c$), etc. Algunas veces, por indicación del ingeniero proyectista, hay que añadirle ciertas sustancias químicas llamadas "aditivos", con el propósito de mejorar o modificar algunas de sus propiedades. Entre sus características tenemos (ver siguiente gráfico):

- Su elevada resistencia a fuerzas de compresión.
- Alta resistencia a las fuerzas de compresión.

- Baja resistencia a la tracción.
- Su alta resistencia a las altas temperaturas, como el fuego.
- Eso significa que es impermeable, la dificultad de impedir la entrada de agua u otros líquidos.
- Su consistencia, es decir, el grado de fluidez de la mezcla para que sea fácil de mover en el encofrado y llegar a la última "esquina". Su consistencia, es decir, el grado de fluidez de la mezcla para que sea fácil de mover en el encofrado y llegar hasta la última "esquina".
- El hormigón, como cualquier otro material, puede degradarse con el tiempo debido al ambiente que lo rodea, por ejemplo, B. el clima al que está expuesto (brisa marina, heladas, deshielo, sol, frío, etc.) o el suelo que rodea la cimentación.

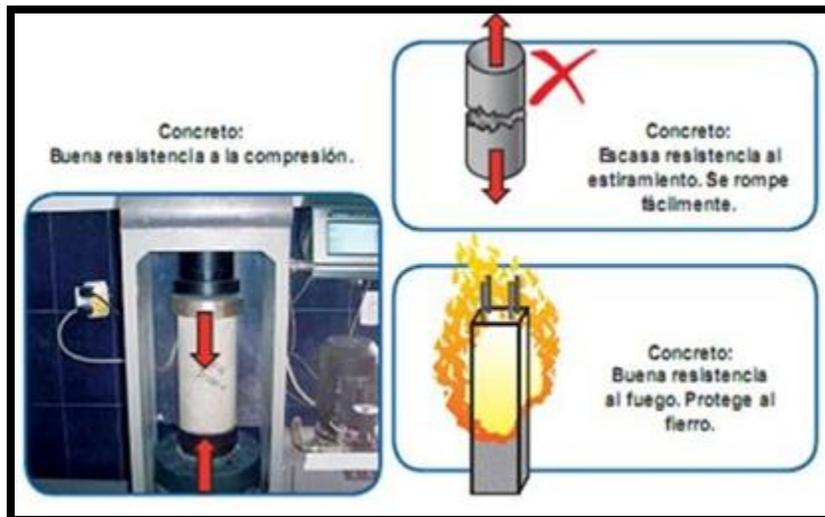


Figura 14 Propiedades del concreto
Fuente: Aceros Arequipa

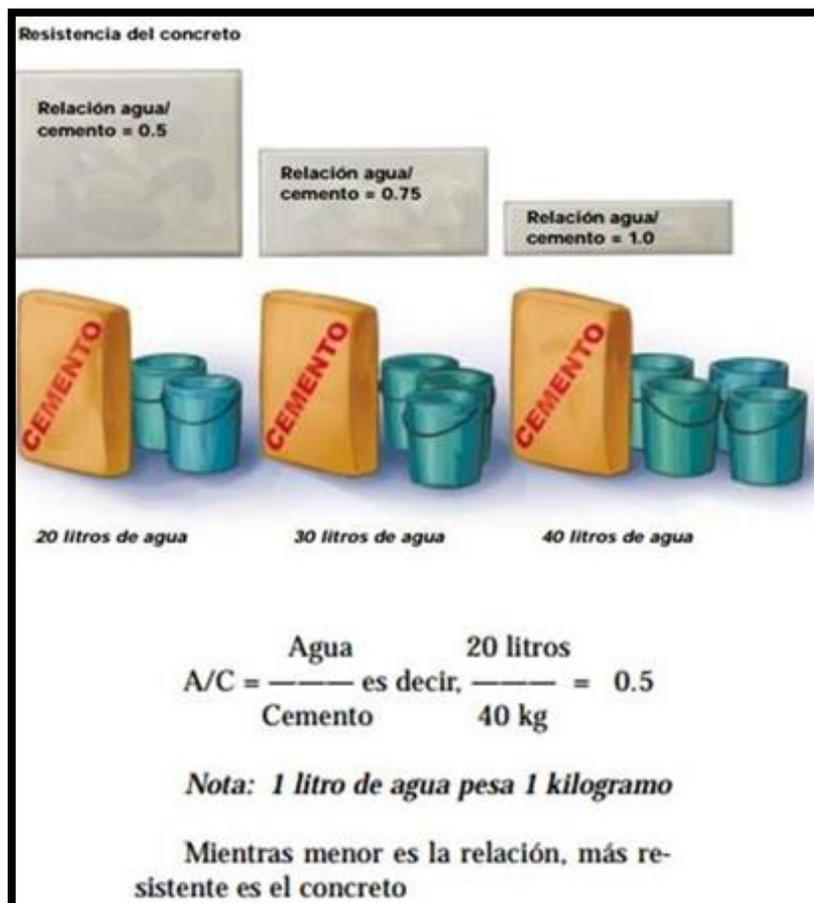


Figura 15 Resistencia del concreto según relación a/c
Fuente: Aceros Arequipa

2.2.4.2 Concreto ciclópeo:

El concreto ciclópeo es aquel que está formado por una mezcla cuyos pétreos se componen hasta en un sesenta (60) por ciento por fragmentos de roca con una masa máxima de treinta (30) kilogramos por pieza, que se colocan a mano embebidos en el concreto normal, en su lugar definitivo en la obra, de baja resistencia a la compresión y con un 30% de piedra de tamaño no mayor a 15", se usa en las falsas zapatas o cimientos corridos.



Figura 16 Materiales para concreto ciclópeo
Fuente: Aceros Arequipa

2.2.4.3 Aceros:

Los aceros es unas aleaciones de los hierros con pequeñas cantidades de los otros manifestaron, es decir, hierro combinado con un 0.9% aproximadamente de los carbonos, y que los hechos ascuas y sumergidos en las aguas frías adquieren por los temple de esta gran

durezas y elasticidades, Se caracterizas por unas grandes resistencias. donde utilizan aceros grados 61 entre las varillas corrugadas.

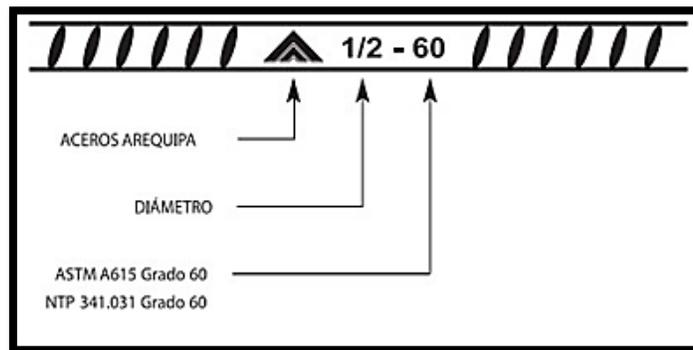


Figura 17 Identificación de barra de acero
Fuente: Aceros Arequipa

Tabla 12
Dimensiones y pesos de acero

DIÁMETRO DE BARRA		SECCIÓN (mm ²)	PERÍMETRO (mm)	PESO (kg/m)	ALTURA DE LOS RESALTES (mm - mín)
Pulg.	mm				
-	6	28.0	18.8	0.222	0.24
-	8	50.0	25.1	0.400	0.32
3/8"	-	71.0	29.9	0.560	0.38
-	12	113.0	37.7	0.890	0.48
1/2"	-	129.0	39.9	0.994	0.51
5/8"	-	199.0	49.9	1.552	0.71
3/4"	-	284.0	59.8	2.235	0.97
1"	-	510.0	79.8	3.973	1.27
1 3/8"	-	1,006.0	112.5	7.907	1.80

Fuente: Aceros Arequipa

2.2.6. Normas de diseño

Para desarrollar el diseño estructural de este proyecto fin de carrera, se utilizan como guía los códigos nacionales de edificación en las

normas de cargas N.T.E.E.020 (2007), diseño sísmico N.T.E.E.0.3.0. (2009), suelos y cimentaciones N.T.E.E.040 (2005) y hormigón armado N.T.E.E. 050 (2.0.0.6. y 2.0.0.9.). Las cargas de gravedad cumplen la norma E.0.2.0. En caso de sobrecarga, se trata del peso de los ocupantes y el mobiliario del edificio. Su magnitud depende del uso del edificio y del tipo de entorno. La carga útil variable no se incluye en el análisis porque su magnitud es irrelevante en comparación con la carga continua que se encuentra en estadios, auditorios u otras aplicaciones. Los pesos propios son esencialmente de los pesos propios del hormigón, las superficies y los tabiques. Para las fuerzas sísmicas se supone unos acoplamientos estrechos de las masas concentradas.

2.2.5.1 Método de diseño

Todos los elementos de concreto armado se diseñarán mediante el método de “Diseño por Resistencia”, que consiste en aplicar factores de amplificación a las cargas de servicio, y factores de reducción de resistencia nominal a la sección del elemento.

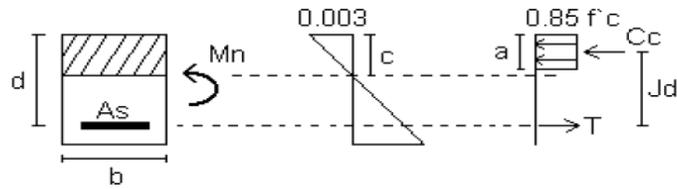
Tabla 13
Combinaciones de carga por gravedad-sismo y factores de reducción

COMB1	$1.4CM + 1.7CV$	
COMB2	$1.25(CM + CV) + CS$	
COMB3	$1.25(CM + CV) - CS$	
COMB4	$0.9CM + CS$	
COMB5	$0.9CM - CS$	
N°	Caso de carga	Φ
1	Flexión sin carga axial:	0.90
2	Flexión con carga axial de tracción	0.90
3	Flexión con carga axial de compresión y para flexión sin compresión	
	3.1 Elementos con refuerzo en espiral	0.75
	3.2 Otros elementos	0.70
4	Cortante sin y con torsión	0.85
5	Aplastamiento en el concreto	0.70

Fuente: Norma Técnica Peruana E.060 (2009)

2.2.5.2 Diseño por flexión:

El diseño de las secciones sometidas a flexión consiste en dotarla de una resistencia nominal mayor a lo requerido por las cargas últimas actuantes. Del equilibrio en el bloque equivalente de compresiones y tomando momentos en el punto de la resultante T se obtiene:



$$T = A_s \times f_y = 0.85 \times f'c \times b \times a \dots \dots \dots (I)$$

Donde:

$$a = \frac{A_s \times f_y}{0.85 \times f'c \times b} = \frac{\rho \times d \times f_y}{0.85 \times f'c}$$

$$\text{Si: } w = \rho \times \frac{f_y}{f'c} \Rightarrow a = \frac{w \times d}{0.85}$$

$$A_s = b \times d \times \rho$$

$$Jd = d - \frac{a}{2} = d - \frac{0.85 \times c}{2}$$

$$M_u = Jd \times Cc = (0.85 \times f'c \times b \times a) \times \left(d - \frac{0.85 \times c}{2} \right) \dots \dots \dots (II)$$

Reemplazando (I) en (II):

$$M_u = 0.85 \times f'c \times b \times \left(\frac{w \times d}{0.85} \right) \times \left[d - \frac{1}{2} \times \left(\frac{w \times d}{0.85} \right) \right]$$

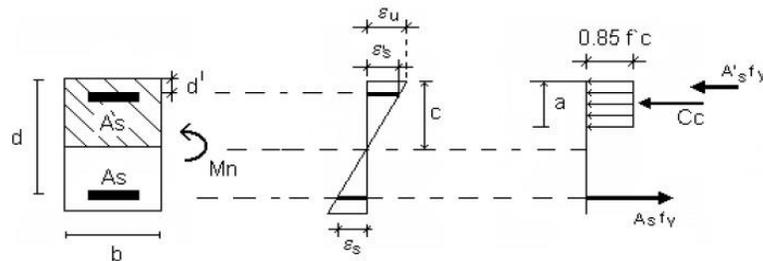
$$\text{Flexión: } \phi = 0.90$$

$$\Rightarrow M_u = 0.90 \times f'c \times b \times d^2 \times w (1 - 0.59 \times w)$$

$$A_s = w \times b \times d \times \frac{f'c}{f_y} \dots \dots \dots \text{Ecuación de diseño}$$

Estas expresiones son generales, aunque cabe señalar que se tendrá consideraciones particulares dependiendo del elemento

estructural. Así mismo cabe mencionar que En algunas vigas los esfuerzos internos son tan altos que el área de acero en tracción requerida supera el valor máximo permitido; en estos casos se recurre al aporte del acero en compresión, que aumenta la resistencia de la sección.



Donde:

$$a = \frac{(A_s - A'_s) \times f_y}{0.85 \times f'_c \times b}$$

$$M_n = \frac{M_u}{\phi}$$

$$M_u = 0.9 \times \left[A'_s \times f_y \times (d - d') + (A_s - A'_s) \times f_y \times \left(d - \frac{a}{2} \right) \right]$$

2.2.5.3 Diseño por flexo-compresión:

Dada una sección de un elemento de concreto, con una determinada armadura de acero, existen combinaciones de momento flector y carga axial que la hacen fallar. Lo que se busca en el diseño por flexo-compresión es determinar el lugar geométrico de estas combinaciones (M_u , P_u) que agotan la capacidad de la sección; a este conjunto de puntos se le denomina Diagrama de Interacción.

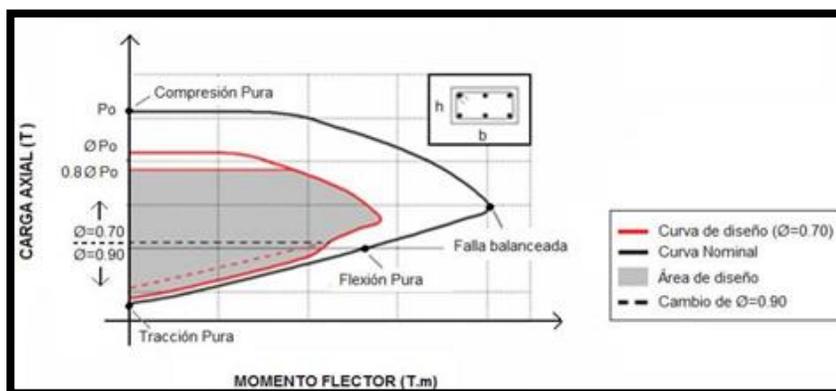


Figura 18 Diagrama de interacción

Fuente: Pajares Cabrera y León Vargas (2009).

Diseño de un edificio de concreto armado de 5 niveles

Las líneas oscuras continuas limitan los lugares geométricos de los pares (M.u., P.u.) que satisface la sección b.h. Las líneas rojas continuas es las curvas de los diseños (afectadas por los $\phi=0.71$). Las líneas punteadas representan el cambio del factor ϕ , de 0.71 a 0.91, para cargas axiales menores a $\phi.P.n. = 0.1.x f'c x A.g$. Puntos notables del diagrama de interacción:

- Compresión pura: Se trata de una idealización porque siempre existe una carga axial cuando se flexiona. La norma limita el valor máximo a $0,8\phi P_o$.
- Fallo permanente: es el momento de fallo inminente del hormigón reforzado con fibras de alta densidad y el inicio del deslizamiento de las barras de acero más alejadas.
- Flexión pura: corresponde a un esfuerzo axial nulo.
- Tensión pura: La flexión no actúa.

2.2.5.4 Diseños por fuerzas cortantes:

El cálculo de las secciones sometidas a esfuerzos cortantes consiste en asignarles una resistencia nominal superior a la requerida por las cargas límite aplicadas. donde V_u es la resistencia máxima encontrada por la sección y V_n es su resistencia nominal. V_n viene determinada por la contribución del hormigón a la compresión y la contribución de la armadura, donde:

$$V_n = V_c + V_s$$

$$V_u \leq \phi V_n$$

La resistencia a cortante del hormigón depende de las condiciones de carga del elemento. Para un elemento sometido únicamente a cortante y flexión, se calcula mediante la siguiente expresión:

$$V_c = 0.53 \times \sqrt{f'c} \times b_w \times d$$

Si la fuerza V_u supera la resistencia a compresión de la sección de hormigón, la armadura se dispondrá de forma que:

$$V_s = \frac{A_v \times f_y \times d}{S}$$

2.3. Definición de términos

2.3.1. Infraestructura:

Es toda construcción o elemento cual rodea y soporta a las estructuras, un claro ejemplo es los canales de suministro de agua potable y desalojo de aguas contaminadas oscuras, plantas de tratamiento de aguas oscuras, centrales hidroeléctricas, carreteras, presas. Las infraestructuras en construcciones civiles serán las obras necesarias para que la ciudad o región. (Minedu, 2006)

2.3.2. Arquitectura:

Es un arte que nos permite plasmar diseños de algunas edificaciones modificando el habita humano incluyendo edificios de todo tipo de construcciones estructurales, arquitectónicas y urbanas. (Minedu, 2006)

2.3.3. Concreto:

Es básicamente una mezcla de dos componentes: Agregado y pasta. La pasta, compuesta de Cemento Portland y agua, une a los agregados (arena y grava o piedra triturada). (Minedu, 2006)

2.3.4. Topografía:

Técnica que consiste en describir y representar en un plano la superficie o el relieve de un terreno. (Minedu, 2006)

2.3.5. Cimentación:

Las Cimentaciones son las bases que sirven de sustentación al edificio; se calculan y proyectan teniendo en consideración varios

factores tales como la composición y resistencia del terreno, las cargas propias del edificio y otras cargas que inciden, tales como el efecto del viento o el peso de la nieve sobre las superficies expuestas a los mismos.

2.3.6. Sismicidad:

Es el estudio de los movimientos de alta o baja sismicidad, lo cual tiene relación con las frecuencias de las vibraciones del suelo las cuales ocurren en un lugar determinado. (Minedu, 2006)

2.3.7. Metrados:

Se define así al conjunto ordenado de datos obtenidos o logrados mediante lecturas acotadas, preferentemente, y con excepción con lecturas a escala, es decir, utilizando el escalímetro, en la actualidad existen programas o software de Ingeniería que se usan para obtener datos más precisos y que requieren de mucho conocimiento para obtener el resultado preciso. (Minedu, 2006)

2.3.8. Presupuesto:

Es la tasación o estimación económica “a priori” de un producto o servicio. (Minedu, 2006)

2.3.9. Modelamiento:

Distribución de los elementos verticales de soporte en una estructura, que permite elegir un sistema apropiado para el envidado, asimismo

la distribución interna de espacios y funciones. También llamada configuración estructural. (Minedu, 2006)

CAPÍTULO III:

3. Metodología

3.1. Tipo de investigación

(Hernandez, 2014) “El tipo de investigación es aplicativo a porque tiene como finalidad solucionar problemas utilitarios donde su finalidad no es descubrir nuevas leyes ni causalidades si no la de reconstruir procesos en función de descubrimientos ya realizados para producir sistemas duros y blandos: máquinas y equipos procesos y programas”, para nuestro caso se buscara el mejoramiento del servicio educativo primario escolarizado en la I.E. N° 30081, en el barrio norte, distrito de Huamancaca Chico, provincia de Chupaca – Junín y de esa manera contribuir con el desarrollo de las sociedad.

3.2. Nivel de Estudio

(Hernandez, 2014): “El nivel de investigación es descriptiva - explicativa donde se utilizará la investigación básica para obtener nuevos conocimientos a favor de la humanidad, ecología y el resto del mundo) el informe **“MEJORAMIENTO DEL SERVICIO EDUCATIVO PRIMARIO ESCOLARIZADO EN LA I.E. N° 30081, EN EL BARRIO NORTE, DISTRITO DE HUAMANCACA CHICO, PROVINCIA DE CHUPACA – JUNÍN”**, servirá para contribuir con el desarrollo educativo y de esa manera el mejoramiento de la sociedad de la localidad y sus alrededores.

3.3. Diseño de estudio

(Hernandez, 2014): “El diseño no experimental – Transversal debido a que se tomaran una sola medición en campo con la estación total para obtener información de las condiciones del terreno y así mismo de la misma manera se obtendrán estudio de suelos del terreno donde se realizara la construcción de las aulas para el centro educativo”.

3.4. Población y muestra

Las condiciones del centro primario escolarizado en la I.E. N° 30081, a la vez la tasa demográfica ha aumentado considerablemente desde el año 2007 al 2019. Se ha observado una falta de docentes y aulas, también encontramos las pizarras en mala conservación, por lo que es importante dotar y mejorar la infraestructura educativa inicial y primaria. La población son los dos colegios antes mencionados.

3.4.1. Población

Según (Hernández, 2014): “una población es el conjunto de todos los casos que concuerdan con una serie de especificaciones” (pag.65). Para efectos de nuestro informe técnico la población está constituida por todos los centros educativos de la provincia de Chupaca.

3.4.2. Muestra

Según (Hernández, 2014): “El tipo de muestreo es intencional dirigido porque las condiciones de la investigación lo ameritan”. Vemos en el entorno de los colegios mencionados espacio suficiente el cual se puede aprovechar dotando a las instituciones educativas con una

infraestructura adecuada aulas, dirección, sala de estimulación, baños, patios etc. La cual en el transcurso del tiempo dotaremos a los pequeños con conocimiento en el momento de la ejecución mejoramiento del servicio educativo primario escolarizado en la I.E. N° 30081.

3.5. Técnica e instrumentos de recolección y análisis de datos

Dentro de los instrumentos de recolección de los datos, para su posterior análisis de datos, de los cuales se detallan a continuación:

- Pre campo: Recopilación de información del Anexo (Patacancha).
- Campo: reconocimiento del terreno y ubicación de la topografía.
- Evaluación del tipo de suelo, donde se ejecutará la obra.
- Gabinete: Procesamiento de datos obtenidos.
- Elaboración de informe: Redacción de los resultados para la emisión del expediente técnico.

3.6. Técnica para el procesamiento y análisis de información

Según (Hernández, 2014): Agrupar y estructurar los datos obtenidos en el trabajo de campo y definir las herramientas y programas para el procesamiento de los datos y obtener los resultados mediante ecuaciones, gráficas y tablas.

CAPÍTULO IV:

4. Desarrollo del Informe

4.1. Antecedentes

El presente proyecto corresponde al Planeamiento Arquitectónico General del Proyecto **“MEJORAMIENTO DEL SERVICIO EDUCATIVO PRIMARIO ESCOLARIZADO EN LA I.E. N° 30081, EN EL BARRIO NORTE, DISTRITO DE HUAMANCACA CHICO, PROVINCIA DE CHUPACA - JUNIN”**, a nivel de proyectos y planos de obra a nivel constructivo, con la finalidad de brindar un local adecuado para la I. E. Primaria N° 30081, para brindar mejor calidad de educación y por ende de vida y atención a los pobladores del Barrio Norte, del Distrito de Huamancaca Chico, Provincia de Chupaca, Región Junín.

Los parámetros de diseño se han establecido de modo de obtener un diseño funcional de tal manera que esté de acuerdo a la realidad según el Reglamento Nacional de Edificaciones y que tenga el funcionamiento adecuado para la Población de la localidad de Huamancaca Chico.

4.2. Características Generales

Tabla 14
Ficha descriptiva de la institución

FICHA DESCRIPTIVA DE LA INSTITUCION	
Departamento	Junín
Provincia	Chupaca
Distrito	Huamancaca
Centro poblado	Barrio Norte
Numero	30081
Gestión	Publica –
Código Modular	0381574
Código de Local Escolar	249086

Fuente propia

4.3. Ubicación

- Región : Junín
- Provincia : Chupaca
- Distrito : Huamancaca Chico
- Localidad/Barrio : Barrio Norte.
- Región Geográfica : Sierra Central
- Zona : Rural

4.3.1. Límites

- Por el Norte : Distrito de Pilcomayo.
- Sur : Distrito de 3 noviembre.
- Este : Provincia de Huancayo
- Oeste : Provincia de Chupaca

4.3.2. Plano de ubicación



Figura 19 Ubicación Departamental Junín
Fuente: Tomado de página web del gobierno regional de Junín.



Figura 20 Mapa del departamento de Junín
Fuente: Tomado de página web del Municipio



Figura 21 Mapa de la provincia de Chupaca
Fuente: Tomado de página web del Municipio



Figura 22 Mapa de distrito de Huamancaca chico
Fuente: tomado de página web del Municipio



Figura 23 Ubicación de la I.E. Primaria N° 30081
Fuente: google earth

4.3.3. Transporte y vías de acceso:

Los accesos principales para llegar al distrito de Huamancaca Chico:

- Desde la ciudad de Lima es vía Carretera Central: Lima - La Oroya - Jauja – Pilcomayo – Huamancaca Chico, a través de la margen derecha, a una distancia aproximada de 290 km; a 8 horas de viaje.
- Desde la ciudad Incontrastable de Huancayo, a una distancia de 3 km; a 15 minutos de viaje; mediante el servicio de transporte de Combi de la Empresa El Triunfo SA, cuyo recorrido es desde la Ciudad de Huancayo, pasando por el distrito de Pilcomayo y para finalizar su recorrido culmina en el distrito de Tres de Diciembre, el costo por pasaje es de S/. 1.20 en las combis. Y también existe

el servicio de autos colectivos cuya ruta es Huancayo – Pilcomayo – Huamancaca Chico el costo del pasaje es de S/ 1.50.

- Desde la provincia de Chupaca vía carretera afirmada a 4.5 km de viaje a 20 minutos de viaje, esta carretera actualmente viene siendo asfaltada por la Municipalidad Provincial de Chupaca.

4.3.4. Altitud

Se encuentra ubicada a una altura de 3,186 m.s.n.m. la capital del distrito, con un ligero incremento en el Barrio Norte y más en los que se ubican a la altura de Chupaca, se encuentra en la región quechua, esto de acuerdo a la clasificación realizada por Javier Pulgar Vidal.

4.3.5. Superficie

Huamancaca Chico, es el distrito con menor extensión de la provincia de Chupaca con 11.30 km², lo que representa el 0.98 % del total del territorio provincial de 1163.13 km².

4.3.6. Clima

El distrito de Huamancaca Chico presenta un clima templado, con estaciones típicas de la sierra central, determinado por la variación altitudinal y por la heterogeneidad de la topografía, la característica principal es la disminución de la temperatura con la altitud, la intensa radiación solar y la dificultad para conservar el calor por la baja humedad atmosférica que determina a su vez los cambios drásticos de temperatura entre el sol y la sombra, La otra característica principal

es la marcada diferencia de la estación húmeda lluviosa y la estación seca. La estación húmeda lluviosa se presenta de noviembre a marzo. La estación seca se produce en los meses de mayo a agosto durante los cuales existe mayor insolación.

4.3.7. Precipitación

La precipitación promedio normal durante el año es de 752.4 mm/año con más del 85% distribuida durante los meses de setiembre - abril. En tanto que la temperatura promedio año es de 4° C y 22° C en la zona de Huamancaca Chico, la humedad relativa promedio anual es de 65%.

4.3.8. Vientos

Los vientos son fuertes durante las tardes sobre todo de los meses de estiaje cuya dirección va de Norte a Sur; la velocidad promedio anual es de 1.2 m/seg.; en algunos meses es menor a 1m/seg. (Marzo a Junio, denominada ventolina), mientras que en el resto de los meses predomina el flojito o brisas muy débiles.

4.3.9. Topografía

El distrito de Huamancaca Chico pertenece a la Provincia de Chupaca, del Departamento de Junín, ubicado en la zona Este de la Provincia de Chupaca a una altitud que fluctúa alrededor de los 3,193 m.s.n.m. Geográficamente se encuentra entre la línea ecuatorial y el meridiano de Greenwich a Longitud Sur 12°14'34" y longitud Oeste 75°16'28".

4.3.10. Relieve

En el Distrito de Huamancaca Chico el relieve es relativamente llano, con sectores de pendientes suaves.

4.3.11. Uso Del Suelo

El Distrito de Huamancaca Chico se encuentra ubicado en la margen derecha del río Mantaro, en el valle amplio, que corresponde a la parte baja de la provincia de Chupaca, en la sub cuenca del río Cunas. El suelo del distrito es accidentado está compuesto por altibajos que le da la forma característica del lugar. El suelo del distrito está surcado por cuatro acequias que sirve para el regadío y uso doméstico de los pobladores que los circundan las cuatro acequias, vienen del lado Norte los cuales nacen en los bordes del Río Cunas, pero los habitantes del distrito en su gran mayoría lo utilizan para la irrigación y para su consumo en sus actividades domésticas. Cuenta con tierras aptas para el cultivo en limpio, cultivo permanente, también para la producción forestal. En cuanto a la característica del suelo, es diversa en su textura desde fina, media, gruesa arcillosa y pedregosa, la que le permite producir una diversidad de cultivos básicamente el suelo es adecuado para el cultivo de hortalizas, maíz, papa, arveja, habas y trigo. Actualmente los suelos del distrito se ven afectados por dos grandes problemas:

- **Erosión pluvial:** que es el desgaste que ocurre en el lecho del río y se presenta a lo largo del río Mantaro y el río Cunas.
- **Inundación:** Este fenómeno se localiza en los terrenos ribereños que se ubican en la margen derecha del río Mantaro y el río Cunas, especialmente en épocas de lluvias (Diciembre a Abril), cuando el nivel del agua sobrepasa la capacidad de sus cauces discurriendo hacia los terrenos ribereños.

4.3.12. Justificación:

El Sistema Educativo Peruano actualmente está declarado en estado de emergencia, por cuanto los niveles de eficiencia educativa, en comparación con otros países del área de América Latina, dejan mucho que desear, pues son los más bajos, así nos demuestran las estadísticas, por lo que es preocupación del Estado y de la ciudadanía, que la asignación presupuestal de cada año, destinado al Sector Educación sea realmente significativa, para el logro de los objetivos de lo que tanto se habla: “mejorar la calidad educativa”.

Por otro lado, los indicadores socio-económicos del país siguen considerando al Departamento de Junín dentro de los límites de pobreza, al respecto no existe voluntad política de desarrollo, ni

medidas sería por parte de los gobernantes para salir de este atolladero. En el aspecto educativo siguen existiendo limitaciones en el proceso de la formación de la personalidad de los niños, a pesar de los esfuerzos del Estado.

La problemática que afrontamos es la baja calidad educativa, y esto es consecuencia de una serie de factores negativos no resueltos por el sistema educativo nacional, entre otros: plan de estudios y programación curricular no adecuado, proceso de enseñanza-aprendizaje no acorde a la evolución de la ciencia y tecnología, materiales de enseñanza insuficientes, procedimientos anacrónicos de evaluación, profesores con bajísimas remuneraciones que no corresponde a un estatus social razonable, como retribución a su delicada misión. Una infraestructura insatisfecha e inadecuada, donde los alumnos se ven obligados a asistir a sus clases en ambientes provisionales y concebidos para otros usos.

La Institución Educativa I.E. Primaria N° 30081, ha sido creada el 15 de abril de 1965, fundado por Resolución Directoral N° 1352, del Ministerio de Educación Pública. En el cual crean a partir del 01 de abril de 1965, las plazas y escuelas en el segundo Sector Escolar de la Provincia de Huancayo: Una Escuela primaria Mixta N° 5340 en el Barrio Norte del Cercado del Distrito de Huamancaca Chico, con una plaza de Directora.

El presente proyecto se origina por las necesidades de infraestructura y equipamiento adecuado de la I.E. N° 30081 del nivel Primario, ya que el año 2015, la Institución Educativa cuenta con 157 alumnos matriculados, distribuidos en 06 secciones, para lo cual se han requerido 06 aulas, de los 09 ambientes ubicados en tres bloques o pabellones con el que se cuentan, las características de los ambientes son las siguientes:

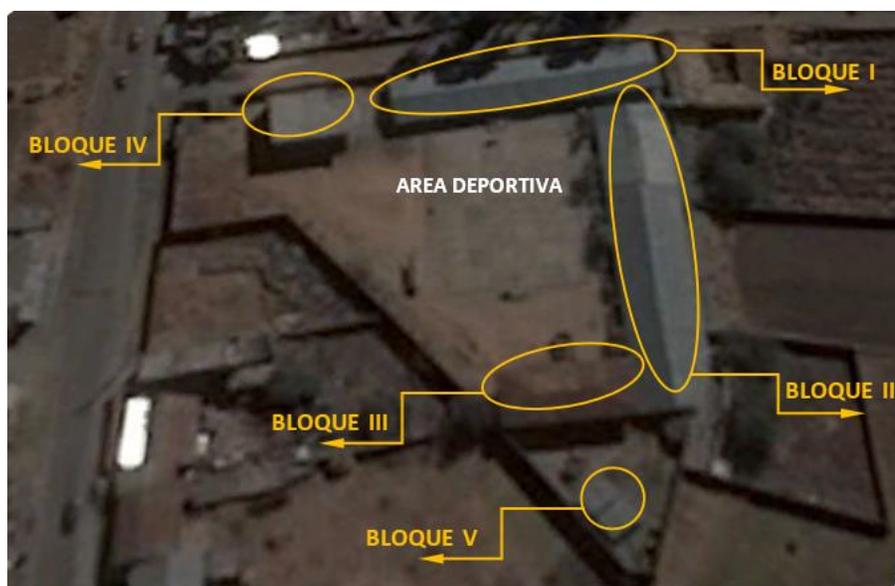


Figura 24 Ubicación de las áreas del centro educativo
Fuente propia

4.3.12.1 Bloque I

En el Bloque I en la cual se encuentran ubicados 04 aulas cada una de 72.27m², construida hace aproximadamente 10 años con infraestructura de material noble. En este bloque funcionan desde el primer grado hasta el cuarto grado, su infraestructura es de material noble; con muros de ladrillo, pisos de cemento

pulido, tijerales de madera, techo de calamina, con acabados en buen estado, debido al mantenimiento constante. Para la adecuada iluminación esta infraestructura cuenta con 04 ventanas con marco de aluminio y puertas de madera.

4.3.12.2 Bloque II

En el Bloque II se ubican 05 aulas de 70.22m² cada uno, con una infraestructura de material rustico (muros de adobe, pisos de madera machihembrada, con tijerales de madera y techo de calamina), las cuales se encuentra en mal estado de conservación, estos ambientes no cumplen con las normas técnicas, en este bloque, los ambientes utilizados para aulas solo son dos (quinto y sexto grado), el resto se usa como almacén para los materiales educativos, así como de los vivieres que son entregados por el programa Qaly Warma, otro ambiente es utilizado como cocina y almacén de cocina, mientras que el quinto ambiente de este bloque se utiliza como comedor y cafetín escolar. La infraestructura de este bloque es de material rustico; con muros de adobe, tarrajado con yeso, piso de madera machihembrada, techo con tijerales de madera y calamina, cada aula cuenta con 02 ventanas lo cual limita la iluminación adecuada, sus puertas tienen rajaduras y están deterioradas. Esta infraestructura de aproximadamente 40 años de antigüedad cuenta con serios problemas, ya que los muros

tienen rajaduras o grietas, el techo debido al tiempo de uso esta gastado y tiene agujeros por el cual en época de lluvias se filtra el agua causando daños al cielo raso de triplay existente, así mismo debido a la filtración de agua de lluvia las maderas de los tixeriales están podridos, el sistema de desagüe no funciona y el sistema eléctrico funciona con diversos parches inadecuados siendo propenso a sufrir cortos circuitos, las veredas están carcomidos y con rajaduras. Las rajaduras son en casi todas las aulas que exponen a peligros de colapsamiento a los estudiantes. Las aulas por falta de material de limpieza se ven infectadas por insectos que podrían ocasionar enfermedades contagiosas en los niños y niñas de la I.E. Primaria N° 30081, en la mayoría de las secciones hay descontento e incomodidad debido a que la I.E. Primaria presta servicios educativos en estado deficiente, básicamente debido al mal estado de su infraestructura.

4.3.12.3 Bloque III

En este bloque de dos pisos, están los ambientes que albergan dos aulas en el primer piso, la dirección y secretaria (un mismo ambiente) y la sala de profesores.

Aulas. - Las aulas de este ambiente tienen los mismos problemas de las aulas del Bloque II, ya que datan del mismo tiempo de construcción y funcionamiento. Una de las aulas sirve

de almacén de documentos, archivos, equipos y libros, mientras que la otra aula sirve para el uso provisional de los alumnos, es el caso de que existan secciones adicionales a las ya existente como han sucedido en algunos años debido al incremento de alumnos.

Dirección y Sala de Profesores.- Debido a que funciona en el segundo piso, el cielo raso de los ambientes que está conformado de yeso con carrizo que se encuentra con desprendimientos de trozos de yeso hacia el suelo, lo que preocupa a los profesores y padres de familia la seguridad de los alumnos, el techo que es de teja andina dejan filtrar agua en época de lluvias esto porque muchas de estas tejas se encuentran rotas, los pisos de madera machihembrada están deteriorados, muchas de las cuales están levantadas impidiendo el normal tránsito, las rajaduras en sus paredes son en mayor proporción a las demás aulas y ambientes existentes en la Institución Educativa.

4.3.12.4 Bloque IV

En este bloque de dos pisos, están los ambientes que albergan un aula en el primer piso y el centro de cómputo en el segundo piso, la infraestructura de este bloque es de material noble, de construcción reciente (2012), la situación de la infraestructura está en buen estado.

Aula. - El aula de este ambiente ubicado en el primer piso, se encuentra en adecuadas condiciones, ya que su infraestructura es de construcción reciente, piso de cemento pulido, muros de ladrillo con tarrajeo de cemento, muros de concreto armado, cielo raso de losa de concreto, con tres ventanas y una puerta de madera. Las instalaciones sanitarias y eléctricas están en adecuadas condiciones.

Centro de Cómputo. - Este Ambiente fue construido con la finalidad de instalarse los equipos de cómputo, motivo por el cual esta infraestructura cuenta con las especificaciones técnicas adecuadas para el funcionamiento de un centro de cómputo, cuenta con un pozo a tierra, con instalaciones eléctricas adecuadas, con las ventanas y puertas reforzadas contra posibles intentos de robo. En cuanto a la infraestructura, esta es de material noble; piso de cemento pulido, muro de ladrillo con columnas y vigas de concreto armado, con acabados de cemento pulido y techo de losa de concreto.

4.3.12.5 Bloque V

En este bloque se ha considerado los Servicios Higiénicos que son de uso para los alumnos, alumnas, docentes y visitantes, no cuenta con una distribución adecuada. Se cuentan con Servicios Higiénicos, tanto para el uso de Niños y niñas, las

mismas que son utilizados por los docentes, ya que no existen SS.HH. para docentes, ni para mayores. La infraestructura de los SS.HH. es de material noble, con piso de losa de concreto con mayólicas, muros de ladrillo, con columnas y vigas de concreto armado y techos de calamina con soportes de madera. Sobre los accesorios de los SS.HH., este cuenta con dos inodoros con sus separadores de metal cada uno y un área destinado para urinario en el sector de uso de varones y 04 inodoros cada uno con sus separadores de metal para mujeres, los inodoros y demás accesorios que forman parte del SS.HH., están deteriorados, motivo por el cual generan malestar en el uso de los alumnos, en la parte exterior del SS.HH. se ha construido un lavadero con dos pilas de los cuales solo uno está en funcionamiento. El desagüe del Servicio Higiénico va hacia un pozo séptico, el mismo que se ubica dentro del área de la Institución Educativa, el cual debido a su inadecuada construcción emana olores nauseabundos y es causante de enfermedades gastrointestinales en los estudiantes de la I.E. N° 30081.

4.3.12.6 Otras obras Existentes

Cerco Perimétrico. - El cerco perímetro total tiene una longitud de 286.45 metros lineales de los cuales la longitud construida es de 286.45 metros lineales con una altura de 2.50m. La

construcción de la infraestructura del Cerco Perimétrico es de material noble, con muros de ladrillo colocado tipo sogá y columnas de concreto armado, este muro cubre todo el perímetro de la I.E. N° 30081, pero debido a la antigüedad de su construcción este cerco perimétrico se encuentra deteriorado, carcomido en su cimiento y en la parte alta del muro, así mismo existen sectores en las cuales debido a su mala cimentación estas se mueven y ponen en peligro a los alumnos ya que en cualquier momento pueden ceder y caer, su puerta de ingreso es de material metálico con dos hojas.

Patio de honor. - El patio central de la I.E. se considera en espacio de terreno libre cubierto de grass natural y la plataforma deportiva para las actividades cívicas culturales debido a que la I.E. no cuenta con mucho espacio, estas áreas están ubicadas en la parte frontal de las aulas y la puerta de ingreso. Dicho patio se encuentra en mal estado de conservación, siendo difícil su tránsito por presentar pendientes y desniveles ocasionado por los propios alumnos y personal de servicio, siendo perjudicial para los estudiantes al realizar sus actividades cívicas patrióticas.

Tanque elevado de Agua.- La Institución Educativa Primaria no cuenta con el servicio de agua potable durante todos los días, motivo por el cual ha sido necesario construir una

infraestructura que permita almacenar agua y ser utilizada en todo momento por los alumnos de la I.E., motivo por el cual se ha planteado construir un tanque elevado para el almacenamiento de agua, es así que se inicia la construcción de esta infraestructura, el mismo que nunca se terminó y a la fecha esta infraestructura inconclusa no sirve.

Instalaciones Sanitarias. - No se cuenta con el servicio de agua potable permanente y alcantarillado por no existir redes adecuadas en la zona, a su vez los niños no cuentan con lavatorios adecuados con su tanque de almacenamiento de agua.

Instalaciones Eléctricas. - El local educativo cuenta con el servicio de energía eléctrica las 24 horas al día. Pero en la mayoría de las aulas las instalaciones eléctricas se encuentran obsoletas y sin funcionamiento, debido a que esta instalación se encuentra con cables rotos con conexiones provisionales en la mayoría de ambientes y aulas.

Plataforma Deportiva

La I.E. dispone de una plataforma deportiva que son utilizados para realizar actividades deportivas a la vez es utilizado como patio de honor o patio central para las actividades cívico patrióticas. La plataforma es de 629.52m², su estado presenta fisuras pronunciadas en la plataforma, presenta despliegue de

base de carpeta, dado que su construcción es del año 2001, donde el sistema de estructura pareciera anti técnico sin tomar en cuenta el diseño de la conformación de la estructura, no cumple con las especificaciones técnicas y normativas. En el caso de los mobiliarios, equipos y materiales didácticos, los que se encuentran en la I.E. están deteriorados productos del constante uso de los alumnos y estos son insuficientes para el adecuado desarrollo de las actividades pedagógicas. En resumen, la infraestructura de la I.E. de nivel Primaria N° 30081 no cuenta con los estándares mínimos exigidos para el adecuado funcionamiento, sumando también el mal estado en el que se encuentran los ambientes (en este diagnóstico no se encuentran los ambientes de construcción reciente y que solo requieren de un adecuado mantenimiento).

- Las aulas no tienen adecuadas condiciones acústicas, las paredes son de ladrillo artesanal, cuenta con cielo raso en mal estado, los pisos son de madera machihembrada, con tijerales de madera, los techos son de calamina y presentan filtración de humedad; además su dimensión es inadecuada para las sesiones de aprendizaje.
- Estos ambientes no cuentan con mobiliario adecuado, pues el que tienen fue adecuado, otros que estaban ya desechados se han reparado y se están apolillando, con

rajaduras y generación de moho, por ser de madera sin tratamiento adecuado. Tampoco existen materiales didácticos adecuados.

- No existen infraestructura complementaria, administrativa, de servicios generales, ni de extensión educativa.

Estos factores limitan el acceso a una educación de nivel primaria de calidad en la Institución Educativa Primaria N° 30081, del Barrio Norte, Distrito de Huamancaca Chico, Provincia de Chupaca - Junín.

En este sentido el presente proyecto plantea el mejoramiento de los servicios educativos, a través de la construcción de ambientes de la infraestructura, implementación con mobiliario y equipos, así como materiales didácticos y capacitación docente, con el fin de permitir una educación integral a la población escolar.

4.3.13. Descripción técnica del proyecto

La Construcción está diseñada en función al espacio disponible, la forma del terreno y al tipo de materiales utilizados en la región como alternativa tecnológica.

4.3.13.1 Obras generales

Se tiene un atrio de ingreso de 8.50 m², caseta de vigilancia de 6.55 m², losa multifuncional de 530.15 m², jardines, pasadizos, áreas libres y huertos. Construcción de las veredas de acceso,

la construcción de las cunetas de desagüe pluvial, los diferentes sardineles de concreto para la delimitación de las diferentes zonas, así mismo se realizará un tratamiento de los jardines con el plantado de arbustos de la zona.

4.3.13.2 Pabellón 01, modulo administrativo

Construcción de un pabellón de 02 niveles, el cual consta de las siguientes: 01 Dirección de 14.00 m²; 01 tópicos de 12.50 m²; 01 archivo de 6.00 m²; administración de 18.70 m², sala de profesores de 20.00m² Servicios Higiénicos para adultos de 6.00m², centro de cómputo de 85.00m², centro de recursos educativos de 50.00m², sala de usos múltiples de 112.00m².

Tabla 15
Área total del pabellón A (modulo administración)

	AMBIENTE	CANTIDAD	AREA	TOTAL
	DIRECCION	1.00	14.00	
	TOPICO	1.00	12.50	
	ARCHIVO	1.00	6.00	
	ADMINISTRACION	1.00	18.70	
PABELLON A; MODULO ADMINISTRACION	SALA DE PROFESORES	1.00	20.00	
	SS.HH. ADULTOS	1.00	6.00	
	CENTRO DE COMPUTO	1.00	85.00	
	CENTRO DE RECURSOS EDUC.	1.00	50.00	
	SALA DE USOS MULTIPLES	1.00	112.00	
			AREA NETA	324.20
			CIRCULACION, ESCALERA Y MUROS	73.96
			AREA TOTAL TECHADA	398.16

Fuente: propia

El área total es la sumatoria de los dos pisos de la infraestructura, incluido las escaleras y los pasadizos, tanto en

el primer como en el segundo piso. Espacio destinado para actividades administrativas y de atención al público, 01 tópico para la atención de primeros auxilios, ambiente para acompañamiento y atención psicológica para alumnos y padres. La Sala de usos múltiples, será utilizado como sala de reuniones con los padres de familia, se busca que todas las actividades generales para la niñez, tanto de la comunidad escolar, como circundante, deberán ser acogidas en este espacio: sala de reuniones (para padres de familia); actividades pedagógicas (psicomotricidad, actividades gráfico plásticas, etc.); exposiciones de trabajos manuales, talleres y otras actividades, el piso es de cerámico el cual permite una adecuada limpieza.

4.3.13.3 Pabellón 02: aulas pedagógicas.

Construcción de un pabellón de 02 niveles, el cual consta de las siguientes: 06 aulas de 65.00 m² cada uno; batería de SS. HH para alumnos de 35.53 m², pasadizos de 15.39m² por cada piso, caja de escaleras de 37.19m².

El módulo de Aulas Pedagógicas es donde se desarrolla gran parte de la acción educativa, el pabellón está distribuido en 06 aulas pedagógicas de 65.00m² cada uno y dos baterías de servicios higiénicos de 35.53m² cada uno, distribuidos en servicios higiénicos para niño y niñas.

Las aulas pedagógicas de utilizaran de la siguiente manera: primero, segundo y tercer grado se ubicará en el primer piso, cuarto, quinto y sexto grado en el segundo piso).

Tabla 16
Pabellón 02: aulas pedagógicas.

	AMBIENTE	CANTIDAD	AREA	TOTAL
MODULO AULAS PEDAGOGICAS	AULA	6.00	56.00	336.00
	BATERIA DE SS HH PARA NIÑOS	2.00	18.63	37.26
	BATERIA DE SS HH PARA NIÑAS	2.00	18.63	37.26
	AREA NETA			150.00
	CIRCULACION, ESCALERA Y MUROS			73.96
	AREA TOTAL TECHADA			410.52

Fuente: propia

4.3.13.4 Pabellón 3: cocina, comedor.

Construcción de un pabellón de 01 nivel, el cual consta de las siguientes: 01 cocina/cafetería/despensa de 60.00 m²; servicios higiénicos para varones de 25.00m² y servicios higiénicos para mujeres de 25.00m².

En el pabellón 3 se ha considerado la construcción de 01 cocina en la cual se incluye una cafetería, despensa y un área de desayunos en un total de 60 metros cuadrados, además de la construcción de los servicios higiénicos para varones de 25.00m² y de igual dimensión el servicio higiénico para mujeres.

Tabla 17
Pabellón 3: cocina, comedor.

	AMBIENTE	CANTIDAD	AREA	TOTAL
MODULO AULAS	COCINA-CAFETERIA-DESPENSA	1.00	60.00	60.00
	SS.HH. PARA VARONES	1.00	25.00	25.00

SS.HH. PARA MUJERES	1.00	25.00	25.00
		AREA NETA	110.00
		CIRCULACION Y MUROS	12.53
		AREA TOTAL TECHADA	122.53

Fuente: propia

4.3.13.5 Cerco perimétrico

El cerco perimétrico se construirá tipo reja metálica por los linderos norte, sur y este. El pórtico de ingreso es de concreto armado, determina un atrio de ingreso con puertas tipo rejas con chapas de seguridad, el cerco perimétrico se construirá en 286.45 metros lineales.

4.3.13.6 Tanque cisterna - elevado

El sistema de abastecimiento de agua está comprendido por la instalación de un tanque cisterna, la cual está enterrada, sistema de bombeo mediante electrobomba de 1 hp monofásico y tanque elevado.

4.3.13.7 Implementación y mobiliario

El proyecto propone la adquisición de mobiliarios y equipos necesarios para equipar los avientes educativos como: aula de innovación pedagógica, biblioteca, educación física, administración, cocina y comedor, dirección, sub dirección, salón de usos múltiples SUM, guardianía y mobiliario escolar, a continuación, se muestra los bienes con los que se equipara

cada ambiente. Requerimiento de muebles, materiales y equipos para el adecuado funcionamiento de la Dirección.

4.3.14. Criterios de diseño para el desarrollo del proyecto

Para obtener resultados óptimos en el desarrollo del proyecto en mención se han tomado en cuenta el Reglamento Nacional de Edificaciones, en la especialidad de Arquitectura lo siguiente:

- Norma A-010 Consideraciones Generales de Diseño
- Norma A-040 Educación
- Norma A-100 Recreación y Deportes
- Norma A-120 Accesibilidad para personas con discapacidad
- Norma A-130 Requisitos de Seguridad

Así mismo se ha tomado en cuenta las Normas Técnicas para el diseño de Locales de Educación inicial de la Oficina de Infraestructura Educativa del Ministerio de Educación

4.3.15. Consideraciones de diseño

4.3.15.1 Accesibilidad

La Propuesta tiene en consideración un acceso principal a dicha infraestructura.

4.3.15.2 Circulación

La circulación horizontal está planteada a través de recorridos que parten del acceso principal a través de veredas que

conectan las diferentes aulas organizados alrededor del patio de Formación, para el acceso al segundo nivel por una caja de escaleras.

4.3.15.3 Función

Los diferentes ambientes propuestos, permiten utilizar sus áreas al servicio de la educación inicial dotando de aulas amplias de uso definido por estar diseñadas en base a patrones educativos modulares de acuerdo a las necesidades de demanda actual.

4.3.15.4 Solución Espacial

La integración espacial se plantea en dos términos: El primero, a través de los espacios libres y el área construida. El segundo, a través de la adecuación a la topografía en la zona y la circulación directa y frontal entre las edificaciones existentes y la actual edificación propuesta, con relación directa de funcionalidad.

4.3.15.5 Solución Formal

Las características formales guardan estrecha relación con los volúmenes existentes, de tal manera que se logre obtener una unidad de conjunto. La tipología formal se adecua al entorno y contexto existentes.

4.3.15.6 Solución Técnico-Constructiva

La construcción de la futura edificación, está concebida para su ejecución en forma completa en un solo tramo. Los materiales propuestos, responden a las condiciones climáticas de la zona; se considera la mano de obra calificada y no calificada del lugar.

4.3.15.7 Acabados:

La Infraestructura Educativa tendrá las siguientes características de diseño y acabados de los Pabellones de Aulas proyectado presenta las siguientes características: Las Aulas han sido diseñadas y proyectadas en un nivel, teniendo en consideración la secuencia de uso acorde a las normas técnicas pedagógicas de educación inicial. Se cuenta con un área de circulación frontal que derivan a todos los ambientes de un piso, a través de un pasadizo y rampas. Las ventanas bajas o de mayor iluminación están orientadas a la izquierda de los alumnos, para evitar la penumbra reflejos indebidos hacia las pizarras. Las alturas de los ambientes son de 3.50 m., contando con estructura de material noble con voladizos para contrarrestar las precipitaciones pluviales, otorgando fácil evacuación de aguas pluviales. En cuanto a las estructuras, éstas serán a porticadas con losa aligerada de concreto armado, (espesor de losa aligerada $e=0.20$ m.), cimientos, zapatas y sobre cimientos de concreto armado. La mampostería

será de ladrillo de arcilla cocida de 0.09 x 0.13 x 0.23 m. El acabado es tarrajeo frotachado al interior. Los muros interiores, las columnas, vigas, viguetas, llevarán acabado de tarrajeo frotachado, con separaciones de bruña entre columnas, vigas y juntas con los muros; vigas y cielorrasos, finalizando con el empastado y pintura látex. En cuanto a los acabados el piso de los ambientes será de piso de cemento pulido. Para todos los ambientes se usará carpintería metálica para pasamanos en escalera y parapeto de tubos metálicos de y serán tratadas con pintura anticorrosivo y esmalte. Los vidrios serán incoloro crudo triple (6 mm) en las ventanas. Las Instalaciones Sanitarias, y Eléctricas han sido diseñadas de acuerdo a los requerimientos y normas establecidas, teniendo en consideración la facilidad de su mantenimiento y accesibilidad para reparaciones sin comprometer la estructura y acabados.

4.3.16. Cálculo estructura

4.3.16.1 Descripción del proyecto

Los Módulos de Aulas, talleres, oficinas y ambientes de servicios están compuestos por un sistema de pórticos en la dirección de la mayor longitud y por Muros Estructurales de Albañilería en la dirección de menor longitud, formando de esta manera un sistema Mixto, mejorando así el comportamiento

estructural y reduciendo los desplazamientos laterales ante un sismo. El Entrepiso de cada uno de los módulos es de Losa Aligerada de 0.20 m de espesor, el techo, está conformado por losa aligerada de espesor 0.20m y el pasadizo del 2 nivel es de losa Aligerada de 0.20 de espesor. La cimentación está conformada por Zapatas aisladas y Excéntricas en los límites con otros módulos, estos de concreto armado, cimientos corridos de concreto simple. La profundidad de cimentación está variando para cada módulo por el hecho de que el terreno de fundación está en pendiente. Las cajas de Escalera de los Módulos de Aulas están conformadas por la escalera de 0.17m de espesor de garganta, conformado por pórticos estructurales en ambas direcciones, posee losas macizas en dos direcciones por los descansos de las escaleras y losa aligerada en el techo del segundo nivel al igual que el pasadizo. La razón por la que se decidió separar la Caja de Escaleras del Módulo de Aulas, fue porque su comportamiento Estructural es diferente al del Módulo de Aulas. Para el Cálculo de las Dimensiones y Cuantías de Acero de todos los elementos se utilizó la Norma E-020, E-030, E-060, E-070. Para el Análisis sísmico se utilizó el Método Dinámico Modal Espectral con el uso del espectro de Aceleraciones máximas indicado en la Norma Sismo-resistente E-030.

4.3.16.2 Características estructurales

Las características estructurales que han sido planteadas para el diseño, están en función de la zonificación sísmica del Perú, ubicándose el Departamento de Junín en la zona 2, para el dimensionamiento de elementos estructurales se han tenido en cuenta el área tributaria, la consideración de carga muerta, carga viva y envolvente de fuerzas y fuerzas sísmicas. Las columnas planteadas en la arquitectura han variado en un pequeño porcentaje con el fin de que cumpla con los requerimientos mínimos de desplazamientos laterales indicados en la Norma E-030. Para la elección del sistema de cimentación se han tenido en cuenta el estudio de suelos y los factores que en él se dan, A continuación se tienen las siguientes características:

La cimentación es superficial convencional, formado por zapatas aisladas céntricas y excéntricas en estos últimos de acuerdo a los factores del suelo, rigidez y carga de las estructuras, no han solicitado vigas de cimentación para absolver los momentos de excentricidad, también se han diseñado cimientos corridos para el soporte de la Albañilería.

Las Vigas, Losas Aligeradas, columnas se han diseñado con el efecto de la carga viva, carga Muerta y carga sísmica de

acuerdo al método de rotura y combinaciones de carga que la Norma E-060 indica, evitando la falla Frágil.

Las columnas utilizadas tienen la forma de una L en las esquinas para resistir mejor los efectos de torsión en planta generados por un sismo, también se tienen columnas en forma de T en los interiores con el fin de resistir mejor el sismo en la mayor longitud ,donde no se pudieron colocar placas por la configuración arquitectónica. Sus dimensiones son resultado del análisis sísmico puesto que es su rigidez la que en mayor proporción ayuda mejorar el desplazamiento lateral, por lo tanto el Pre-dimensionamiento por cargas de gravedad no han sido suficientes.

Para controlar el desplazamiento horizontal en el sentido de la longitud más corta se ha considerado muros de albañilería estructural con lo cual se reduce grandemente la distorsión Angular, pudiendo en ese sentido no aislarse la tabaquería pues su distorsión máxima es de 0.000525 menor que la máxima en Albañilería que es de 0.005, en el sentido de la mayor longitud el diseño demanda juntas de separación de la Tabaquería y Alfeizares.

La calidad de los Materiales se eligió de acuerdo al requerimiento mínimo del Reglamento Nacional de Edificaciones:

Zapatas, Losa Aligerada Vigas	:	$f'c = 210 \text{ Kg. /cm}^2$
Columnas y Escaleras	:	$f'c = 210 \text{ Kg. /cm}^2$
Sobre-cimientos	:	Concreto ciclópeo de 100 Kg. /cm ²

El acero deberá garantizar la fluencia y será del tipo corrugado, grado 60, con diámetros variables dependiendo de la función del elemento, y deberá actuar en forma conjunta con el concreto.

Acero Corrugado : $F_y = 4200 \text{ Kg. /cm}^2$

La albañilería utilizada para el diseño tiene las siguientes características:

Tipo de ladrillo	:	Industrial Solido
Unidad de Albañilería	:	Tipo VI de (9x13x24)
Resistencia de la Unidad	:	$f'm = 55$
mortero	:	1:4 (cemento :Arena)
Junta	:	2 cm máximo

Los pesos Específicos considerados par el Análisis son:

Concreto Armado	:	2400 Kg. /m ³
Concreto Ciclópeo	:	2300 Kg. /m ³
Albañilería	:	1800 Kg. /m ³

4.3.16.3 Análisis y diseño estructural

Para la determinación de los Esfuerzos, dimensiones de área de Concreto y Acero en los elementos estructurales, se ha

utilizado los requerimientos mínimos indicados en el reglamento nacional de edificaciones específicamente en el capítulo de Estructuras (E-020, E-030, E-060, E-070). Se realizó un Análisis tridimensional con el método de Elementos Finitos para tener una mayor aproximación a la realidad, con el apoyo del software de Análisis y Diseño Estructural ETABS 9.4.

4.3.16.4 Pre-dimensionamiento:

El Pre-dimensionamiento de las vigas y columnas y losa son obtenidos por cálculos aproximados asumiendo factores y relaciones promedios, por lo que se modificara estas medidas de acuerdo al requerimiento del Análisis Sísmico, principalmente se modificara la dimensión de las Columnas por ser estas las que aportan la mayor rigidez lateral en el sentido de la mayor longitud.

A. Pre-dimensionamiento de losa aligerada:

$$S/c > 300 \text{ kg/m}^2 \quad t = \frac{Luz}{25} - \frac{Luz}{20}$$

$L_n = 4.0$ Longitud de la luz libre

$t = 0.16\text{m} - 0.20\text{m}$

$t = 0.20\text{m}$

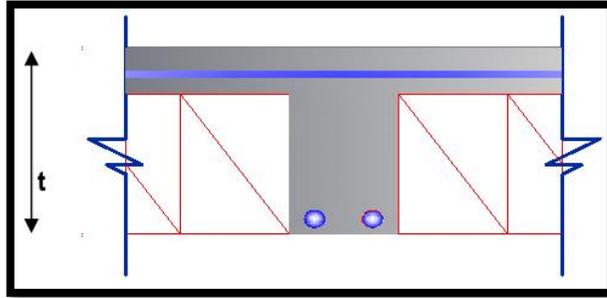


Figura 25 Pre-dimensionamiento de losa aligerada
Fuente: propia

B. Pre-dimensionamiento de columna:

Se utilizara el método de las áreas tributarias, teniendo las distintas cargas por piso se llevara a cabo el metrado de cargas por piso, ya que cada piso cuenta con sobrecargas diferentes y el peso que estas cargan también difiere, el área tributaria se obtendrá de los planos de arquitectura:

METRADO DE CARGAS PARA EL PREDIMENSIONAMIENTO					
PRIMER PISO					
CARGA MUERTA					
PESO DEL ALIGERADO	=	300	Kg/m ²		
PESO DE ACABADOS	=	100	Kg/m ²		
PESO DE TABIQUERIA	=	100	Kg/m ²		
PESO DE VIGAS	=	100	Kg/m ²		
PESO DE COLUMNAS	=	80	Kg/m ²		
				Nº PIOS =	1
C.M.	=	680	Kg/m ²	TOTAL (W₁)	= 980 Kg/m ²
S/C	=	300	Kg/m ²		
TECHO					
CARGA MUERTA					
PESO DEL ALIGERADO	=	300	Kg/m ²		
PESO DE ACABADOS	=	100	Kg/m ²		
PESO DE VIGAS	=	100	Kg/m ²		
PESO DE COLUMNAS	=	80	Kg/m ²		
C.M.	=	580	Kg/m ²	TOTAL (W₂)	= 680 Kg/m ²
S/C	=	100	Kg/m ²		

Figura 26 Metrado de cargas para el pre-dimensionamiento
Fuente: propia

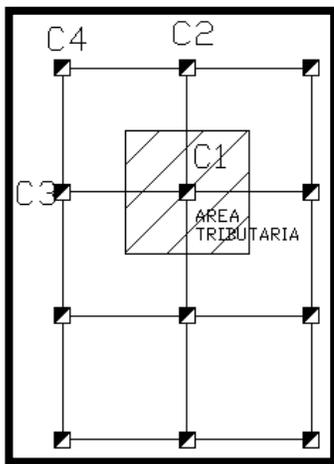


Figura 27 Especificando el área tributaria
Fuente: propia

Tabla 18
Tipos de columnas pre-dimensionadas

Tipos de columna		f	n
Tipo C1	Columna interior N>4 pisos	1.1	0.3
Tipo C1	Columna interior N<= 4 pisos	1.1.	0.25
Tipo C3, C2	Columna exterior de porticos interiores	1.25	0.25
Tipo C4	Columna de esquina	1.5	0.2

Fuente propia

4.3.16.5 Columna C-1 y C.2 (TIPO C1)

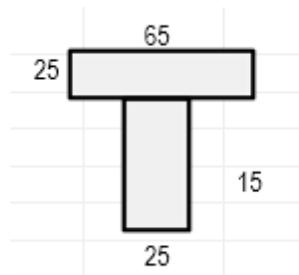
$$\text{Área Tributaria} = 19.3 \text{ m}^2$$

Tabla 19
dimensiones de las columnas internas para pisos < 4 c1

COLUMNAS INTERNAS PARA #PISOS < 4 (C1)								
#COL	P servicio(Kg)	P sísmico(Kg)	INDICE DE APLAS- TAMIENTO (n)	b*D	b1	B	D1	D
C-1	35000	38500	0.3	611.111	24.72	25	24.44	30

Fuente propia

Se requiere una columna de 25X30cm, pero después de modelar la estructura se verifico que por cuestiones sísmicas esta columna debe adoptarse una columna en forma “T” de las siguientes medidas:



4.3.16.6 Columna C-3

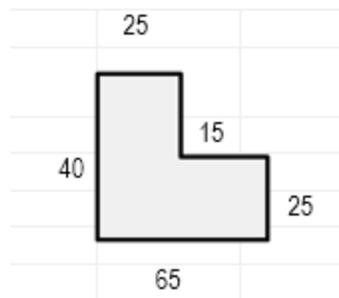
Área Tributaria = 10.95 m²

Tabla 20
dimensiones de columnas de la esquina C3

COLUMNAS DE ESQUINA (C4)								
#COL	P servicio(Kg)	P sísmico(Kg)	INDICE DE APLAS- TAMIENTO (n)	b*D	b1	B	D1	D
1	20000	30000	0.2	714.29	26.73	25	28.57	30

Fuente propia

Se requiere una columna de 25X30cm, pero después de modelar la estructura se verifico que por cuestiones sísmicas esta columna debe adoptarse una columna en forma “L” de las siguientes medidas:



4.3.16.7 Columna C-4

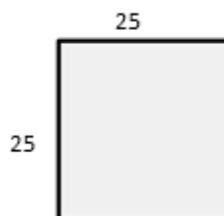
Área Tributaria = 5.20 m²

Tabla 21
dimensiones de columnas de la esquina C3

COLUMNAS EXTREMAS DE PORTICOS INTERIORES (C2,C3)								
#COL	P servicio(Kg)	P sísmico(Kg)	INDICE DE APLAS-TAMIENTO (n)	b*D	b1	B	D1	D
1	9500	11875	0.25	226.190	15.04	25	9.05	25

Fuente propia

Se requiere una columna de 25x25 cm



4.3.17. Metrado de cargas para diseño estructural en el programa:

Las cargas Asignadas al programa ETABS son los especificados en la Norma E-020.

4.3.17.1 Metrados de módulo (Aulas, Oficinas y Talleres)

Tabla 22
Metrados de módulo (Aulas, Oficinas y Talleres)

PRIMER NIVEL (CARGA MUERTA)		
ELEMENTO	CARGA	UNIDAD
Acabados:	100	Kg/m ²
Tabiquería	100	Kg/m ²
TOTAL CM =	200	Kg/m²
PRIMER NIVEL (CARGA VIVA)		
S/C PASADIZO	400	Kg/m ²
S/C AULAS	300	Kg/m ²
TECHO CARGA MUERTA AULAS		
ACABADOS	100	Kg/m ²
COBERTURA TEJA ANDINA	20	Kg/m ²
TOTAL CV=	120	Kg/m²
CARGA MUERTA PASADIZO		
ELEMENTO	CARGA	UNIDAD
Tabiquería	100	Kg/m ²
Acabados:	100	Kg/m ²
Total cm =	200	Kg/m²
CARGA VIVA		
S/C TECHO AULAS	100	Kg/m ²
S/C PASADIZO	100	Kg/m ²
Total cm =	120	Kg/m²
CARGA POR LA CUNETETA		
Sección=	0.152	m ²
peso =	2.4	ton/m ³
carga=	0.365	ton/m
Momento Torsor =	0.073	tonxm/m
CARGA POR LA ALBAÑILERIA		
Peso específico	1.9	ton/m ³
Altura	Espesor	
0.9	0.15	0.26 ton/m
1.8	0.15	0.51 ton/m
DESCANSOS Y ESCALERA CARGA MUERTA		
Elemento	Carga	Unidad
Acabados	100	Kg/m ²
otros	20	Kg/m ²
Total cm =	120	Kg/m²
CARGA VIVA		
S/C	400	Kg/m ²
CARGA MUERTA TECHO		
ACABADOS	100	Kg/m ²

Total cm =	100	Kg/m ²
CARGA VIVA		
S/C	150	Kg/m ²
Total cm =	150	Kg/m ²
BARANDA		
Peso propio	0.06	ton/m

Fuente: propia

4.3.18. Determinación del Espectro de Respuesta de Aceleraciones

Para este fin se ha utilizado las especificaciones de la Norma E-030.

4.3.18.1 Zona Sísmica

Según la División de zona que hace la Norma E-030, el Departamento de Junín se encuentra en la Zona sísmica 2, correspondiéndole un Factor de Zona igual a 03.



Figura 28 Determinación de la zona de sísmica en el Perú
Fuente: E030 norma técnica peruana

Tabla 23
Factores de zona

Factores de zona	
Zona	Z
3	0.4
2	0.3
1	0.15

4.3.18.2 Condiciones geotécnicas

Según los perfiles de suelo analizados, la capacidad portante del Suelo es 1.13 Kg/ cm², que según la norma se encuentra en un suelo del tipo Intermedio, correspondiéndole un factor de suelo igual a 1.2 y un periodo fundamental de suelo igual a 0.6.

4.3.18.3 Categoría de la edificación

Según la clasificación de la Norma, Los Módulos de Aulas y Escaleras son Edificaciones del tipo esencial cuya función no debería interrumpirse inmediatamente después que ocurra un sismo, correspondiéndole un factor U igual a 1.5. el módulo de Oficinas Administrativas se ubica en una categoría menor y por estar relacionado a los Módulos De Aulas para efectos de seguridad le correspondería un factor U igual a 1.3, generándose de esta manera un Espectro de Respuesta diferente por el tipo de Uso.

4.3.18.4 Sistema estructural

El sistema estructural usado en los Módulos de Aulas, Talleres y en el de Oficinas en el sentido de la mayor longitud en planta

es Aporticado, y en el sentido de la menor longitud es un sistema Mixto conformado por pórticos y Muros de Albañilería, por lo que se tendría dos espectros de respuesta para cada dirección pero por efectos de disminuir daños en ventanas de piso a techo y tabaquerías existentes, se limitara el sentido de los pórticos a una distorsión máxima de 0.007, por lo cual se está utilizando dos Espectro de Respuesta. Las cajas de Escaleras, están conformados por un sistema Aporticado en ambos sentidos. La rampa, está constituidos por un sistema Aporticado. A continuación se muestra el Espectro de Aceleraciones del Proyecto.

Tabla 24
Espectro de respuesta de aceleraciones $R=3$

PROYECTO	:	I.E. PRIMARIO N° 30081, DISTRITO HUAMANCACA CHICO-CHUPACA-JUNIN		
FECHA	:	FEBRERO DEL 2016		
PARAMETROS DE SITIO	Z	1 - 2 - 3		
CONDICIONES GEOTECNICAS	S	S1-S2-S3		
CATEGORIA DE LA EDIFICACION	U	A - B - C		
SISTEMA ESTRUCTURAL	Rd	10-7.5-6-7		
			ZONA =	2
			TIPO =	s2
			USO =	A
			Rd =	3.00
	Z =	0.30	T	C
				Sa
	S =	1.20	0.0000	2.500
			0.1000	2.500
			0.2000	2.500
	Tp =	0.60	0.3000	2.500
	U =	1.50	0.4000	2.500
			0.5000	2.500
			0.6000	2.500
			0.7000	2.143
			0.8000	1.875
			0.9000	1.667
			1.0000	1.500
			1.1000	1.364
			1.2000	1.250
			1.3000	1.154
			1.4000	1.071
				1.892

1.5000	1.000	1.766
1.6000	0.938	1.655
1.7000	0.882	1.558
1.8000	0.833	1.472
1.9000	0.789	1.394
2.0000	0.750	1.324
2.1000	0.714	1.261
2.2000	0.682	1.204
2.3000	0.652	1.152
2.4000	0.625	1.104
2.5000	0.600	1.059
2.6000	0.577	1.019
2.7000	0.556	0.981
2.8000	0.536	0.946
2.9000	0.517	0.913
3.0000	0.5000	0.883

Fuente: propia

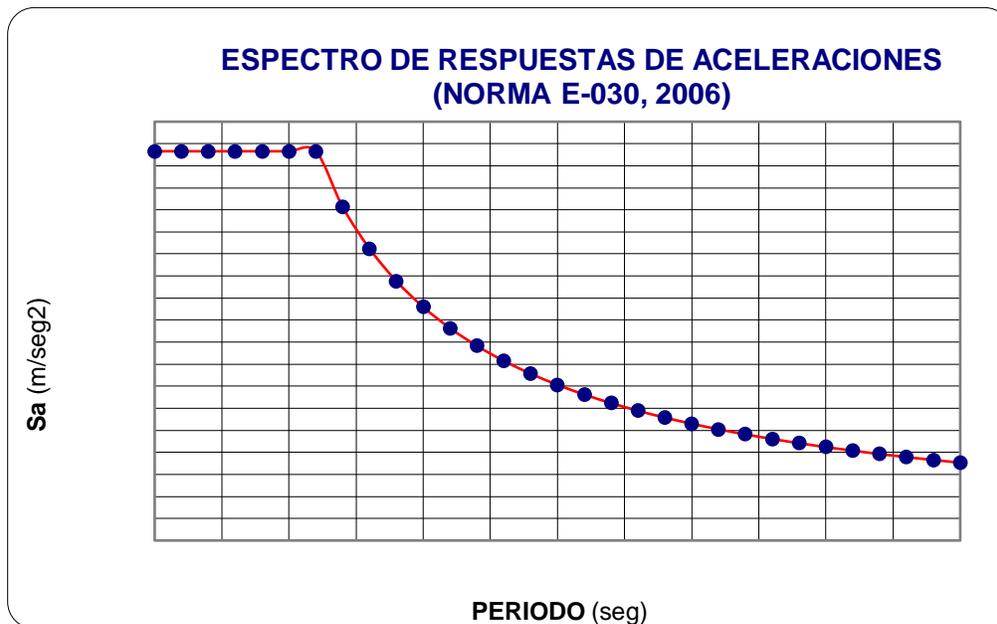


Figura 29 Espectro de respuesta de aceleraciones R = 3
Fuente: propia

Tabla 25
ESPECTRO DE RESPUESTA DE ACELERACIONES R=8

PROYECTO	:	I.E. PRIMARIO N° 30081, DISTRITO HUAMANCACA CHICO-CHUPACA-JUNIN		
FECHA	:	FEBRERO DEL 2016		
PARAMETROS DE SITIO		Z	1 - 2 - 3	ZONA = 2
CONDICIONES GEOTECNICAS		S	S1-S2-S3	TIPO = s2

CATEGORIA DE LA EDIFICACION	U	A - B - C	USO =	A
SISTEMA ESTRUCTURAL	Rd	10-7.5-6-7	Rd =	8.00
		T	C	Sa
Z =	0.30	0.0000	2.500	1.655
		0.1000	2.500	1.655
		0.2000	2.500	1.655
S =	1.20	0.3000	2.500	1.655
		0.4000	2.500	1.655
TP =	0.60	0.5000	2.500	1.655
U =	1.50	0.6000	2.500	1.655
		0.7000	2.143	1.419
		0.8000	1.875	1.242
		0.9000	1.667	1.104
		1.0000	1.500	0.993
		1.1000	1.364	0.903
		1.2000	1.250	0.828
		1.3000	1.154	0.764
		1.4000	1.071	0.709
		1.5000	1.000	0.662
		1.6000	0.938	0.621
		1.7000	0.882	0.584
		1.8000	0.833	0.552
		1.9000	0.789	0.523
		2.0000	0.750	0.497
		2.1000	0.714	0.473
		2.2000	0.682	0.451
		2.3000	0.652	0.432
		2.4000	0.625	0.414
		2.5000	0.600	0.397
		2.6000	0.577	0.382
		2.7000	0.556	0.368
		2.8000	0.536	0.355
		2.9000	0.517	0.343
		3.0000	0.5000	0.331

Fuente: propia

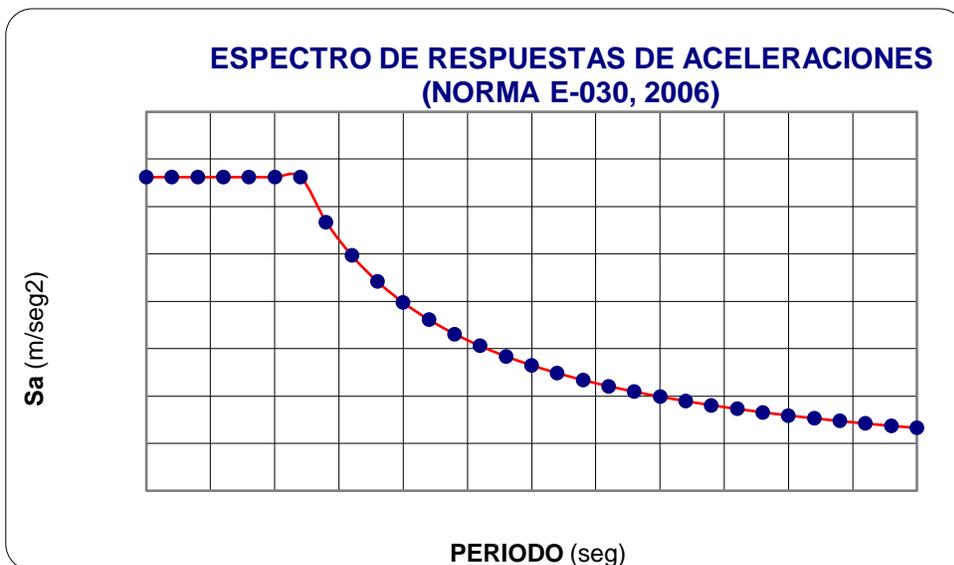


Figura 30 Espectro de respuesta de aceleraciones R = 8
Fuente: propia

4.3.19. Modelamiento Estructural

EL modelo estructural está compuesto por elementos en tres dimensiones para darle una mayor realidad al comportamiento de la estructura. Se realizó con la ayuda del software ETABS.

4.3.19.1 Definición del tipo del material:

The screenshot shows the 'Datos de Prop. de Materiales' dialog box for a concrete material named 'CDN210'. The material is defined as isotropic and follows the ACI 318-99 design code. The design type is 'Concrete'. The specified concrete compressive strength is 2100, and the reinforcement yield strength is 42000. The material is not defined as 'Concrete Ligero'.

Datos de Prop. para Análisis		Datos de prop. de diseño (ACI 318-99)	
Masa/unidad Volumen	0.2446	Specified Conc Comp Strength, f'c	2100.
Peso/unidad Volumen	2.4	Esfuerzo de Fluencia del Refuerzo	42000.
Módulo de Elasticidad	2173706.4	Esfuerzo de Fluencia del Refuerzo	42000.
Relación de Poisson	0.2	<input type="checkbox"/> Concreto Ligero	
Coficiente de Expansion	9.900E-06	Factor Reduc. Resist.	
Módulo de Cortante	905711.		

Figura 31 Concreto Armado $F'c=210 \text{ Kg/cm}^2$

The screenshot shows the 'Datos de Prop. de Materiales' dialog box for a masonry material named 'MANPOS'. The material is defined as isotropic and has no design type. The material properties are defined for analysis.

Datos de Prop. para Análisis		Datos de Prop. de Diseño	
Masa/unidad Volumen	0.163		
Peso/unidad Volumen	1.8		
Módulo de Elasticidad	150000.		
Relación de Poisson	0.25		
Coficiente de Expansion	9.900E-06		
Módulo de Cortante	80000.		

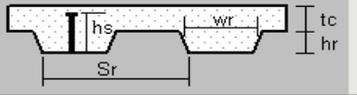
Figura 32 Albañilería

Sección del Deck

Nombre de: ALIGERADO20

Tipo

- Deck Sólida
- Deck Hueca
- Losa Sólida



Geometría

Esp. Losa (tc): 0.05

Esp. Deck (hr): 0.15

Ancho (wr): 0.1

Sep. (Sr): 0.4

Material

Material de la Losa: CONCRET

Material del Deck:

Cortante Deck:

Pernos Deck Compuesta

Diámetro: 0.0191

Altura (hs): 0.1524

Fuerza de Tensión: 42184.178

Peso Unitario del Deck Metálico

Unidad Peso/Area: 0.09

Modificadores: Color ■

OK Cancelar

Figura 33 Losa Aligerada

4.3.19.2 Asignación de cargas:

Información de Área

Localización | Asignaciones | **Cargas**

ID

Nombre: F2 Tipo de Área: Floor

Piso: STORY2

Static Load Case	DEAD
Uniform FGrav	0.1
Static Load Case	LIVE
Uniform FGrav	0.1

Unidades: Ton-m

OK

Figura 34 Techo

Información de Área

Localización | Asignaciones | **Cargas**

ID

Nombre Tipo de Área

Piso

Static Load Case	DEAD
Uniform FGrav	0.2
Static Load Case	LIVE
Uniform FGrav	0.3

Unidades

Figura 35 Primer piso

Información de Área

Localización | Asignaciones | **Cargas**

ID

Nombre Tipo de Área

Piso

Static Load Case	DEAD
Uniform FGrav	0.2
Static Load Case	LIVE
Uniform FGrav	0.4

Unidades

Figura 36 Pasadizo

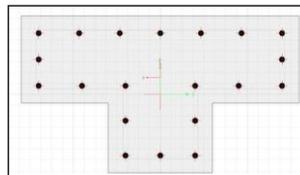
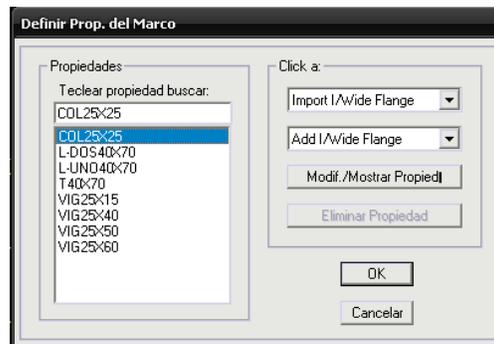


Figura 37 Asignación de Secciones vigas y columnas:

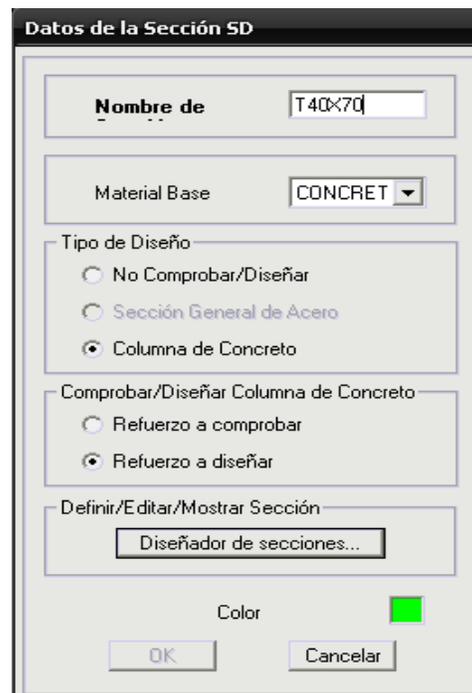


Figura 38 Viga Principal

Rectangular Seccion

Nombre de

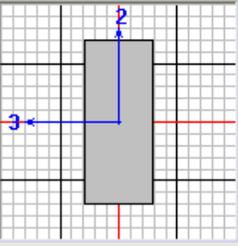
Propiedades Modificar Prop. Material

Dimensiones

Altura (t3)

Ancho (t2)

Concreto



Color

Figura 39 Viga principal en el Etabs

Rectangular Seccion

Nombre de

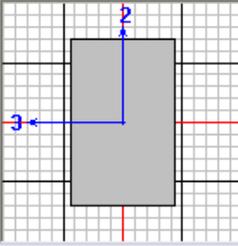
Propiedades Modificar Prop. Material

Dimensiones

Altura (t3)

Ancho (t2)

Concreto



Color

Figura 40 Viga Secundaria en el Etabs

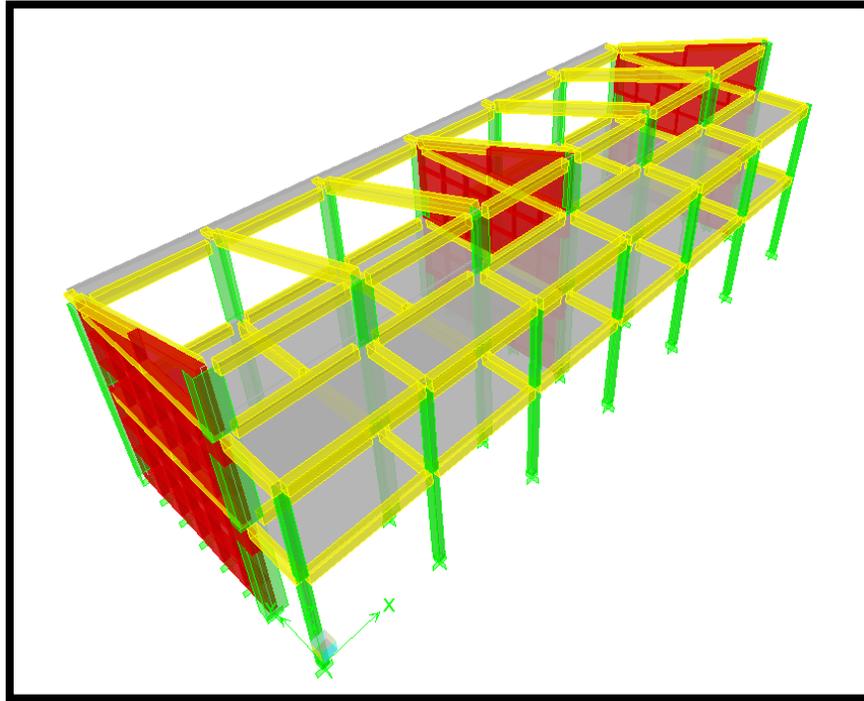


Figura 41 Modelo estructural del módulo "M-1"

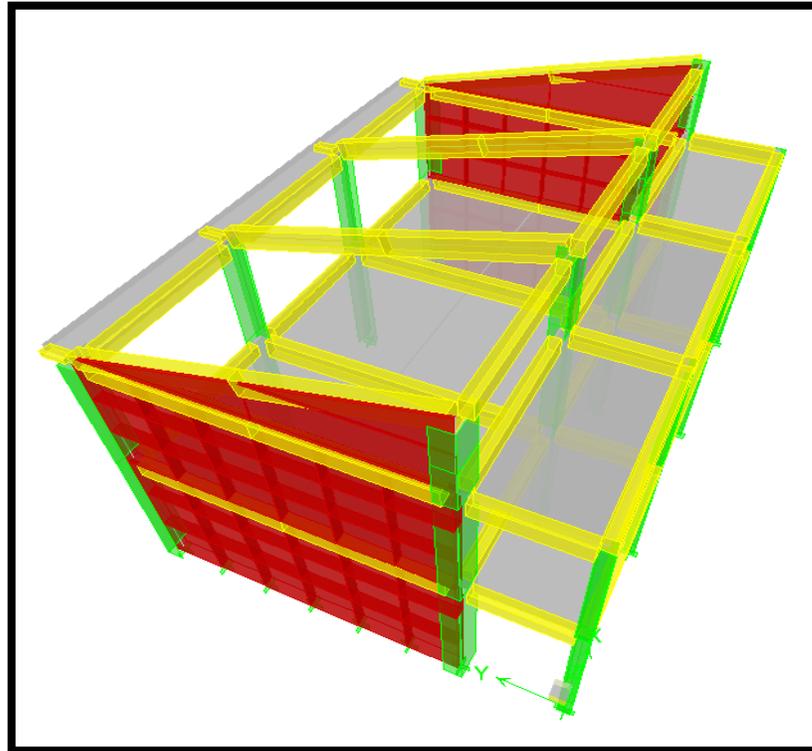


Figura 42 Modelo estructural del módulo "M-2"

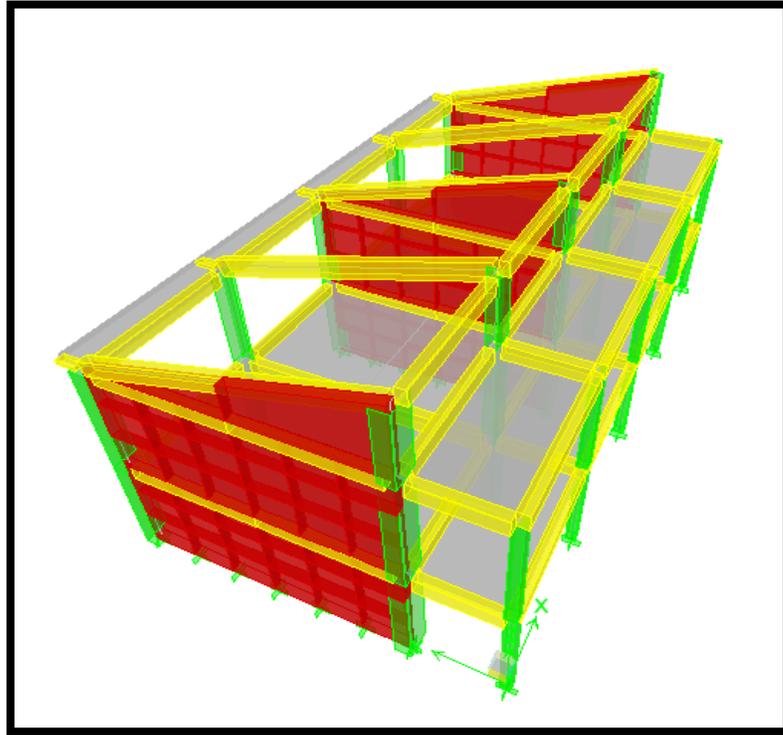


Figura 43 Modelo estructural del módulo "M-3, M-4, M-5, M-6"

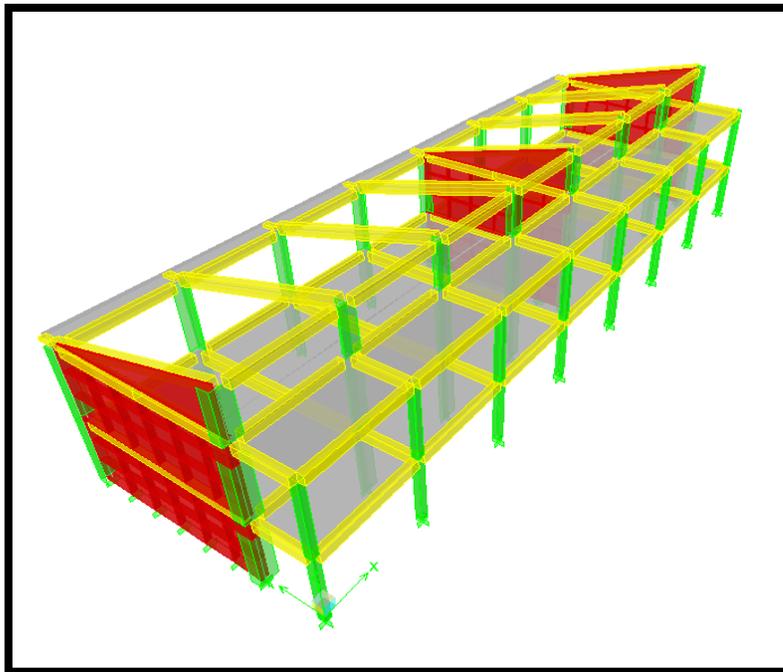


Figura 44 Modelo estructural del Módulo "M-7"

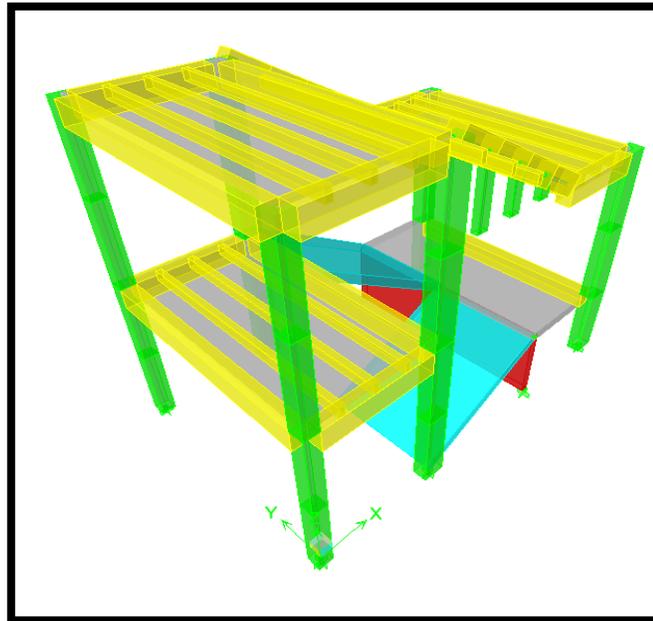


Figura 45 Modelo estructural de las cajas de escaleras

4.3.20. Resultados del análisis sísmico:

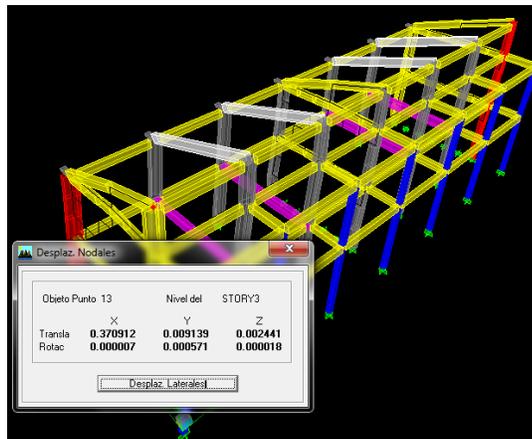


Figura 46 Modelo estructural del módulo "M-1"

4.3.20.1 Desplazamiento en "X M-1"

Comprobando con el reglamento nacional de edificaciones específicamente de capítulo E.030 que menciona en el acápite 16.4 lo siguiente.

4.3.20.2 Desplazamientos Laterales

Los desplazamientos laterales se calcularán multiplicando por $0.75 \cdot R$ los resultados obtenidos del análisis lineal y elástico con las solicitaciones sísmicas reducidas, En nuestro caso tenemos:

$R = 8$ Sistema estructural Pórticos de concreto armado.

$$\text{Desplazamiento} = 0.75 \cdot 8 \cdot 0.0011 = 0.0066$$

La Norma E.060 especifica, para estructuras de concreto armado la deriva máxima será de 0.007. Comparando con nuestro resultado 0.0066 es menor que 0.007 con lo cual estamos cumpliendo la norma.

4.3.20.3 Desplazamiento en “Y M-1”

Comprobando con el reglamento nacional de edificaciones específicamente de capítulo E.030 que menciona en el acápite 16.4 lo siguiente.

Desplazamientos laterales

Los desplazamientos laterales se calcularán multiplicando por $0.75 \cdot R$ los resultados obtenidos del análisis lineal y elástico con las solicitaciones sísmicas reducidas, En nuestro caso tenemos:

$R = 3$ Sistema Albañilería confinada.

$$\text{Desplazamiento} = 0.75 \cdot 3 \cdot 0.000042 = 0.0000945$$

La Norma E.060 especifica, para estructuras de Albañilería confinada la deriva máxima será de 0.005 y comparando con nuestro resultado 0.0000945 es menor que 0.005 con lo cual estamos cumpliendo la norma.

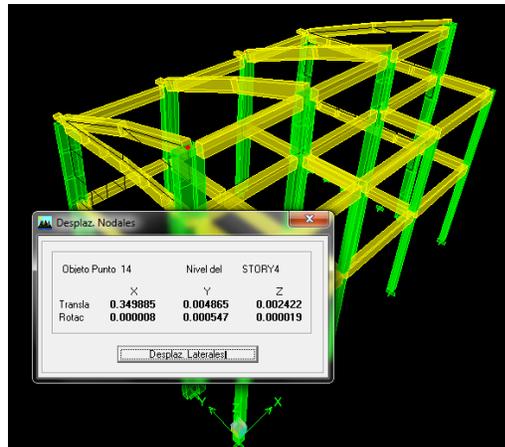


Figura 47 Modelo estructural del módulo "M-2"

4.3.20.4 Desplazamiento en "X M-2"

Comprobando con el reglamento nacional de edificaciones específicamente de capítulo E.030 que menciona en el acápite 16.4 lo siguiente.

Desplazamientos Laterales

Los desplazamientos laterales se calcularán multiplicando por $0.75 \cdot R$ los resultados obtenidos del análisis lineal y elástico con las sollicitaciones sísmicas reducidas.

En nuestro caso tenemos:

$R = 8$ Sistema estructural Pórticos de concreto armado.

Desplazamiento = $0.75 \cdot 8 \cdot 0.001106 = 0.006636$

La Norma E.060 especifica, para estructuras de concreto armado la deriva máxima será de 0.007.

Comparando con nuestro resultado 0.006636 es menor que 0.007 con lo cual estamos cumpliendo la norma.

4.3.20.5 DESPLAZAMIENTO EN “Y M-2”

Comprobando con el reglamento nacional de edificaciones específicamente de capítulo E.030 que menciona en el acápite 16.4 lo siguiente.

Desplazamientos Laterales

Los desplazamientos laterales se calcularán multiplicando por $0.75 \cdot R$ los resultados obtenidos del análisis lineal y elástico con las sollicitaciones sísmicas reducidas, en nuestro caso tenemos:

$R = 3$ Sistema Albañilería confinada.

$\text{Desplazamiento} = 0.75 \cdot 3 \cdot 0.000026 = 0.0000585$

La Norma E.060 especifica, para estructuras de Albañilería confinada la deriva máxima será de 0.005.

Comparando con nuestro resultado 0.0000585 es menor que 0.005 con lo cual estamos cumpliendo la norma.

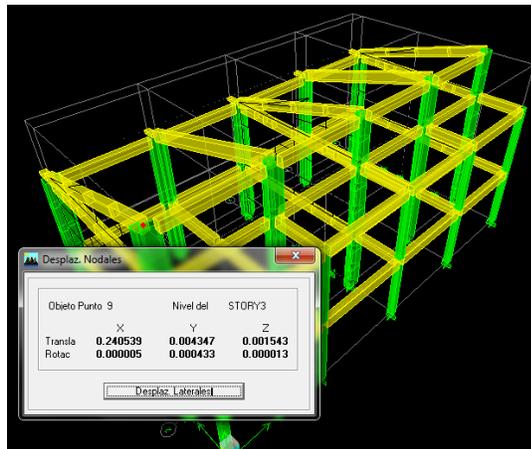


Figura 48 Modelo Estructural del módulo “M-3, M-4, M-5, M-6”

4.3.20.6 Desplazamiento en “X M-3, M-4, M-5, M-6”

Comprobando con el reglamento nacional de edificaciones específicamente de capítulo E.030 que menciona en el acápite 16.4 lo siguiente. Los desplazamientos laterales se calcularán multiplicando por $0.75 \cdot R$ los resultados obtenidos del análisis lineal y elástico con las solicitaciones sísmicas reducidas. En nuestro caso tenemos:

$R = 8$ Sistema estructural Pórticos de concreto armado.

Desplazamiento = $0.75 \cdot 8 \cdot 0.000907 = 0.005442$

La Norma E.060 especifica, para estructuras de concreto armado la deriva máxima será de 0.007.

Comparando con nuestro resultado 0.005442 es menor que 0.007 con lo cual estamos cumpliendo la norma.

4.3.20.7 Desplazamiento en “Y M-3, M-4, M-5, M-6”

Comprobando con el reglamento nacional de edificaciones específicamente de capítulo E.030 que menciona en el acápite 16.4 lo siguiente.

Desplazamientos Laterales

Los desplazamientos laterales se calcularán multiplicando por $0.75 \cdot R$ los resultados obtenidos del análisis lineal y elástico con las solicitaciones sísmicas reducidas.

En nuestro caso tenemos:

$R = 3$ Sistema Albañilería confinada.

Desplazamiento = $0.75 \cdot 3 \cdot 0.000023 = 0.00005175$

La Norma E.060 especifica, para estructuras de Albañilería confinada la deriva máxima será de 0.005.

Comparando con nuestro resultado 0.00005175 es menor que 0.005 con lo cual estamos cumpliendo la norma.

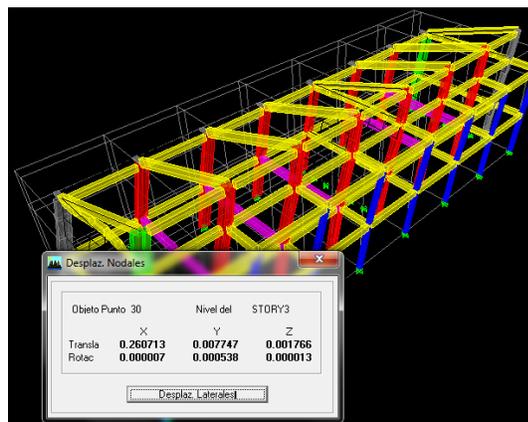


Figura 49 Modelo estructural del módulo “M-7”

4.3.20.8 Desplazamiento en “X M-7”

Comprobando con el reglamento nacional de edificaciones específicamente de capítulo E.030 que menciona en el acápite 16.4 lo siguiente.

Desplazamientos Laterales

Los desplazamientos laterales se calcularán multiplicando por $0.75 \cdot R$ los resultados obtenidos del análisis lineal y elástico con las solicitaciones sísmicas reducidas.

En nuestro caso tenemos:

$R = 8$ Sistema estructural Pórticos de concreto armado.

Desplazamiento = $0.75 \cdot 8 \cdot 0.001010 = 0.00606$

La Norma E.060 especifica, para estructuras de concreto armado la deriva máxima será de 0.007.

Comparando con nuestro resultado 0.00606 es menor que 0.007 con lo cual estamos cumpliendo la norma.

4.3.20.9 Desplazamiento en “Y M-7”

Comprobando con el reglamento nacional de edificaciones específicamente de capítulo E.030 que menciona en el acápite 16.4 lo siguiente.

Desplazamientos Laterales

Los desplazamientos laterales se calcularán multiplicando por $0.75 \cdot R$ los resultados obtenidos del análisis lineal y elástico con las solicitaciones sísmicas reducidas.

En nuestro caso tenemos:

$R = 3$ Sistema Albañilería confinada.

Desplazamiento = $0.75 \cdot 3 \cdot 0.000042 = 0.0000945$

La Norma E.060 especifica, para estructuras de Albañilería confinada la deriva máxima será de 0.005.

Comparando con nuestro resultado 0.0000945 es menor que 0.005 con lo cual estamos cumpliendo la norma.

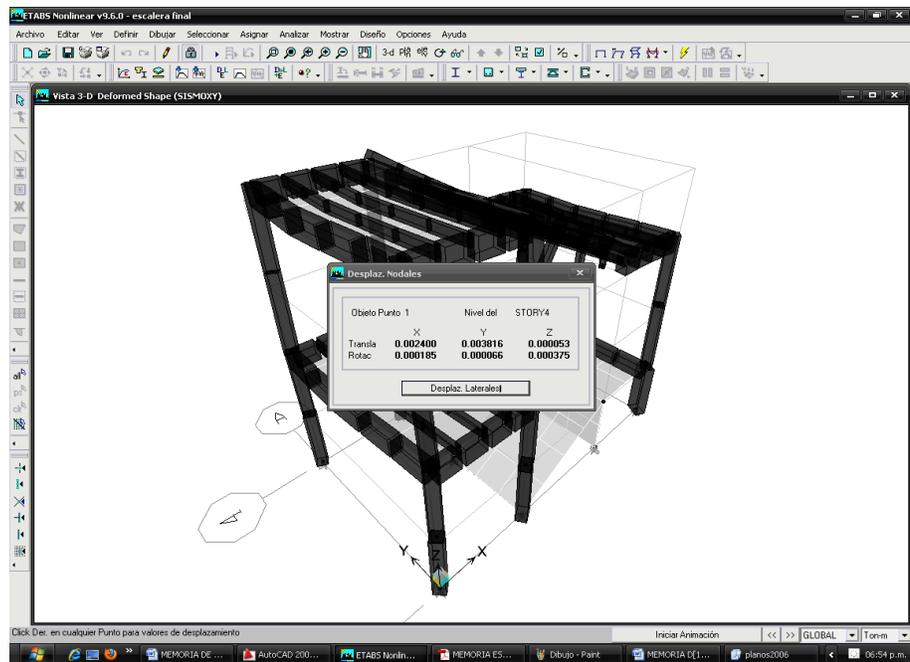


Figura 50 Modelo estructural de la caja de escaleras

4.3.20.10 Desplazamiento en “X Escaleras”

Comprobando con el reglamento nacional de edificaciones específicamente de capítulo E.030 que menciona en el acápite 16.4 lo siguiente.

Desplazamientos Laterales

Los desplazamientos laterales se calcularan multiplicando por $0.75 \cdot R$ los resultados obtenidos del análisis lineal y elástico con las sollicitaciones sísmicas reducidas.

En nuestro caso tenemos:

$R = 8$ Sistema estructural Pórticos de concreto armado.

Desplazamiento = $0.75 \cdot 8 \cdot 0.00038 = 0.0023$

La Norma E.060 especifica, para estructuras de concreto armado la deriva máxima será de 0.007.

Comparando con nuestro resultado 0.0023 es menor que 0.007 con lo cual estamos cumpliendo la norma.

4.3.20.11 Desplazamiento en “Y Escaleras”

En la figura anterior se observa que el desplazamiento $\Delta 1 = 0.003816\text{m}$, esto debido al sismo en la dirección Y-Y, en el segundo piso.

$$\Delta 1/h = 0.00060$$

Comprobando con el reglamento nacional de edificaciones específicamente de capítulo E.030 que menciona en el acápite 16.4 lo siguiente.

Desplazamientos Laterales

Los desplazamientos laterales se calcularan multiplicando por $0.75 \cdot R$ los resultados obtenidos del análisis lineal y elástico con las sollicitaciones sísmicas reducidas.

En nuestro caso tenemos:

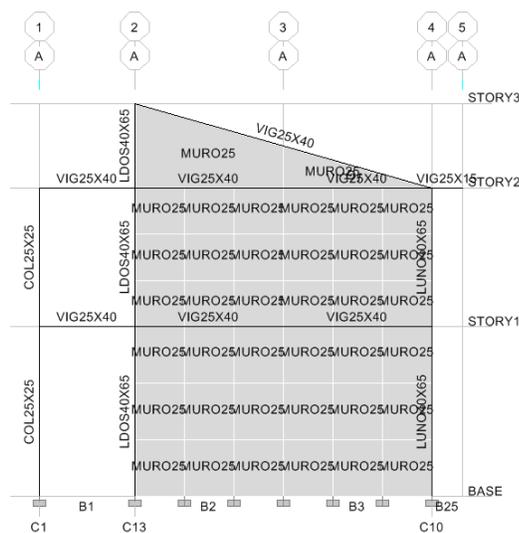
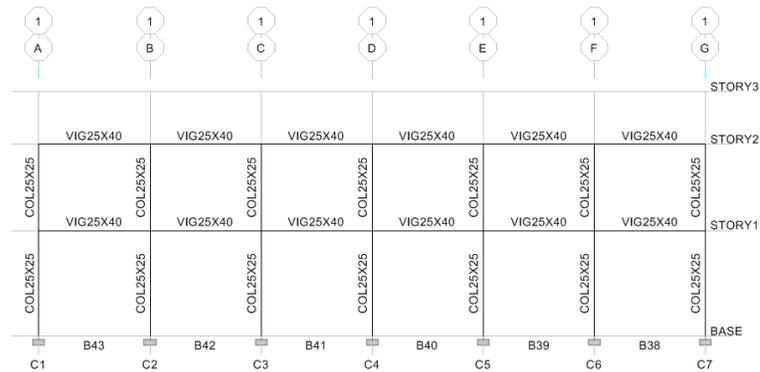
$R = 8$ Sistema estructural Pórticos de concreto armado.

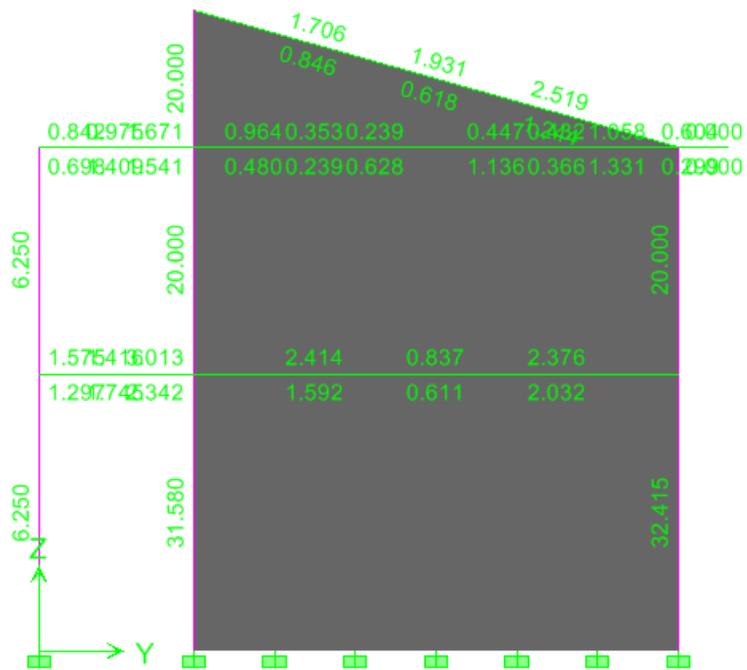
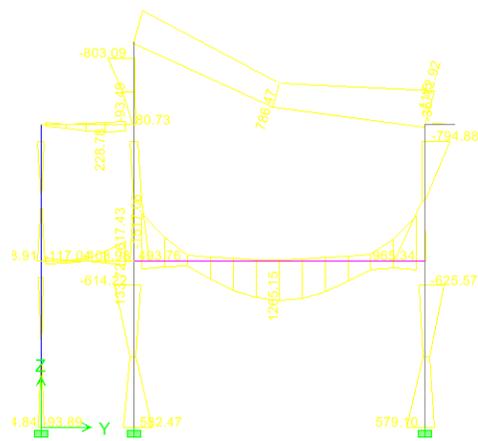
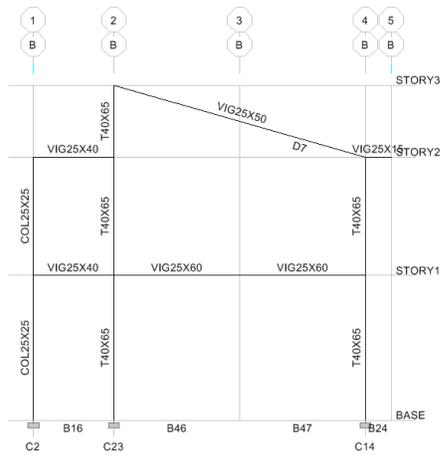
Desplazamiento = $0.75 \cdot 3 \cdot 0.00060 = 0.0036$

La Norma E.060 especifica, para estructuras de Albañilería confinada la deriva máxima será de 0.005.

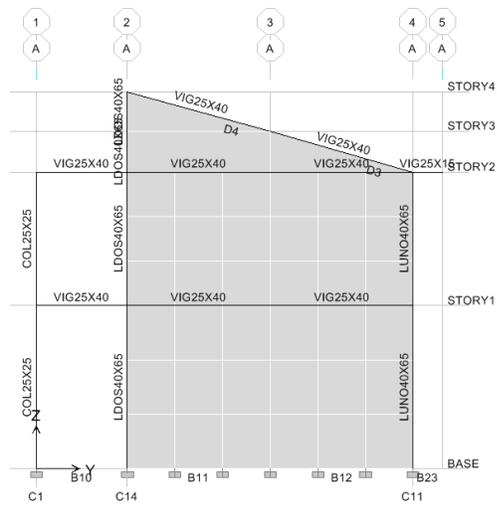
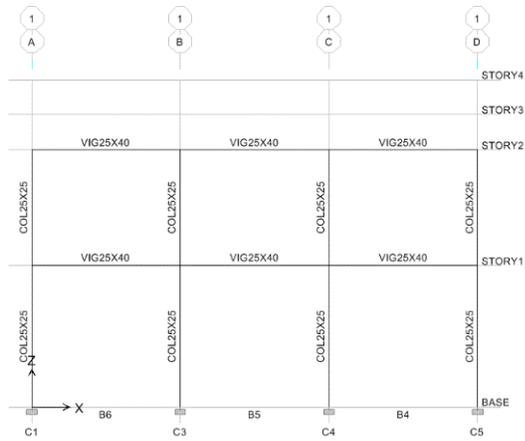
Comparando con nuestro resultado 0.0036 es menor que 0.005 con lo cual estamos cumpliendo la norma.

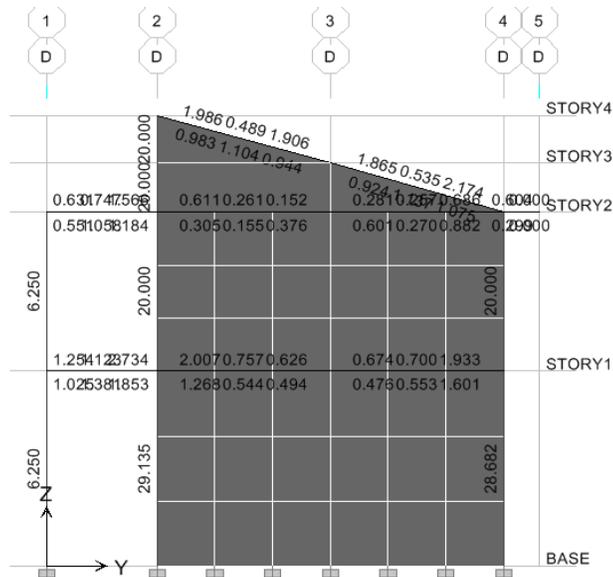
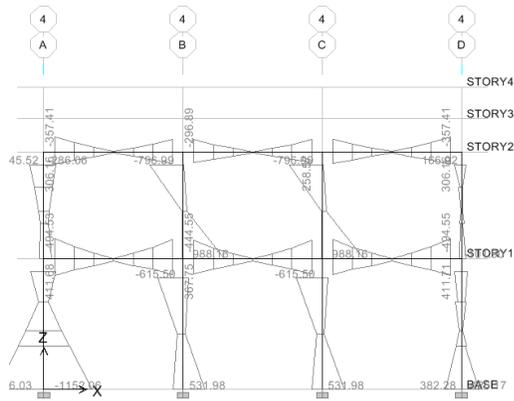
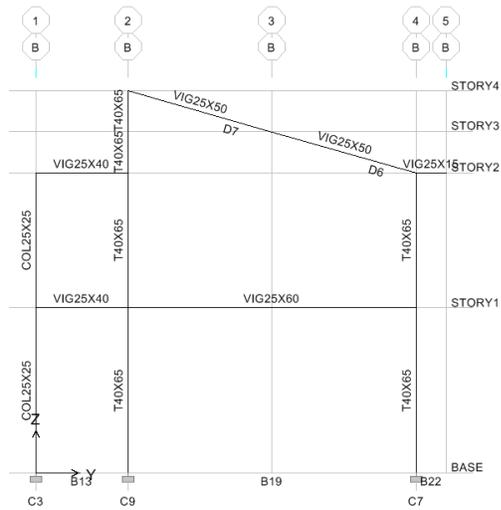
4.3.20.12 Dimensiones definitivas del módulo “M-1”



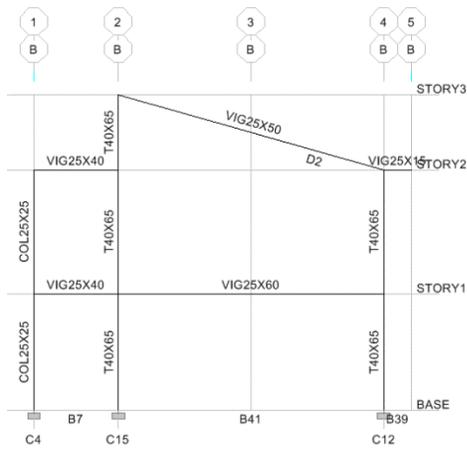
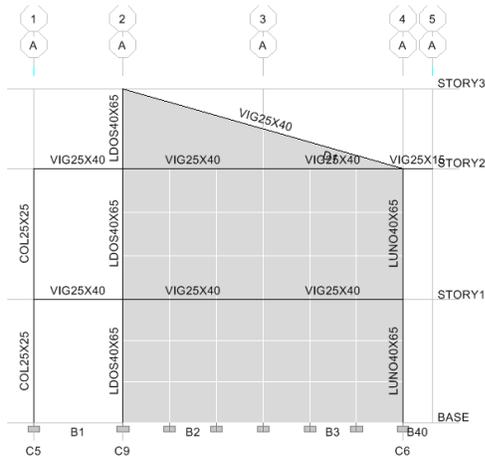
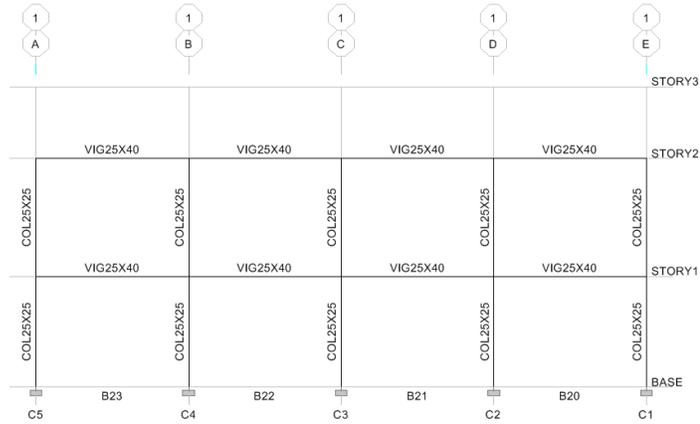


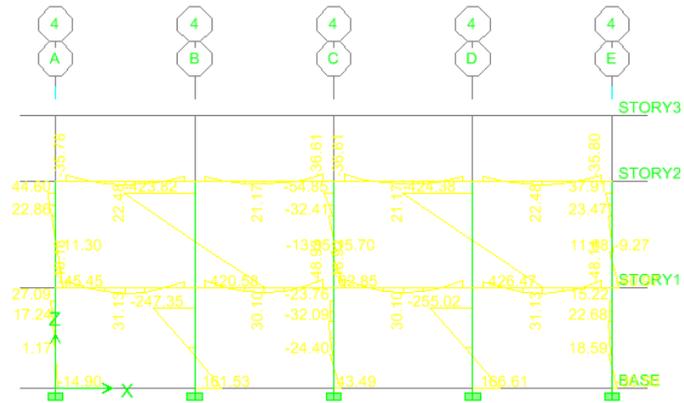
4.3.20.13 Dimensiones definitivas del módulo “M-2”



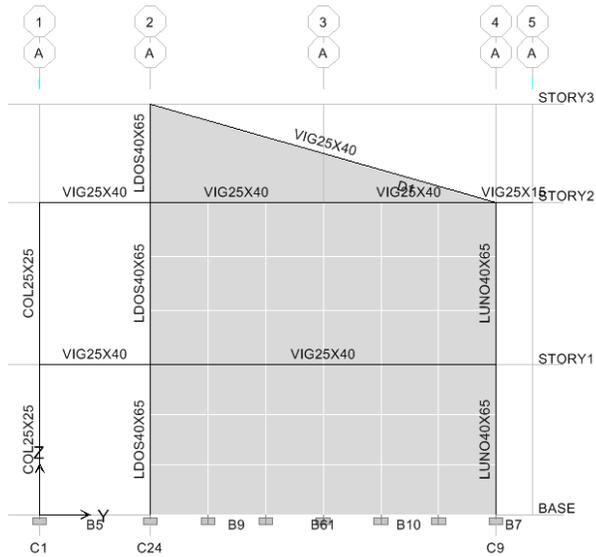
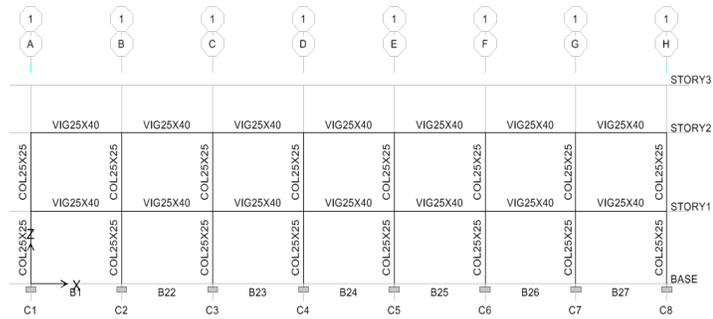


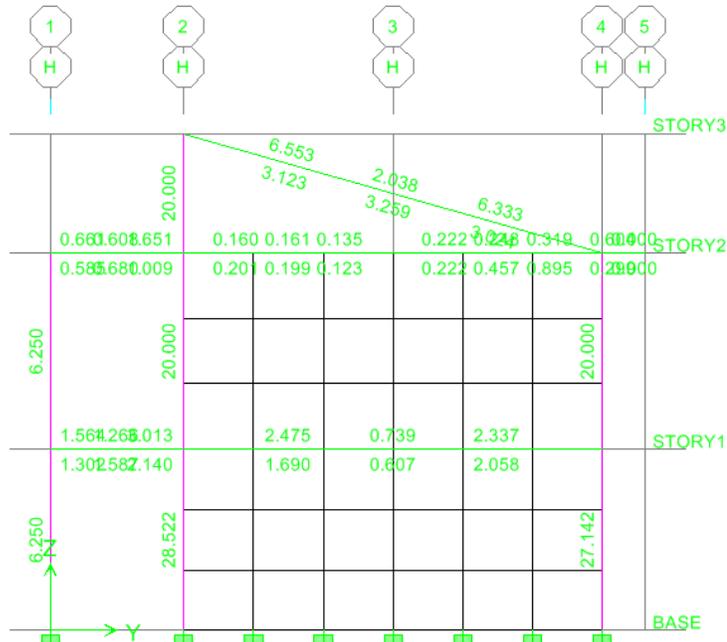
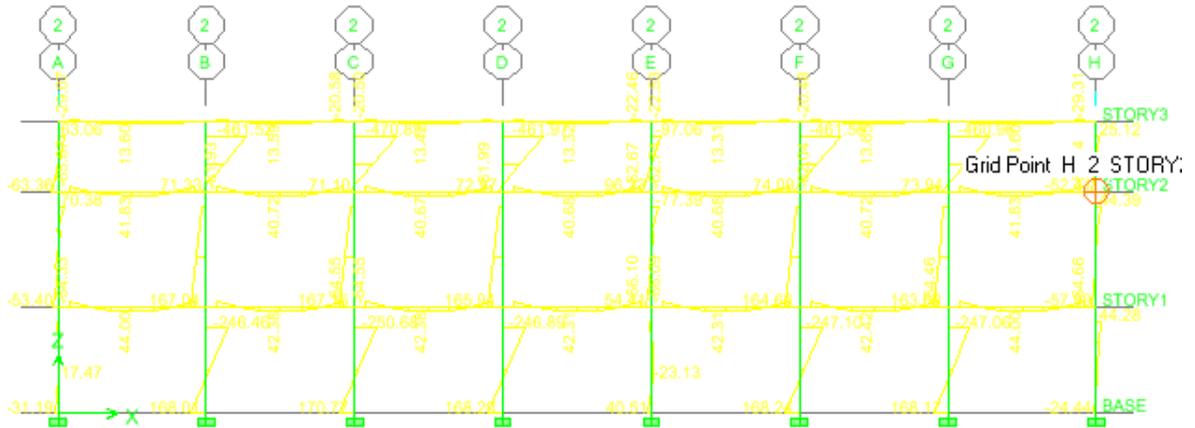
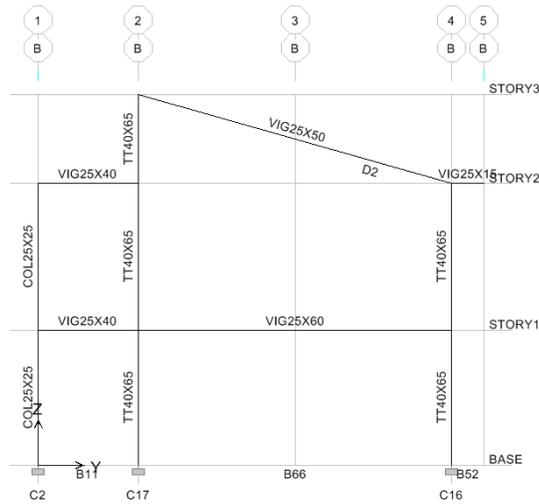
4.3.20.14 Dimensiones definitivas del módulo “M-3, M-4, M-5, M-6”



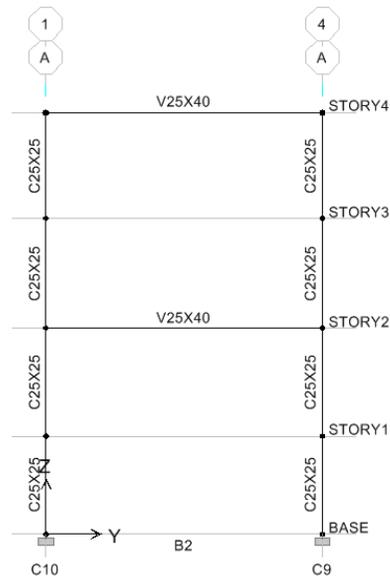
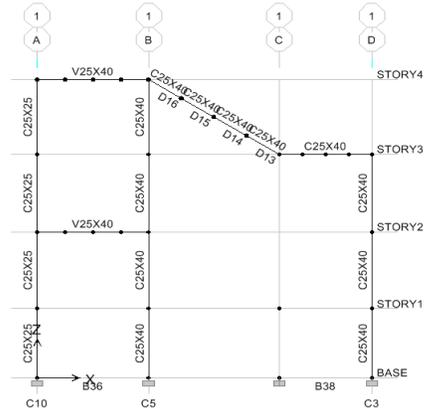


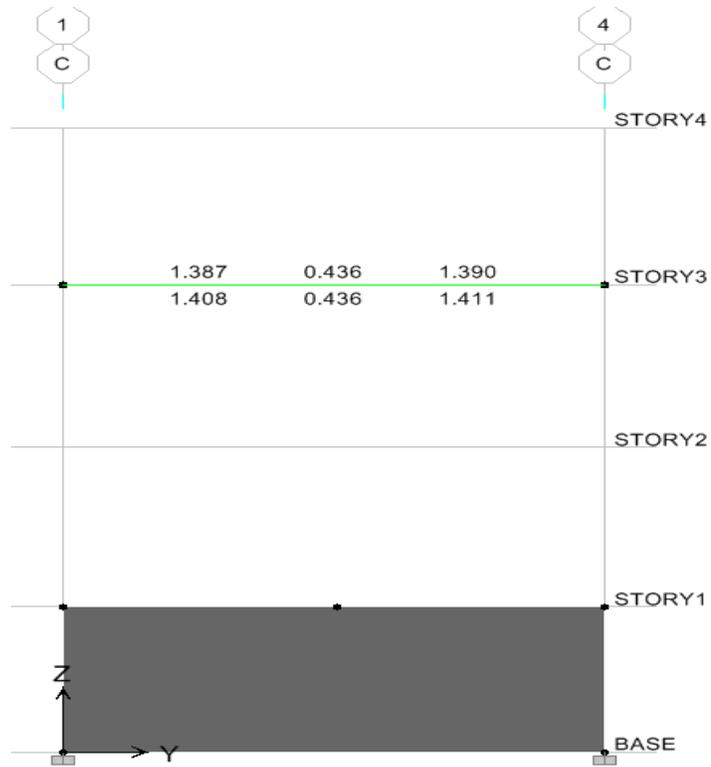
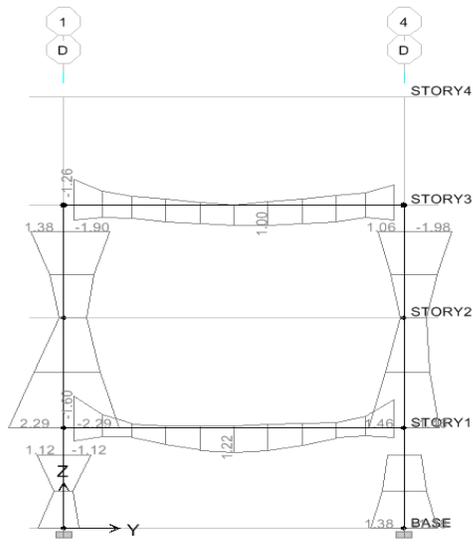
4.3.20.15 Dimensiones definitivas del módulo "M-7"





4.3.20.16 Dimensiones definitivas de los módulos de las cajas de escaleras





CONCLUSIONES

1. La ejecución de obra se estuvo de acuerdo a lo programado en los plazos establecidos así como, de acuerdo a las normas vigentes peruanas logrando el mejoramiento de los pabellones y de esta manera mejorar la calidad educativa de la población estudiantil de la I.E. primaria N° 30081 del Barrio Norte, del distrito de Huamancaca Chico – Chupaca, donde el sistema estructural planteado para el proyecto donde será dual con estas características en la dirección X-X: Sistema Dual de Concreto Armado, que consiste en una combinación de Placas, Columnas y Vigas, en la dirección Y-Y: Sistema de albañilería, con combinaciones de muros portantes, Columnas y Vigas.
2. Se logró construir toda la infraestructura necesaria y proyectada, de los elementos necesarios como: (biblioteca, Sala de reuniones, Servicios higiénicos) así como mejorar la comida y seguridad de los estudiantes y personal docente y administrativo.
3. La infraestructura educativa está desarrollada de acuerdo a los estándares requeridos para ambientes educativos así como ambientes deportivos y recreativos.
4. El centro educativo I.E. primaria N° 30081 inicialmente no contaban con un cerco perimétrico adecuado para salvaguardar el inmobiliario propio de la institución educativa y de esa manera aumentar las condiciones de seguridad física de la población estudiantil.

RECOMENDACIONES

1. Se recomienda que la cimentación considerada esté formada principalmente por losas mixtas y losas en bandas sobre muros y tabiques de mampostería encajonados, y que los efectos de las cargas permanentes a las que estará sometida la cimentación, así como las cargas sísmicas de choque, sean definitivos.
2. Se recomienda siempre comprobar y verificar el tamaño de las soleras. Profundidad, altura de hormigonado, verticalidad del encofrado, inmovilidad de las armaduras de cimentación, vigas y postes, recubrimiento de las armaduras, dosificación del hormigón en la fase preparatoria, asentamiento, compactación del hormigón, toma de muestras para ensayos. Ensayos del mortero endurecido.
3. Se recomienda realizar determinados proyectos con la mezcla, que necesitan ser apoyados por ensayos en laboratorios adecuados. Estos proporcionan información sobre las proporciones, los tipos de granulometría de los áridos, la calidad del tipo y cantidad de cemento a utilizar y la relación agua-cemento. La inclinación o pendiente de la mezcla debe estar comprendida entre 3" y 3".5".
4. Se recomienda diagnosticar la cimentación, el sistema estructural, los cimientos y las cargas que se producirán: La cimentación se coloca sobre la capa SP - arena uniforme con capacidad portante (σ): 0,61 kg/cm², para cimentaciones dispersas y 0,59 kg/cm² para

zapatas cuadradas con una profundidad mínima de la zapata de 0,5 kg/cm².

4. Se recomienda diagnosticar la cimentación, el sistema estructural, los cimientos y las cargas que se producirán: La cimentación se coloca sobre la capa SP - arena uniforme con capacidad portante (σ_t): 0,61 kg/cm², para cimentaciones dispersas y 0,59 kg/cm² para zapatas cuadradas con una profundidad mínima de la zapata de 0,5 kg/cm². 0.59 Kg/cm² para cimientos cuadrados, para a una profundidad mínima de cimentación de 1.50m, una Capacidad Portante (σ_t): 1.41 Kg/cm², para Cimientos Corridos y de 1.19 Kg/cm² para cimientos cuadrados, para una profundidad mínima de cimentación de 2.20m.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alvarado, E. P. (2015). Estudios y Diseños del Sistema de Agua Potable del Barrio San Vicente, Parroquia Nambacola, Cantón Gonzanamá. Loja – Ecuador: Universidad Técnica Particular de Loja.
- Castro, S. R. (2014). Diseño del Sistema de Abastecimiento de Agua y Alcantarillado del Centro poblado Cruz de Médano - Lambayeque. Trujillo - Peru: Universidad Ricardo Palma Facultad de Ingeniería Escuela Profesional de Ingeniería Civil.
- Fernandez, c. a. (2009). densidad poblacional en mexico. DF - MEXICO: editorial baldelomar y amigos 789.
- Francois, V. j. (2013). estudio del agua y sus aplicaciones. medellin - colombia: editorial grup mercad. sac-159.
- Hernandez, S. R. (2014). Metodologia de la Investigacion 6 Edicion. Mexico D.F.: McGRAW-HILL / INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V.
- Mendoza, D. J. (2011). Topografia Tenicas Modernas. Peru lima: Imprenta Editora Grafica SEGRIN E.I.R.L.
- Meza, d. L. (2016). Diseño de un Sistema de Agua Potable para la Comunidad Nativa de Tsoroja. Lima - Perú: Pontificia Universidad Católica del Perú de la Facultad de Ciencias e Ingeniería.
- Norma Técnica 020, I. (2010). TANQUES SÉPTICOS. lima - péru: ministerio de vivienda y saneamiento.

- Ordoñez, r. a. (2004). saneamiento rural . lima - péru: mercdotecia sa - cerdo lince -olivos 7894.
- Pittman, r. p. (1997). ciclos de agua. londes - inglaterra: surce asos 789 liverpol.
- R.N.E. (2014). REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES. Lima - Peru: Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento.
- Ravelo, b. g. (1977). recursos hidricos. madrid - españa: españa madrid n° 4598 - asociados.group.
- Rocha, d. s. (1997). CAUDAL Y SUS APLICACIONES. Quito- ecuador: pichincha editoriales EP.
- Rodriguez, L. j. (2001). saneamiento basico. Buenos Aires Argentina: editorial cordoves del rio de plata 456.
- Santos Mundaca, K. D. (2012). Diseño de Abastecimiento de Agua Potable y el Diseño de Alcantarillado de las Localidades: el Calvario y Rincón de Pampa Grande del Distrito de Curgos - La Libertad. Trujillo - Perú: Universidad Privada Antenor Orrego.
- Vierendel, d. j. (2005). AGUA Y SU ESENCIA. asterdan - paises bajos: rotuelier editorial nacionales 7888.

ANEXOS

PANEL FOTOGRÁFICO



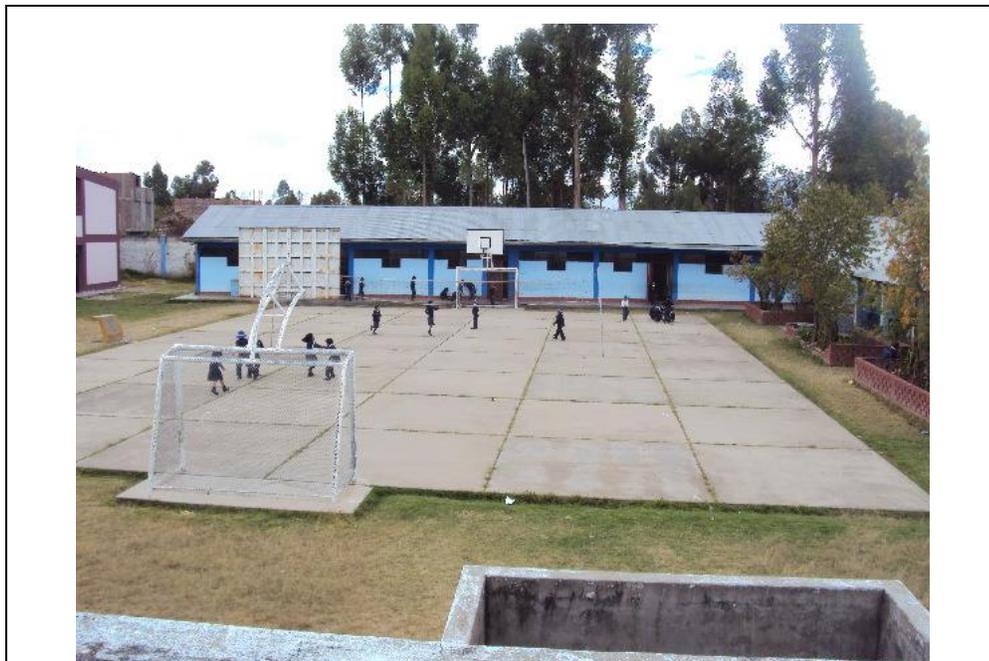
Vista panorámica de la Infraestructura destinada al Área Administrativa



*Vista panorámica de la Infraestructura destinada al Área Complementaria
(Almacén, Cafetería, cocina y despensa)*



Vista panorámica de la Infraestructura destinada al Área Pedagógica



Plataforma deportiva



Área utilizada como área de formación y de actividades en fechas cívicas



Vista de la infraestructura destinada al Área pedagógica (04 aulas insuficientes)



Infraestructura destinada para el funcionamiento del Centro de Cómputo (no cumple con las medidas mínimas exigidas), en buenas condiciones debido a su reciente construcción.



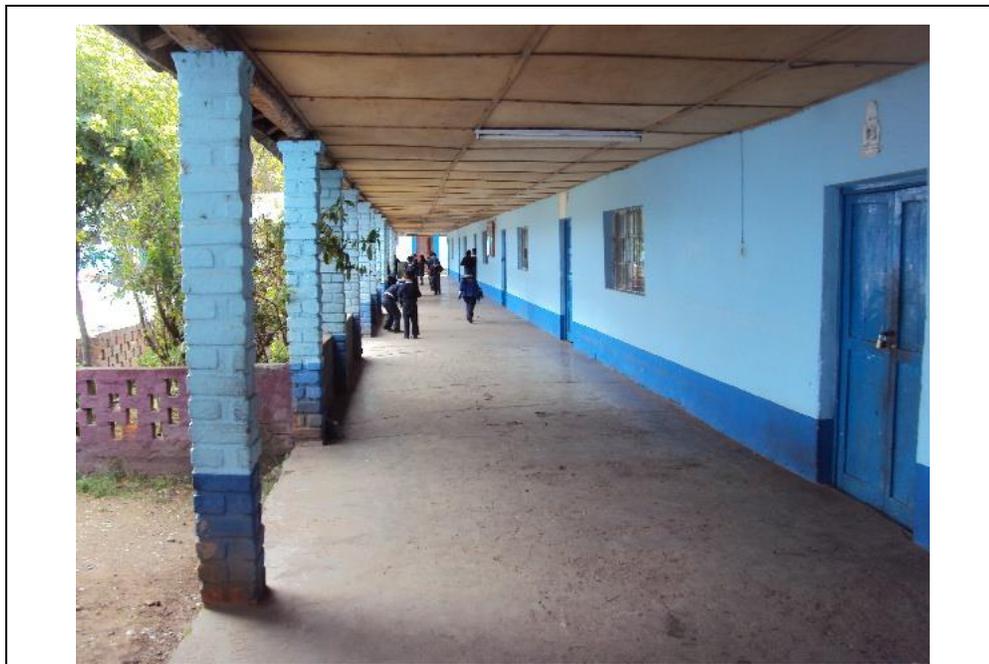
Infraestructura actual del área administrativa (construcción rustica de aproximadamente 40 años de antigüedad)



Vista de la Infraestructura destinada al Área Administrativa.



Situación actual de la Infraestructura destinada al Área Administrativa.



Situación actual de la Infraestructura destinada al Área Complementaria.



Tanque cisterna inconcluso.



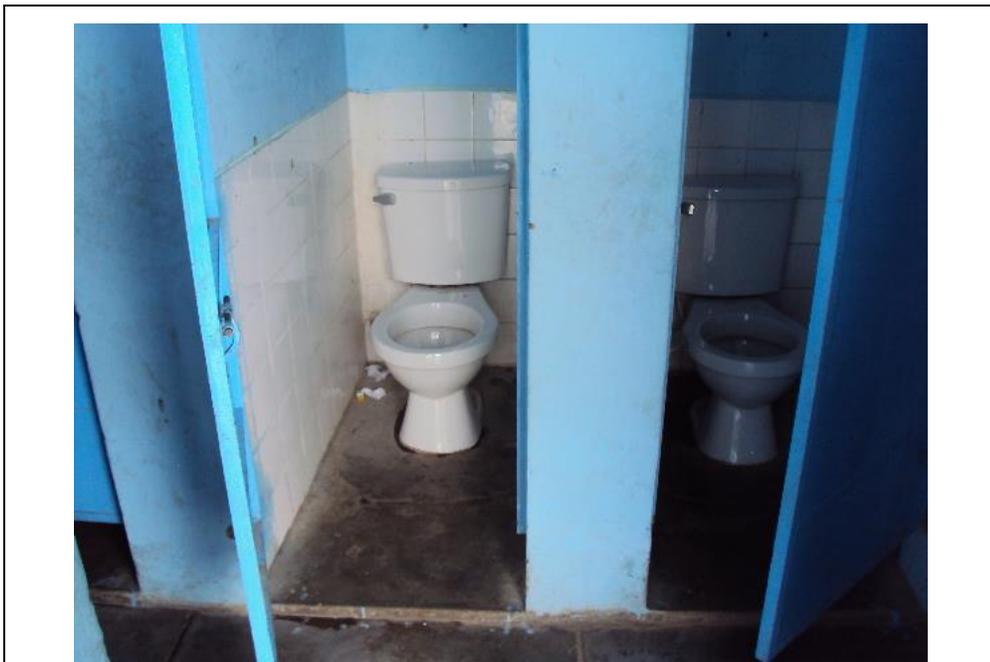
Situación actual del área acondicionado para el funcionamiento de la cocina (cocina a leña)



Detalles de la situación actual del área acondicionado para el funcionamiento de la cocina (cocina a leña)



Servicios Higiénicos y tanque séptico.



Situación actual de los Servicios Higiénicos



Detalles de la situación actual de los Servicios Higiénicos (Urinario)



Detalles de la situación actual de los Servicios Higiénicos (lavaderos)



Excavación de calicatas



Excavación de calicatas



Mejoramiento actual de la Infraestructura destinada al Área Administrativa.



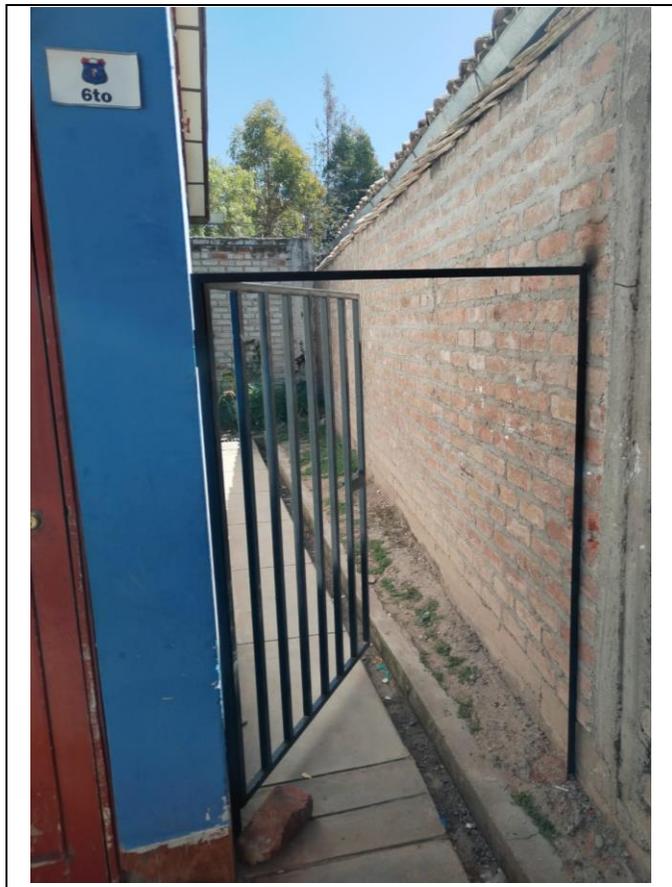
Mejoramiento actual de la Infraestructura destinada al Área Complementaria.



Mejoramiento de la infraestructura destinada al Área pedagógica.



Mejoramiento del sistema de drenaje pluvial en techos.



Mejoramiento de rejas de seguridad.



Vista del mejoramiento del área complementaria



Mejoramiento del campo deportivo y del sistema de drenaje pluvial.



Mejoramiento de las aulas educativas.