



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

Evaluación de la vulnerabilidad sísmica y mejorar la capacidad de soporte
en columnas estructurales en la I.E. 1182 El Bosque San Juan de
Lurigancho - 2019

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero Civil

AUTOR:

Br. Ángel Leonel, Briceño Figueroa (ORCID: 0000-0002-1192-7990)

ASESOR:

Dr. Luis Alberto, Chacaltana Vargas (ORCID: 0000-0002-4136-7189)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño Sísmico Estructural

LIMA - PERÚ

2019

Dedicatoria

A Dios por ser fuente de mi inspiración, mi fortaleza por la paciencia, y sabiduría brindada a lo largo de esta investigación.

A mi familia por el soporte brindado a lo largo de mi formación profesional y en especial a mis hermanos Hermann y Guldemar por haber sido mi ancla y boya de salvamento en el océano de los tormentos.

A la Universidad César Vallejo por haberme dado la oportunidad de permanecer a en sus aulas y lograr la meta trazada, lograr mi carrera profesional.

Agradecimiento

A mi Familia, por el apoyo brindado durante el proceso de mi carrera profesional.

A mi asesor Dr. Vargas Chacaltana Luis, por la enseñanza y guía en la culminación de mi investigación.

A Director del I.E. N° 1182 el Bosque, san Juan de Lurigancho, por permitirme las instalaciones como fuente de investigación y brindarme las facilidades necesarias para que se culmine con éxito, esta experiencia académica.

Página del jurado

Declaratoria de autenticidad

Yo, Ángel Leonel, Briceño Figueroa con DNI N° 44284289 a efecto de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo, Facultad de Ingeniería, Escuela de Ingeniería Civil, declaro bajo juramento que toda la documentación que acompaño es veraz y auténtica.

Así mismo, declaro también bajo juramento que todos los datos e información que se presenta en la presente tesis son auténticos y veraces.

En tal sentido asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas de la Universidad César Vallejo.

Lima, Julio de 2019.



.....
Ángel Leonel, Briceño Figueroa

D.N.I. N° 44284289

Índice

Carátula.....	i
Dedicatoria	ii
Agradecimiento	iii
Página del jurado	iv
Declaratoria de autenticidad	iv
Índice	vi
Índice de figuras	vii
Índice de tablas	ix
RESUMEN	x
ABSTRACT	xi
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MÉTODO	28
2.1 Tipo de investigación	28
2.2 Diseño de la investigación.....	28
2.3 Enfoque de la investigación.....	29
2.4 Variables de estudio.....	29
2.5 Población y muestra	32
2.6 Técnicas e instrumentos de recolección de datos	32
2.7 Métodos y análisis de Datos	34
2.8 Aspectos éticos	35
III. RESULTADOS	36
IV. DISCUSIÓN.....	61
V. CONCLUSIONES	65
VI. RECOMENDACIONES	67
REFERENCIAS	68
ANEXOS	70

Índice de figuras

Figura 1. Zonificación del Perú.....	10
Figura 2. Fallas típicas estructurales en columnas de concreto armado.....	16
Figura 3. Asentamiento de mezcla de concreto.....	21
Figura 4. Preparación de probetas cilíndricas.....	22
Figura 5. Módulo I, en I.E. 1182 El bosque –Lugar de la Mejoramiento de Columnas	36
Figura 6. Prueba de comprensión de la no conformidad.....	37
Figura 7. Prueba de comprensión de la no conformidad a 36 días.....	38
Figura 8. Prueba 3 de comprensión de la no conformidad a 36 días.....	38
Figura 9. Prueba de comprensión a 23 días.....	39
Figura 10. Moldeo y custodia in situ en 23 días.....	40
Figura 11. Estructura observada en la columna I.....	41
Figura 12. Elementos comprometidos.....	43
Figura 13. Muestra 04 de los elementos comprometidos.....	44
Figura 14. Muestra 05 de los elementos comprometidos.....	44
Figura 15. Elementos comprometidos Muestra 06.....	44
Figura 16. Elementos comprometidos 07.....	45
Figura 17. Elementos comprometidos 08.....	45
Figura 18. Elementos comprometidos 09.....	45
Figura 19. Elementos comprometidos 10.....	46
Figura 20. Elementos comprometidos 11.....	46
Figura 21. Elementos comprometidos 12.....	46
Figura 22. Elementos comprometidos 13.....	47
Figura 23. Capacidad Portante.....	48
Figura 24. La característica de Cohesión de este material.....	49
Figura 25. Capacidad portante admisible.....	49
Figura 26. Revisión de procesos Constructivos.....	50
Figura 27. ETABS de Apuntalamiento.....	53
Figura 28. Diagnóstico de Apuntalamiento.....	54
Figura 29. Flujograma de trabajo a realizar.....	55
Figura 30. Vaciado de columna por tramos y con ventanas laterales.....	55
Figura 31. Control y seguimiento curado y ruptura de los testigos.....	56
Figura 32. Control y seguimiento curado y ruptura de los testigos.....	56

Figura 33. Control y seguimiento curado y ruptura de los testigos.....	57
Figura 34. Control y seguimiento curado y ruptura de los testigos.....	57
Figura 35. Resultados que certifican la calidad de los materiales.....	58
Figura 36. Resultados de seguimiento y control A-6.....	58
Figura 37. Registro de la columna B-6.....	59
Figura 38. Registro de la columna A-7.....	60

Índice de tablas

Tabla 1. Criterios de valoración	9
Tabla 2. Graduación de las mallas.....	17
Tabla 3. Tiempos de desencofrado	25
Tabla 4. Operacionalización de las variables	31
Tabla 5. Técnicas e instrumentos	33

RESUMEN

El presente trabajo titulado, “Evaluación de la vulnerabilidad sísmica y mejoramiento estructural de columnas construidas en la I. E. 1182 el Bosque san Juan de Lurigancho-2019.”, cuyo objetivo cumple evaluar la influencia de la vulnerabilidad sísmica en las características y propiedades físicas de las columnas construidas en el módulo “I” de la I. E. 1182 El Bosque San Juan de Lurigancho -2019.

La teoría que apoya esta investigación está basada en la recopilación teórica del proceso de reposición con material pre mezclado de óptima calidad para estructuras como las columnas conformadas de concreto y acero de refuerzo con finalidad de incrementar capacidad de carga y obtener resistencia de una estructura. (NTP, E.030, E.060). De los resultados se afirma que los ensayos de resistencia de compresión lo cual reporto un índice promedio de esfuerzo de compresión para f_c 210 kg/cm² = edad de ensayo 166 un promedio de 114, lo cual según la NTPE.060 no se encuentra dentro de los parámetros sismo resistentes, en relación a la calidad estructural, permitiendo el inicio de la verificación de las características y propiedades físicas de las columnas, que dio paso al apuntalamiento, como se visualiza en la memoria de cálculo de estructuras. Otorga importancia para el adecuado tratamiento de materiales y amplificar la calidad.

El método aplicado fue los procedimientos de evaluación de ensayos a probetas debidamente preparadas y extracciones de núcleos sacados de las columnas para ser ensayados y medidos, lo cual serán tratados en el laboratorio, con la intervención de los expertos en la rama, del cual se obtendrá resultados válidos y sellados por especialistas del laboratorio.

Palabras clave: Vulnerabilidad sísmica, mejoramiento estructural, columnas, materiales de calidad.

ABSTRACT

The present work entitled, "Evaluation of seismic vulnerability and structural improvement of columns built in IE 1182 Forest San Juan de Lurigancho-2019.", Whose objective is to assess the influence of seismic vulnerability on the characteristics and physical properties of the columns built in module "I" of IE 1182 The San Juan de Lurigancho Forest -2019.

The theory behind this research is based on the theoretical compilation of the replacement process with pre-mixed material of optimum quality for structures such as reinforced concrete and reinforcing steel columns in order to increase load capacity and obtain strength of a structure. (NTP, E.030, E.060). From the results it is stated that the comprehension resistance tests which reported an average compression effort index for f_c "210 kg / cm² = test age 166 averaged 114, which according to NTPE.060 is not within of the resistant earthquake parameters, in relation to the structural quality, allowing the start of the verification of the characteristics and physical properties of the columns, which gave way to the shoring, as it is visualized in the structure calculation memory. It gives importance to the adequate treatment of materials and amplify the quality.

The applied method was the procedures of evaluation of tests to duly prepared specimens and extractions of nuclei taken out of the columns to be tested and measured, which will be treated in the laboratory, with the intervention of the experts in the branch, which will be obtained Valid and sealed results by laboratory specialists.

Keywords: Seismic vulnerability, structural improvement, columns, quality materials.

I. INTRODUCCIÓN

1.1 Realidad problemática

En el ámbito internacional los tipos de construcciones por su caracterización muy variables, ya que a la hora de clasificarlos se mide el tipo de material según el criterio de estructura, el cual se divide principalmente en 5 tipos generales de construcción, residencial, comercial, industrial, obras públicas, e institucionales. De esta manera estos tipos de construcciones resaltan por su importancia y la función que van a cumplir en su vida útil, sobre todo las instituciones educativas ocupa una categoría muy importante ya que son edificaciones esenciales, según lo establece el RNE en la norma E030 referido al diseño sismo resistente artículo 10. Tal es el caso de la ciudad de México, el 19 de septiembre del 2017, sucedió un evento sísmico siendo la ciudad de Axochispan, el estado de Morelos a 120 kilómetros de la ciudad de México con un 7.1 grados en la escala de Richter, dejando resultados desastrosos, donde muchas edificaciones colapsaron y uno de los más importantes fue el derrumbe de la I.E. Enrique Rebsamen dejando entre sus aulas estudiantes atrapados entre los bloques de concretos de esto origino la muerte de 32 niños y 5 adultos.

En el ámbito nacional, el sismo se ha ido presentando de forma eventual, sin que podamos predecir la causa y la magnitud con que se presenta son heterogéneas, para una muestra tenemos el caso que impacto el 15 de agosto del 2007, donde sacudió a Pisco con una gran escala sismológica de 0.8 grados dejando como consecuencia muchos muertos y heridos y más de 76,000 viviendas colapsadas, donde el detonante fue varios colegios derrumbados.

Ahora bien estos hechos ocurridos se pudieron haber evitado si antes se hubiese llevado a cabo la evaluación de vulnerabilidad sísmica en instituciones educativas y a todas las edificaciones vulnerables utilizando simples software de análisis estructural el cual ayuda a identificar las fallas y de esta manera predecir el comportamiento de la estructura ante sismos, de esta manera poder anticipar los posibles colapsos ante la presencia de un sismo, para tomar las medidas preventivas como el reforzamiento o reposición estructural, para evitar las pérdidas sociales y económicas que generan los derrumbes de las edificaciones debiendo además accionar el control y funcionamiento del proceso constructivo de calidad en las edificaciones modernas como medidas preventivas de sismo resistencia.

En el ámbito local, se encuentra ubicada la I.E. 1182, El bosque, que sirve como centro de formación estudiantil para alumnos de 1° a 5To grado en los 3 niveles Inicial, Primaria y Secundaria perteneciente al distrito pujante de San Juan de Lurigancho. Actualmente cuenta con una área de 23,995.30 m² según partida P11602822, con una población beneficiaria de 2232 Alumnos entre todos sus niveles.

En la actualidad, atendiendo a las políticas desarrolladas por el estado a través del ministerio de educación –PRONIED, esta institución se ha visto beneficiada con los programas de mejoramiento y sustitución de sus infraestructuras en su totalidad edificaciones que han tenido su desarrollo constructivo durante el año ,2018 luego de la aprobación del expediente técnico y asignación de los recursos para su edificación atendiendo a lo establecido en el RNE, durante el desarrollo de las actividades constructivas,. en los diferentes ambientes se aplicaron controles de calidad a fin de garantizar los diferentes procesos constructivos, pero es el caso que pese a las exigencias de las diferentes procesos de calidad, se pudo detectar que durante la construcción de 4 columnas del Módulo I, en el primer nivel estas fueron vaciadas con material pre- mezclado proveído por la empresa constructora MIXERCOM con materiales (cementos pre mezclados de baja calidad lo cual no atiende a la demanda de resistencia de calidad establecidos en el expediente técnico de obra, este hecho constituye una vulnerabilidad estructural, problema constructivo que merecía atención y análisis especializada para su solución, más aun que dicha construcción contaba ya con dos pisos superiores a tomarse en consideración en la solución del problema presentado. De esta manera es importante resaltar que en dicho distrito San de Lurigancho, y la ciudad de Lima viven en constante exposición de peligro sísmico, por poseer según los antecedentes históricos alta actividad sísmica por cauda de subducción de la placa de nazca debajo de la placa sudamericana cuyos bordes convergen a cortos kilómetros del litoral Peruano- Chileno.

Son los motivos importantes que nos llevan a la investigación de la prevención sísmica, tocaremos la evaluación de la vulnerabilidad sísmica para la su evaluación y mejoramiento estructural del Módulo I, en I.E. 1182, con el propósito de lograr la prevención a mediano y largo plazo, para seguir ejerciendo el proceso constructivo de calidad en favor de la comunidad y el bien común, atendiendo a las exigencias que demanda las edificaciones esenciales que lo requieren.

1.2 Trabajos Previos

1.2.1 Antecedentes internacionales

Inca C.& Morales W.(2014) en su investigación con título, “determinación del índice de vulnerabilidad sísmica de viviendas existentes en los barrios Liribamba y cruzada social de la ciudad de rio Bamba”. Para obtener el título de Ingeniero civil, en la universidad nacional de Chimborazo, Ecuador, Con el objetivo en determinar el grado de vulnerabilidad sísmica de las viviendas construidas hasta el 2013 de los barrios urbanos marginales de la ciudad del Riobamba. El método utilizado, para evaluar los parámetros con mayor detalle se empleó el método italiano, para hallar los cálculos simples, y el método de la secretaria regional de gestión de riesgos, basado en un concepto de evaluación tipológica o superficial. De los resultados se dijo, que se empleó gran cantidad de información como las medidas de elementos estructurales y no estructurales, calidad de materiales, levantamiento planímetro, investigación de campo, las visitas técnicas en la zona de estudio, y a las viviendas evaluadas. Para el procesamiento de información se tomó en cuenta el método de la secretaria nacional de gestión de riesgo 104/113 viviendas en Liribamba y 29/ 35 existentes en cruzada social completando el 100% de viviendas seguras. Por otro lado con el método italiano aplicado a viviendas de hormigón armado se obtuvo 51/63 viviendas en Liribamba que represento 80.95% y 16/25 viviendas en cruzada social con 64% son vulnerables ante un evento sísmico. Como conclusión se dijo, que ambos métodos mostraron resultados cuantitativos, el método italiano con resultados más confiables de acuerdo a la realidad de las viviendas evaluadas, así como el método de la secretaria general de gestión de riesgos con resultados menos fiables, por esta razón un tercer método fue aplicado a este informe, el método Pushover de resultados cualitativos, así fue posible comparar los resultados en los casos seleccionados. (p.298)

Martínez C.(2014) en su investigación cuyo título fue, “evaluación de vulnerabilidad sísmica basada en tipologías constructivas para la aplicación de la edificación en la ciudad de Lorca”, con el propósito de obtener el título de ingeniero civil, en la Universidad Politécnica de Madrid-España. Cumpliendo el objetivo, en analizar y extender las metodologías cuyos procedimientos se basen en tipologías constructivas, con el propósito de garantizar las caracterización de los parámetros constructivos urbanacionales evocadas según las normas aplicables y así lograr que las ciudades sean

menos vulnerables sísmicamente. De su metodología se dijo que fue, una investigación empírica logrando identificar las características en relaciona sus daños tras una ocurrencia del terremoto y poder tomar acciones para la prevención de la vulnerabilidad sísmica en las ciudades. En sus resultados se halló en el trabajo de campo la clasificación de los edificios según sus diferentes tipos de tipologías estructural, cumpliendo ciertos parámetros urbanísticos con la aplicación de un estudio estadístico donde se analizó la correlación del daño de las edificaciones tras el terremoto del 11 de mayo del 2011, en base al estudio de suelo. De sus conclusiones se dijo, que existe una estimación de habitabilidad en los edificios de Lorca póst sismo, ya que se adoptó la clasificación con criterio, obedeciendo las recomendaciones internacionales, donde se debe al cumplimiento de las normas ATC, para ejecutarse en edificios habitables con No daño, y daño estructural. (p.287)

Sánchez C. (2013) en su investigación titulada, “vulnerabilidad sísmica en construcciones patrimoniales, aplicación a los torreones de Valdivia”, con el propósito de lograr el título de ingeniero civil, en la universidad austral de Chile. Cumpliendo el objetivo dializar y evaluar la vulnerabilidad sísmica en una construcción patrimonial. De su metodología se aplicó, la revisión exhaustiva a su estado de arte donde se desarrolla las diferentes técnicas que se utilizaron para recopilar antecedentes históricos sobre la construcción de estos Torreones, de sus resultados se informó, que no existe información necesaria sobre su mampostería acorde a los estructuras patrimoniales. Concluyendo, que os métodos empleados parta vulnerabilidad sísmica de los torreones de Valdivia se basó sobre detallar el espectro de capacidad y otro fue a escala numérica, llegando con esto obtener un mejor resultado.

Farfán & Díaz (2016) en su tesis titulada, “estudio de vulnerabilidad sísmica estructural sector 12 ciudad de Guatemala”, con el propósito de logra obtener el título profesional de ingeniero civil, en la universidad de San Carlos en Guatemala. Cumplió el objetivo, mostrar el cálculo de los daños potenciales de las posibles pérdidas materiales, y humanas antes el riego de sufrir un evento sísmico de consideración una magnitud grande. De su metodología resalto que se aplicó el método, Applied Technology Countil, relacionada con la investigación del estudio citado por Arreis Sosa F. llevando su estudio de Ingeniería en la ciudad de san Carlos en Guatemala. De sus resultados se dijo que presenta índices de vulnerabilidad estructural de 3,849 unidades estructurales como un total del área evaluada como opción minina se encontró 53.29%, significativa,

34.78% y alta con 8.41 y ya la muy alta con 3.51%. Como conclusión se dijo, que en total existe una estimación total de 1131813.74m², en el área construida del sector evaluado de tal manera se reporta que sufrirá daños severos por un fenómeno sísmico con aceleraciones del suelo, deterioro de sus componentes laterales, horizontales, con probabilidad de ocurrencia cada 50 años. (p.22)

1.2.2 Antecedentes Nacionales

Paucar I. (2018) en su tesis titulado, “riesgo sísmico en viviendas autoconstruidas en la urbanización la Libertad en el distrito de Lurigancho –Chosica-2018”, para obtener el título profesional de ingeniero civil, en la Universidad Privada Cesar Vallejo. Cuyo objetivo fue, determinar el riesgo sísmico que presentan las viviendas autoconstruidas en la urbanización. En la Metodología se basó en una investigación descriptiva ya que se basó en hechos reales del entorno, el tipo aplicada de diseño no experimental, descriptivo y de carácter transversal. De los resultados se dijo, que la mayoría de viviendas son construidas por familias de recursos económicos bajos, por eso motivo no contratan ingenieros para la construcción de sus obras sino simplemente a maestros constructores, es el motivo que presentan estas viviendas mala calidad en mano de obra, baja calidad de materiales, haciendo así que las viviendas sean vulnerables ante un movimiento sísmico pudiendo colapsar y sufrir daños severos causando pérdidas de vidas humanas, materiales, y económicas , de los hallazgos se encontró un nivel alto con 75% de riesgo sísmico y en media solo 25%, colocando como dimensiones peligro sísmico y la vulnerabilidad sísmica. De las conclusiones se dijo, que el 75% de la población de viviendas autoconstruidas en la urbanización de la libertad presenta un nivel alto de riesgo sísmico, de esta misma población en el nivel medio solo marca el 25% de la población, el nivel de vulnerabilidad es alto arrojando un 70%, medio 25% y bajo 5%. Para esto las viviendas tienen inadecuada densidad de muro, inestabilidad en el estado actual de sus viviendas. Los problemas de estructuración son deficiencia de junta sísmica en un 100%, seguidamente de la losa de techo desnivel con 80%, muros portantes con ladrillos pandereta 95% y los tabique sin arriostrada con 70%.(p.201)

Calle N.C.(2017) en su investigación cuyo título fue, “ Vulnerabilidad estructural en la I.E.10024 Nuestra Señora de Fátima”, con el propósito de obtener el título de ingeniero civil, en la universidad Señor de Sipan, Del objetivo se debe cumplir, la evaluación de la vulnerabilidad estructural ante un sismo severo en la I.E. Nuestra señora de Fátima. De

la Metodología se dijo, que fue una investigación tecnológica con enfoque cuantitativo, y de diseño pre experimental. De sus resultados se dijo, que se usó para la evaluación el método Rapid Visual Screening evocado al cumplimiento del (FEMA154) y la NTPE.030 aplicaciones del diseño sismo resistente. De sus resultados se mencionó, que con la aplicación de este método se pudo realizar una evaluación de análisis dinámico Modal espectral de la NTPE.030, además el análisis de los corazones diamantinos, estudio mecánica d suelos, donde se resaltó que las edificaciones del año 1950 han sufrido deformaciones excesivas por causa de baja rigidez de sus elementos de resistencia, para subsanar estas deficiencias se presenta la propuesta de reforzamiento estructural para sí aportar la rigidez adecuada y cumplir con las normas sismo resistentes. De sus conclusiones se extrajo, que las características del año 2001 configuran estructuras con resistencia por lo tanto son confiables ante un evento sísmico a diferencia del año1950 muestra un concreto de baja calidad por lo tanto no soportara las fuerzas que actúen sobre su elementos estructurales. (p.140)

Díaz A. (2015) en su tesis titulado, “Evaluación de la Vulnerabilidad sísmica en la Casona Espinach en Palacio Municipal”, cuyo propósito es obtener el título profesional de ingeniero civil, en la universidad Privada del Norte, lo cual cumplió el objetivo, en determinar la vulnerabilidad sísmica de la casona. De su metodología, se dijo que fue, transeccional o transversal descriptivo, lo cual se basó en la revisión exhaustiva del estado del arte, considerando diferentes técnicas y metodologías, para evaluar la vulnerabilidad sísmica. En sus resultados se encontró, vulnerabilidad en la hoja de reporte 01.1 se obtuvo un alcance de las características más importante de la casona, obteniendo así que la casona ha sabido mantenerse sin daños por un largo periodo de vida, también se reconoce su adecuado conservación y mantenimiento pues en preciso reconocer que los que la construyeron han sabido manejar adecuadamente sus procesos constructivo y selección de materiales. Es importante resaltar los parámetros existentes en la verificación por sismo la cual se muestra en la hoja de reporte N° 01.2 , donde refleja la primera verificación con densidad de muros es lo que muestra para la ficha de reportes, indicándonos que los valores de densidad tanto para X como para Y, es inadecuada no satisface el área de muros requerida por ello tiene como densidad inadecuado siendo este resultado para predecir la alta vulnerabilidad de la casona. De las conclusiones se logró, cumplir los parámetros que se rigen a las normas sobre la Casona del palacio municipal, obteniendo un nivel alto en vulnerabilidad sísmica con

calificación de 2.6, portando así la resistencia a comprensión del adobe, obteniendo un valor de 5.80kg/cm² un valor que está muy por debajo de lo que indica la norma. E.0580. (p.135)

1.3 Teorías relacionadas al tema

1.3.1 vulnerabilidad sísmica

Para referirnos sobre la definición de vulnerabilidad sísmica citamos diversos autores que describen sus conceptos claros de esta manera.

Según Ocola L. (2007) “Ocurre cuando un sistema social o natural sufre daños por sismo, trayendo como efectos negativos la destrucción y derrumbes y efectos positivos el beneficio de nuevos terrenos, a la respuesta de la comunidad”. (p.86)

“Se mide por el grado de daño estructural cuando sufre una edificación, debido a su porcentaje sísmico”(Basurto,2004,p.47)

“Se le denomina a la propiedad intrínseca en una estructura bajo criterios de vulnerabilidad sísmica” (Zamalloa, 2012, p.20)

“Son aspectos de una estructura con sus características acorde a su geometría, procedimientos constructivos, estimando el grado de impacto frente a un sismo” (Navia, 2007, p.12)

A lo dicho por los autores se puede entender, que la variable sobre vulnerabilidad sísmica para los tipos de edificaciones responde a diseño, y proceso constructivo estructural de acuerdo a las características constructivas con las que se hayan edificado.

Según Bozoo & Barbat (2004) en su evaluación sobre la peligrosidad sísmica en una escala local informo lo siguiente: estos estudios están dados para medir la probabilidad de un evento sísmico en una determinada severidad, asociada a un tiempo de exposición, específicamente es la información del peligro a escala regional de los estratos del terreno firme , para conocer el efecto sobre las capas del suelo, es la razón de la necesidad de este estudio , llamados también como microzonificación, estos estudios son importantes ya que plantean problemas debido al mal uso de sus procedimientos en materiales u diversas características en sus parámetros constructivos. (p.14)

Según Alonso Gutarra (2014) hace referencia sobre la vulnerabilidad estructural “ Se dice que un evento sísmico a las innumerables pérdidas, tanto materiales como físicas, esto es la consecuencia del peligro de sismicidad de una estructura mal edificada, por diferentes factores, entre ellos la más importante la vulnerabilidad estructural, reporte que a consecuencia predomina vejes, fallas constructivas, deterioro en sus patologías, Mal uso de los materiales, falta de conocimiento estructural, Daños ambientales”.(p.38)

(Bonett, 2003, .p.123) resalta que la vulnerabilidad estructural puede producirse de forma eventual con la presencia de un sismo, asumiendo la predisposición intrínseca de daños cuyas características influyen en el diseño estructural de la obra”.

“Dicha vulnerabilidad estructural, está referida a llevar susceptibilidad de una estructura a sufrir una variedad de deterioros que lo sostiene de pie, esto puede influir a las afectaciones de columnas, vigas, losas y aquellos elementos estructurales.” (O.P.S.2000.p.2)

(Alonso, 2014, p.13)” Vulnerabilidad estructural se entiende como límite que sobrepasa toda reserva y su capacidad de respuesta ante una amenaza sísmica”

Entonces se entiende que ante una eventualidad sísmica, debemos estar preparados llevando nuestra edificación a cumplir los parámetros de resistencia sísmica del cual se mide por su resistencia, esto va de acuerdo a su características, que se deducirá con los daños que sufren ante un evento sísmico, para después analizarlos, evaluarlos en función a su peligro sísmico por su grado de intensidad de la escala MMA-01, es necesario llevar este análisis a una evaluación para determinar la vulnerabilidad, sobre esto existen ensayos en laboratorios, como también ensayos simples y de bajo costo que nos llevan a la prevención de la edificaciones.(Kuroiwa Julio,2002,p.77)

Para medir estos fenómenos sísmicos en la etapa final del desastre, existe el estudio de la tipología estructural que obedece al involucramiento de una serie de métodos matrices que a través de actos de fragilidad muestra procedimientos que no cumpliendo las acciones adecuadas retrasaran los apuntes de ingreso y las posibilidades que nos dan las buenas prácticas de prevención fundamentadas en el campo técnico competente, atacando los datos obtenidos. (Maldonado, Gómez y Chío, 2004p.14)

De esta manera es importante resaltar los procedimientos del análisis de fragilidad en las construcciones, se puede cuantificar la fragilidad sísmica en funciones a sus

parámetros que representara la simbolización en una construcción que soporte deterioro ante un suceso sísmico, entre estos parámetros se resalta el procedimiento estructural, la cualidad de los métodos y la composición de los materiales así como aspectos de preservación en la construcción, de la cual para esta investigación se tratara la composición de materiales como un fenómeno importante para evaluar y analizar.

De las autorías citadas se entiende que la diversidad de métodos que nos ayudan a la determinar la vulnerabilidad sísmica, comprende parámetros de gran significancia que sirven para controlar el daño en las construcciones así mismo otorgan indicadores el cual servirá para formular un levantamiento donde se podrá diseñar nuevos parámetros con clasificaciones diseñadas a cada tipo de comportamiento estructural. (Navia, 2007, p.25)

Tabla 1. Criterios de valoración

Dato	Límite Inferior	Límite Superior	Unidades
Número de pisos	1	5	Un
Resistencia a la compresión	100	1000	Ton/m ²
Altura primer piso	2,2	4,0	m
Altura pisos superiores	1,9	2,6	m
Peso de diafragma	0,2	0,35	Ton/m ²
Peso específico muro	1,2	1,8	Ton/m ³
Espesor muro	0,1	0,2	m
Peso del techo	0,08	0,35	Ton/m ²
Longitud en planta x	5	31	m
Longitud en planta y	5	15	m
Parámetro β_2 (dimensión de elementos que sobresalen a la estructura)	0	0,2	-
Relación $\pm\Delta M/M$ (%) (variación de la masa en altura)	-10	+5	-
Relación L/S (relación entre el espaciamiento máximo entre muros transversales y el espesor del muro maestro)	10	50	

Fuente: Maldonado, Gómez y Chío (2008)

Zonificación, en nuestra capital están divididas 4 zonas importantes de sismicidad, resaltando las características de los movimientos sísmicos con atenuación de la distancia epicentral así como la información neotectónica, a cada zona se le asigna un factor Z, que se entiende como aceleración máxima horizontal basada en suelo rígido con la probabilidad de 10%, extendida en 50 años, con un periodo de retorno de 475 años que significa un sismo severo, esto da a lugar que nuestra ciudad contiene un suelo vulnerable de por sí, donde obliga a los Ingenieros del rubro constructivo ampliar los conocimientos en idear nuevas estrategias, método e innovaciones de ampliar y profundizar las investigaciones que logren aportar nuevas formas de enfrentarnos a la prevención de vulnerabilidad sísmica. (Ministerio de vivienda, construcción y saneamiento, 2016, p.25)



Figura 1. Zonificación del Perú.

Fuente: (Ministerio de vivienda, construcción y saneamiento, 2016, p.25)

La Microzonificación del distrito de San Juan de Lurigancho, tiene diferente comportamiento dinámico como lo demuestran en sus características mecánicas y

dinámicas que se observan en los elementos que intervienen en el terreno, en la I.E. 1182 El bosque, presento un informe de vulnerabilidad donde se describe la morfología del entorno local escolar, ubicada por cerros quebradas y otros accidentes, se ubica dentro de una zona urbana de configuración plana, su terreno tiene forma geométrica irregular y su formación topográfica es de nivel plana con algunos desniveles de poca altura, tiene su resistencia de suelos, con profundidad de cimentación, nivel de sulfatos y cloruros, nivel freático y tipo de cemento a usar, para el estudio de mecánica de suelos. La hidrología, se lleva a cabo dentro del distrito de san juan de Lurigancho, y forma parte del rio Rímac que tiene su recorrido con límite natural del Agustino, y otro afluente del rio Rímac, que se llama Huayco loro que limita con distritos de Huachipa. Su clima es de tipo desértico con 18°C, promedio siendo húmedo para la parte baja de Zarate y seco para la parte grande de canto grande, tiene temperatura media para la costa de 18°C y en verano llegan a 30° C, en invierno a 12°C produciendo la sensación de excesivo calor o frio según las épocas, sus vientos es de 14km/h y se orienta al sur.

1.3.1.1 Dimensiones para Vulnerabilidad Sísmica

a. Resistencia estructural, para la medir la resistencia es importante hablar de la estructuración, ya que consiste tener una buena construcción para otorgar al a construcción una buena rigidez para tener como resultado un buen comportamiento ante un sismo, existe la posibilidad que una edificación sufra daños importantes ante un sismo severo, pero puede presentar daños leves ante un sismo moderado, De esta manera es imprescindible que un Ingeniero tenga la capacidad de lograr un diseño con estructura económica, pero debe desempeñarse correctamente obedeciendo al tipo de sismo que lo afecte, tomando en cuenta los criterios sismo resistente.

La estructura sismo resistente, destaca por su simplicidad y simetría, donde recomienda que una estructura dese ser lo más simple posible idealizando una realidad prediciendo la certeza del comportamiento sísmico, del mismo modo la simetría de ambas direcciones deben ser ejecutadas correctamente para no tener problemas de torsión, es ideal que el centro de masas y el centro de rigidez coincidan solo así se debe lograr una resistencia estructural en la edificación.

La resistencia y ductibilidad, sirve para garantizar la elasticidad de la estructura esta debe tener resistencia sísmica, deben tener direcciones ortogonales para garantizar el transporte de cargas, para su resistencia en todos los elementos. Siendo que los sismos

se presentan en pequeños periodos de tiempo en la vida de la estructura, debe tener resistencia inferior, brindando una ductilidad a la estructura en la etapa plástica, logrando ubicar bien las rotulas plásticas procurando que los elementos contribuyan a la estabilidad de la construcción.

La uniformidad y continuidad de la estructura, es recomendable que la estructura sea continua en su planta y elevación evitando otros cambios bruscos de elementos verticales. Evitando así el aumento de concentración de esfuerzos en los elementos de un determinado nivel.

Por su rigidez lateral, es un aspecto que evita las deformaciones estructurales ante fuerzas horizontales evitando daños de los elementos no estructurales. Evitando el aislamiento de estos elementos no estructurales con la estructura en el sistema constructivo, en la estructura a porticada usualmente se colocan muros de corte.

Existencia de diafragma rígido, para lograr que los puntos en un solo nivel de estructura poseen el mismo desplazamiento se considera loza rígida en un plano, estas fuerzas ocasionara desplazamiento en cada planta para distribuir los elementos verticales como placas y columnas según su rigidez.

Elementos no estructurales, son elementos secundarios que suelen llegar a tener gran importancia en el diseño, puede ayudar a la estructura disipando energía sísmica, para las estructuras a porticadas el efecto de tabiques es más relevante.

Cimentación, en una estructura se debe considerar la transición del cortante basal de la estructura hacia el edificio, los momentos vólcantes prever los desplazamientos diferenciales de la cimentación y tener en cuenta el fenómeno de licuefacción.

El diseño del concreto armado, debe de ser con parámetros de sismo resistentes en concreto armado, para brindar capacidad de resistencia a las columnas, se debe confinar el concreto mediante núcleos en zonas de grandes compresiones, brindando a los elementos mayor capacidad.

b. Factores de vulnerabilidad estructural

Según Alonso G. (2014) existen diversos factores importantes que perjudican en la vulnerabilidad de las edificaciones están podrían ser:

Los factores geológicos, surgen para vulnerar una estructura con grado de sismicidad evocado a la zona, al terreno, por fallas superficiales, características geotécnicas, interacción suelo, estructura, y amplitud en las duraciones de sismo entre otros.

Los factores estructurales, surgen debido a la tipología estructural, mal uso de las características de los materiales, deficiencia en el análisis y diseño estructural, irregularidades de rigidez, detalles de refuerzo estructural deficiente, entre otros

Factores arquitectónicos, es cuando ocurre irregularidad en la configuración geométrica de planta, irregularidad en su elevación, pocas columnas, asimetría de elementos impropios, mal empleo de materiales.

Factores constructivos, surge por deficiencia en el encofrado, mala calidad en el empleo de los materiales en el proceso constructivo, incompatibilidad de los materiales utilizados, falta de inspección eficiente, mano de obra defectuosa, defectos de vaciado y curado del concreto, mala junta de elementos de concreto armado, entre otros.

Factores socioeconómicos, se da por baja economía del propietario, materiales no aptos para resistir a sismos, falta de información de sistemas de alerta rápida, deficiencia de los profesionales responsables del proyecto estructural, poca comunicación entre ingeniero y arquitecto, falta de planes de contingencia durante desastres.

c. Análisis sobre vulnerabilidad estructural

Según O.P.S (2000) resalto la importancia de los métodos de análisis sobre vulnerabilidad estructural que se estableció para cumplir el objetivo de medir la susceptibilidad o el nivel del daño de una estructura frente al sismo, de esta manera resalta que para medir vulnerabilidad existen números métodos internacionales, pero en el ámbito nacional los que más se usan son los cualitativos y cuantitativos cada uno cumple una buena praxis en la evaluación de seguridad sísmica.

Métodos cualitativos, se efectúa de manera rápida y sencilla se usa más en edificaciones masivas con el objetivo de cuantificación de riesgo sísmico. (p.47)

Método cuantitativos, cumple la recuperación post sísmica, con los resultados rigurosos de los análisis, ayuda a profundizar y contrastar los resultados. Es importante tener información sobre las características de los materiales empleado en la estructura caracterización del suelo, planos estructurales, es necesario los cálculos matemáticos de la estructura donde resaltaran la interacción de la estructura con los elementos no estructurales. (p.49)

1.3.2 Mejoramiento estructural de columnas

En el mejoramiento estructural de columnas resaltaremos la intervención de Vega C. (2010) donde describe la importancia de las técnicas de reforzamiento estructural de la siguiente manera:

En el Perú existen diferentes procedimientos de reforzamiento estructural, para la utilización de estas se necesita el diagnostico estructural de la mano de un profesional competente, este reforzamiento de estructura debe dotar a la estructura de una combinación de rigidez, resistencia y ductividad que garantice el buen comportamiento en eventos sísmicos futuros (p.22)

1.3.2.1 Dimensiones de mejoramiento estructural de columnas

a. Control de procesos constructivos

El procedimiento, de metrado de columnas y placas, donde las columnas y placas son el soporte de las cargas de losas y vigas, se encargan de transferir las cargas de cada piso hacia la cimentación, tanto para columnas y placas el procedimiento es el mismo hallando el área tributaria vertical y calcular las cargas. Para este procedimiento se debe regir la norma E.020 donde nos brindara los valores mínimos de carga repartida, la construcción deberá tener la capacidad de transferir sus cargas de losas y vigas hacia las columnas y de esta hacia la cimentación.

Normas del mejoramiento estructural, en este procedimiento destaca la identificación de categoría de la edificación dependiendo del uso y su importancia, para esta investigación se usara la norma técnica peruana E. 030, E.060, dónde explica que para el mejoramiento estructural es importante abastecer el estudio según sus categorías y el tipo de construcción. Así como también la intervención en algunos aspectos de la norma E.020, y E. 050, dado que las cargas y las resistencia son aleatorias, esto nos empuja

para hallar una resistencia nominal, que será la capacidad donde nos permite obtener el análisis de las dimensiones y el acero de refuerzo colocado usando valores de resistencia de los elementos(concreto y acero) frente a una solicitud de resistencia a los materiales, solucionar algunas diferencias de dimensiones entre lo indicado en plano y el proceso de construcción, una incertidumbre del modelo mecánico y las consecuencias del tipo de falla del elemento.

En el sistema estructural, es determinante establecer requisitos de rigidez y resistencia ya que este principio garantizara el buen comportamiento estructural frente a los sismos.es importante resaltar que el control de desplazamiento de los laterales y en planta evoca a la norma E. 030 donde menciona que los desplazamientos se obtendrá al análisis lineal y elástico debe multiplicar por $0.75 R$ en caso de estructuras regulares, así mismo resalta la intervención de las derivas, donde se establecerán límites para el desplazamiento lateral de los edificios, para restringir demanda de ductilidad ante sismos severos y evitar daños de los elementos no estructurales, así mismo de dice que la norma E.030 resalta que este límite depende del tipo de material que predomina en la estructura, en nuestro caso se aplica para mezcla de concreto armado que la deriva máxima permitida es 0.007.

En los registros de fallas, para una estructura de concreto armado, resalta los tiempos. Para las edificaciones interviene la causa de las patologías de la edificación, algunas fallas pueden producirse por fuerzas externas producidas por sismos, también por un mal diseño, aumento de carga, como la flexión y la compresión.

Corrosión de columnas, esta pueden ocurrir por fisuras en el concreto armado, desnivel del acero en la ruta de los refuerzos, desprendimiento del recubrimiento esto ocurre por gran porcentaje de humedad cuando esto sucede pierde adherencia ocasionando disminución en la sección de corte transversal en las armaduras entre el acero y el concreto.

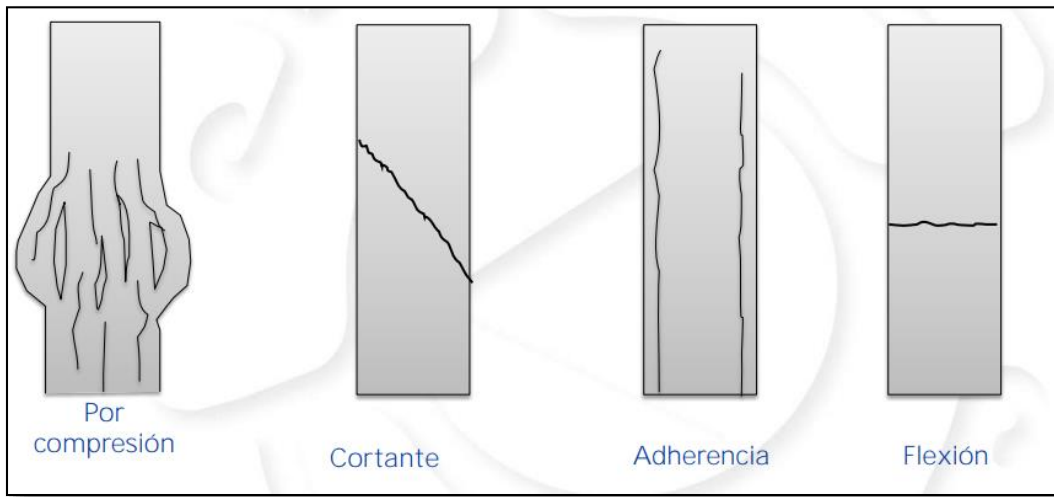


Figura 2. Fallas típicas estructurales en columnas de concreto armado

Fuente: Alegre (2017)

Para Barrera y pedro (2002) “en la actualidad las estructuras en general utilizan para su diseño cantidades de concreto, esto ocasiona gran dificultad durante su colocación en las obras, ya que en gran cantidad poseen la problemática en derrochar el calor, ya que la temperatura crece a consecuencia del calor concebido en reacciones de hidratación del concreto, esto se relaciona que en el tramo de enfriamiento ocasionan esfuerzos por vínculos externos e internos que llegan a fisurar el elemento estructural” (p.21).

En los sistemas se podría resaltar los tipos de resistencia, diciendo que la resistencia en la ingeniería es un elemento de firmeza con capacidades para el soporte de esfuerzos, logrando obtener algunas deformaciones estructurales temporales o permanentes. (Ottazzi P., 2004)

De esta manera en los diseños de elementos del tipo concreto armado se conceptualiza normas aplicadas al diseño. Para la resistencia requerida, se define la ductilidad del material, que permite soportar cargas aumentadas o en los tiempos de combinaciones de cargas, esto responde a la Norma E.060 concreto reforzado y noma ACI 31814.

También prevalece la resistencia nominal, que es la resistencia del elemento posicionado de manera y transversal calculando todas las conjeturas, límites e hipótesis de los métodos de diseño por resistencia según lo indica la norma E.060 concreto armado y noma ACI318-14.

Su resistencia de diseño, es bajo los parámetros de su resistencia nominal súper duplicada por su factor de baja resistencia según lo establecido a las normativas vigentes E.060 concreto armado y norma ACI 318-14. Entonces para mitigar los factores de baja resistencia debemos pensar en la posibilidad de elementos que contengan resistencia reducida generada por sus variaciones en resistencia de su estructura y dimensiones. Las equivocaciones en las vastas ecuaciones del diseño propuesto, la manifestación de la ductilidad utilizable, la confiabilidad demandada para el material, destellan la jerarquía del material en la estructura.

b. Calidad de los materiales

En la calidad de los materiales es importante resaltar las consideraciones técnicas del concreto armado que obedece al reglamento nacional de edificaciones y también a las normas ACI 318-14 donde involucra para el mejoramiento estructural de columnas a los siguientes materiales:

Cemento, debe intervenir portland tipo I, que se evoque a las normas ASTM C 150, ya sea envasado o granel, este debe conservarse en perfecto estado sin humedad, previa inspección e identificación de que el compacto sea de calidad.

Agregado fino, este debe ser material de arena fina limpia y lavada, de granos duros y resistentes, lustrosos, libre de cantidades perjudiciales de polvo, terrones suaves o escamosas el tamaño máximo máximo de partícula de 3/13 y debe cumplir las normas ASTM-330. En la mezcla del concreto el área utilizada debe ser bien graduada y debe probarse por medio de mallas estándar ASTM designación C-136 como se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 2. Graduación de las mallas

MALLA	% QUE PASA
3/8"	100
Nº4	90-100
Nº8	70-95
Nº16	50-85
Nº30	30-70
Nº50	10-45
Nº100	0-10

Fuente: normas ASTM C 150

En el módulo de fineza l arena debe tener los siguientes valores de 2.50 a 2.90 no debe exceder 0.30, la arena debe estar apta y cumplir las especificaciones y las pruebas que efectuó el contratista supervisado por el ingeniero.

Agregado grueso, esta es la piedra de grano duro y compacto debe estar limpia de polvo, materia orgánica, barro, marga, u otra sustancia de carácter malicioso, debe evocarse a las normas, ASTM-C-33. Que cumpla los elementos estructurales para la columna.

Hormigón, este material debe ser de rio o canteras compuestos de partículas fuertes , duras, limpias, libres de cantidades perjudiciales de polvo terrones, partículas blandas o escamosas, ácidos, materias orgánicas, siendo su granulometría uniforme entre mallas N° 100 mínimo 1.5” como máximo, su almacenaje será de forma similar en los agregados. en nuestro caso será para elemento columnas en confinamiento.

Acero, Como específica en los planos se basara en su carga de fluencia $f_y=4,200\text{kg/cm}^2$, debiendo satisfacer las condiciones corrugaciones de acuerdo a la norma ASTM-615, Carga de rotura mínima $5,900\text{ Kg/cm}^2$. Elongación de 20cm mínimo 8%.

c. Tipo de diseño de mezcla

Agua, el agua para la preparación del concreto será fresca, limpia y potable. Se podrá emplear agua no potable sólo cuando produce cubos de mortero, probados a la comprensión a los 7 y 28 días, que den resistencias iguales o mayores que aquellas obtenidas con especímenes similares preparados con agua potable. La prueba en caso de ser necesaria se efectuará de acuerdo a la norma ASTM-C-109. Se considera como agua de mezcla aquella contenida en la arena, la que será determinada de acuerdo a la ASTM-C-70.

Concreto, el concreto para todas las partes de la obra, debe ser de la calidad especificada en los planos, ser colocado sin segregación excesiva y cuando se endurece debe desarrollar las características requeridas por estas especificaciones. El esfuerzo de comprensión especificado del concreto f'_c para cada elemento estructural indicado en los planos, estará basado en la fuerza de comprensión alcanzada a los 28 días.

La dosificación de los materiales deberá ser en peso o su equivalente de bolsa de cemento por lampeada, balde, cubo o carretilla de agregados.

Mezclado, el concreto en obra será preparado en máquina mezcladora verificada y aprobada por el Ingeniero Supervisor. Para que pueda ser aprobada una mezcladora deberá tener sus características en estricto acuerdo con las especificaciones del fabricante, para lo cual deberá portar, de fábrica, una placa en la que se indiquen su capacidad de operación y las revoluciones por minuto recomendadas. Deberá estar equipada con una tolva de carga, tanque de agua, medidor de agua y deberá ser capaz de mezclar los agregados, el cemento y el agua hasta alcanzar una consistencia uniforme en tiempo especificado y de descarga de la mezcla sin segregación.

La tanda de agregado y cemento, deberá ser colocada en el tambor de la mezcladora cuando en él se encuentre ya parte del agua de la mezcla. El resto del agua podrá añadirse gradualmente en un plazo que no exceda 25% del tiempo total del mezclado. El total de carga deberá ser descargado antes de introducir una nueva tanda. Cada tanda de 1.5 metros cúbicos o menos, será mezclada por lo menos 1.50 minutos. El tiempo de mezclado será aumentado en 15 segundos por cada 3/4 de metros cúbicos adicionales.

Conducción y transporte, con el fin de reducir el manipuleo del concreto al mínimo, la mezcladora deberá estar ubicada lo más cerca posible del sitio donde se va a vaciar el concreto. El concreto deberá transportarse de la mezcladora a los sitios donde va a vaciarse, tan rápido como sea posible, a fin de evitar segregaciones y pérdida de ingredientes. El concreto deberá vaciarse en su posición final tanto como sea posible a fin de evitar su manipuleo.

Vaciado, el concreto debe ser vaciado continuamente o en capas de un espesor tal que ningún concreto sea depositado sobre una capa endurecida lo suficiente para causar la formación de costuras o planos de debilidad dentro de la sección.

En el caso de que una sección pueda no ser llenada en una sola operación, se ubicarán juntas de construcción de acuerdo a las presentes especificaciones, siempre y cuando sean verificadas y aprobadas por el Ingeniero Supervisor.

La colocación, debe ser hecha de tal forma que el concreto depositado que está siendo integrado al concreto fresco, esté en estado plástico. El concreto que haya endurecido

parcialmente o haya sido combinado con materiales extraños, no debe ser depositado. El concreto no debe estar sujeto a ningún procedimiento que pueda causar segregación.

El concreto no se depositará directamente contra el terreno, debiéndose preparar solados de concreto antes de la colocación de la armadura.

Consolidación, toda consolidación del concreto se efectuará por vibración. El concreto debe ser trabajado a la máxima densidad posible debiéndose evitar las formaciones de bolsas de aire, incluido de agregados gruesos de grumos, contra la superficie de los encofrados y de los materiales empotrados en el concreto.

La vibración, deberá realizarse por medio de vibraciones accionadas eléctricamente o neumáticamente. Donde no sea posible realizar el vibrado por inmersión, deberá usarse vibraciones aplicados a los encofrados, accionados eléctricamente o con aire comprimido, ayudados donde sea posible por vibraciones a inmersión.

Curado, el curado del concreto debe iniciarse tan pronto como sea posible. El concreto debe ser protegido de secamiento prematuro, temperaturas excesivas y frías y de esfuerzos mecánicos. Debe ser mantenido con la menor pérdida de humedad a una temperatura relativamente constante por el período necesario para la hidratación del cemento y endurecimiento del concreto.

Conservación de la humedad

El concreto ya colocado tendrá que ser mantenido constantemente húmedo, ya sea por medio de frecuentes riegos o recubriéndoles con una capa suficiente de arena u otro material. Para superficies de concreto que no estén en contacto con las formas, uno de los procedimientos siguientes debe ser aplicado inmediatamente después de completado el vaciado y acabado:

- Rociado continuo.
- Aplicación de esteras absorbentes mantenidas continuamente húmedas.
- Aplicación de arena mantenida continuamente húmeda.

El curado debe ser continuo por lo menos durante 7 días en el caso de todos los concretos con excepción de alta resistencia inicial o fragua rápida (ASTMC-150, tipo III), para el cual el período será de por lo menos 3 días.

Verificación del slump del concreto

El slump o asentamiento de la mezcla de concreto, concordante con lo señalado en el diseño de mezcla, deberá ser verificado en campo o en planta cuantas veces lo exija la Supervisión de Obra. Si se obtiene un asentamiento mayor a lo considerado en el diseño, la mezcla deberá ser eliminada.



Figura 3. Asentamiento de mezcla de concreto

Fuente: Ensayo de laboratorio

Frecuencia de los ensayos

Las muestras para ensayos de resistencia en compresión de cada clase de concreto colocado cada día deberán ser tomadas:

- No menos de una muestra por día.
- No menos de una muestra de ensayo por cada 50 m³ de concreto colocado.
- No menos de una muestra de ensayo por cada 300 m² de área superficial para pavimentos o losas.

Si el volumen total de concreto de una clase dada es tal que la cantidad de ensayos de resistencia en compresión ha de ser menor de cinco, el Supervisor ordenará ensayos de por lo menos cinco tandas tomadas al azar, o de cada tanda si va a haber menos de cinco.

En el caso de elementos que no resistan fuerzas de sismo, cuyo volumen total de concreto de una clase dada es menor de 40 m³, el Supervisor podrá disponer la supresión de los ensayos de resistencia en compresión si, a su juicio, está garantizada la calidad de concreto.

Preparación de Probetas

Las muestras de concreto a ser utilizadas en la preparación de las probetas cilíndricas a ser empleadas en los ensayos de resistencia en compresión, se tomarán de acuerdo al procedimiento indicado en la norma ITINTEC 339.036. Estas probetas estándar de 6"x12" serán moldeadas de acuerdo a la norma ITINTEC 339.033, debidamente registradas (numeración y fecha) y controladas en cuanto a su tiempo de curado.



Figura 4. Preparación de probetas cilíndricas

Fuente: Ensayo de laboratorio

Ensayo de Probetas en el Laboratorio

Seguirán las recomendaciones de la norma ASTM C-192 y ensayadas de acuerdo a la norma ITINTEC 339.034. Se considerarán satisfactorios los resultados de los ensayos de resistencia a la compresión a los 28 días de una clase de concreto, si se cumplen las dos condiciones siguientes:

- El promedio de todas las series de tres ensayos consecutivos es igual o mayor que la resistencia de diseño.
- Ningún ensayo individual de resistencia está por debajo de la resistencia de diseño en más de 35 kg/cm².

Si no se cumplen los requisitos de la sección anterior, el Supervisor dispondrá las medidas que permitan incrementar el promedio de los resultados.

Encofrado, se denomina así al conjunto de elementos que sirven para contener la masa de concreto hasta su endurecimiento, también se les denomina formas, formaletas, moldes, etc. En nuestro medio se usan elementos de madera contra placada, metálicos y

de plástico. La madera contra placada, especialmente para el encofrado de bóvedas cáscara y concreto cara vista; el plástico en moldes para losas nervadas; encofrados metálicos, para losas aligeradas y solidas; la madera rústica o cepillada, en tablas y pies derechos para formas de columnas, vigas y el resto de estructuras de concreto.

Algunos elementos de encofrados metálicos tienen patentes especiales como por ejemplo, en el Perú, el sistema ACROW.

Para el encofrado de madera se usarán en espesores de 1", 1.1/2" y 2", con anchos de 4", 6", 8", 10, y 12"; pies derechos de 2"x3", 3"x3", 3"x4", 6"x4", así como también pies derechos de eucaliptos de diámetros de 3", 4" y 6".

Evaluación del proceso

El Ing. Residente encargado de la obra, realizara conjuntamente con el operario, el diseño correcto de los encofrados, tanto en espesor como en apuntalamiento respectivo de manera que no se produzca deflexiones que causen desniveles.

Los encofrados se ejecutarán teniendo en mente que deben soportar todos los esfuerzos durante la construcción, es decir, resistir no solo las cargas fijas debidas al peso del concreto, personal y material de trabajo sino también las cargas dinámicas debidas al movimiento de los trabajadores, carretillas y otros equipos que se movilizan sobre el encofrado

Al encofrar se tendrá presente que todo lo que se encofra se ha de desencofrar y lo que se clava debe desclavarse, por lo que el clavado será estrictamente el necesario, siendo conveniente, en algunos casos, dejar fuera la cabeza del clavo para facilitar el desencofrado.

Aunque lo que se usa es madera rústica las dimensiones deben corresponder exactamente a lo indicado en el proyecto de estructuras para no hacer variar posteriormente las medidas fijadas en los acabados

Las tablas que se emplean se untarán en la cara de contacto con el concreto con petróleo u otras sustancias que eviten la adherencia del concreto.

Los moldes serán mojados intensamente para que la madera no absorba el agua del concreto, ya que se ha observado que las tablas secas, al ponerse en contacto con el

concreto, absorben rápidamente el agua de las capas y esquinas, luego el concreto superficial experimenta un fraguado defectuoso por la falta de agua, quedando con poca resistencia, presentándose grietas al desencofrarse y el despostillamiento de las esquinas.

El encofrado se construirá en forma tal que la separación o desencofrado de los elementos que lo constituyen pueda hacerse total o parcialmente sin dificultad.

No se aceptarán errores mayores de 0.2cm. en ejes, alineamientos y aplomos.

Las caras expuestas al agua y al aire deben encontrarse con madera cepillada para dejar una superficie lisa y pareja.

El Supervisor verificara que los encofrados cumplan con las presentes especificaciones y autorizará los vaciados respectivos.

Desencofrado, el desencofrado se inicia cuando el concreto ha endurecido lo suficiente, de acuerdo con la "Tabla de tiempos", que se muestra líneas abajo. Hasta el endurecimiento completo del concreto, las estructuras se protegerán eficazmente contra la acción de las heladas y fuertes calores.

El tiempo que debe transcurrir desde que se termina el vaciado y la iniciación del desencofrado, depende de las condiciones atmosféricas y de la luz e importancia del elemento vaciado. Durante la ejecución de los trabajos debe llevarse un libro diario, en el cual se anotarán los tiempos (fechas) de los vaciados de concretos, o se debe anotar sobre la superficie horizontal del testigo, marcando con pintura, la fecha de la colocación del concreto en un determinado elemento estructural.

Los encofrados se realizaran en circunstancias normales. Al realizar el desencofrado se debe garantizar la seguridad de la estructura vaciada, desencofrando progresivamente y evitando forcejearlos o golpearlos. El tiempo para desencofrar, después de haber realizado el vaciado del concreto, será determinado de la siguiente tabla de tiempos:

Tabla 3. Tiempos de desencofrado

<i>Tiempos mínimos de desencofrado</i>	<i>Cemento común</i>	<i>Cemento de alta resistencia inicial</i>
Costados de vigas y columnas	2 días	1 días
Losas hasta 2.5 m. de luz	6 días	4 días
losas de luces mayores	10 días	5 días
Vigas hasta 7 m. de luz	21 días	10 días
Vigas de luces mayores	3L días	1.1L días
Puntales de losas centrales	14 días	8 días

Fuente: el investigador

1.4. Planteamiento del problema

1.4.1 pregunta general

¿Qué relación tiene la evaluación Sísmica en el mejoramiento estructural de las columnas construidas en el módulo “I” de la I. E. 1182 El Bosque .- San Juan de Lurigancho 2019?

1.4.2 preguntas específicos

A. ¿Cómo influye el Control de los Procesos constructivos en el mejoramiento estructural de las columnas construidas en el módulo “I” de la I. E. 1182 El Bosque San Juan de Lurigancho-2019?

B. ¿Cómo influye la calidad de los materiales en el Mejoramiento Estructural de las columnas construidas en el Modulo “I” de la I. E. 1182 El Bosque San Juan de Lurigancho - 2019?

C. ¿Cómo influye el tipo de diseño de mezcla en el mejoramiento Estructural de las columnas construidas en el Modulo “I” de la I. E. 1182 El Bosque San Juan de Lurigancho-2019?

1.5 Justificación del estudio

Económica

El presente estudio permitirá desarrollar técnicas prácticas y útiles para la fabricación de mezcla de concreto de alta calidad, por lo que los costos obtenidos de aplicación de este método serán considerablemente menores en comparación con un incremento de las consecuencias ante un evento de vulnerabilidad estructural.

Social

La técnica desarrollada tiene un impacto global en la seguridad de estructuras o instituciones sociales, ya que los concretos con una elevada calidad en especial para su aplicación en estructuras en columnas permitirán garantizar la durabilidad de estas.

Técnica

El presente estudio permitirá profundizar en la aplicación de los nuevos métodos en consumo de materiales de alta calidad en la industria de la construcción, en este caso la aplicación del cambio de cemento portland tipo 280 FC” kg/cm² como una utilización compacta útil y practica en la obtención de concretos armado más duradero y practico con garantía estructural.

1.6 objetivos del estudio

1.6.1 Objetivo general

Evaluar la influencia de la vulnerabilidad sísmica en las características y propiedades físicas de las columnas construidas en el módulo “I” de la I. E. 1182 El Bosque San Juan de Lurigancho -2019.

1.6.2 Objetivo específico

A. Evaluar la influencia del Control de los Procesos constructivos en el mejoramiento estructural de las columnas construidas en el Modulo “I” de la I. E. 1182 El Bosque San Juan de Lurigancho-2019

B. Evaluar la influencia de la calidad de los materiales en el mejoramiento estructural de las columnas construidas en el Modulo “I” de la I. E. 1182 El Bosque - San Juan de Lurigancho - 2019.

C. Evaluar cómo influye el tipo de diseño de mezcla en el mejoramiento Estructural de las columnas construidas en el Modulo “I” de la I. E. 1182 El Bosque San Juan de Lurigancho-2019.

1.7 Hipótesis del estudio

1.7.1 hipótesis general

La evaluación de la vulnerabilidad sísmica ayudara a un diagnóstico del estado actual para el mejoramiento estructural de las columnas construida en el Moduló “I” de la I. E. 1182 El Bosque San Juan de Lurigancho-2019.

1.7.2 Hipótesis específica

A. Los controles de los procesos constructivos determinaran mejoras estructurales en las propiedades físicas de las columnas construidas en el Modulo “I” en la I. E. 1182 el Bosque San Juan de Lurigancho - 2019.

B. La Calidad de los Materiales determinaran el mejoramiento estructural de las columnas construidas en el Modulo “I” de la I. E. 1182 El Bosque San Juan de Lurigancho-2019.

C. El Tipo de Diseño de mezcla determinara el Mejoramiento estructural de las columnas construidas en el Modulo “I” de la I. E. 1182 El Bosque San Juan de Lurigancho-2019.

II. MÉTODO

2.1 Tipo de investigación

Esta investigación será aplicada ya que busca conocer, actuar, construir y modificar una realidad problemática. (Manuel Borja, 2012)

En nuestro caso se muestra los conceptos claros según lo establece la norma técnica peruana sobre sismo resistencia, evocando a estos conceptos y herramientas debemos llegar al diagnóstico real de la calidad, tipología y estructuración de la I.E El Bosque, accediendo a los elementos principales la recaudación de información física, ensayos de las estructuras de concreto armado.

El nivel de la presente investigación es descriptivo de un inicio ya que dará a conocer las propiedades y funciones del material a reponer, para después medir la causa y efecto de las variables.

Así mismo es descriptiva correlacional, ya que sus características mide y evalúa con precisión la relación que existe entre las dos variables, ya que se aplica para saber dónde radica el comportamiento de una variable evaluando el comportamiento de otra variable, ya que se trata de narrar como se da el problema de investigación y como se da el tiempo de estudio, lo cual nos obliga a recabar y analizar la información obtenida sobre las variables estudiadas. (Hernández y Sampieri, 2010, p.20)

Es aplicada también por su tipo de tipología, porque las teorías, métodos, y normas ya existen estableciendo una serie de parámetros.

2.2 Diseño de la investigación

El diseño sirve para indicar un método de unión que muestra la investigación con coherencia, se utiliza para estructurar la investigación, muestra las partes resaltantes del estudio, se complementan en conjunto para cumplir un objetivo, y poder así responder a las preguntas de investigación. (Trochin, 2005)

Este estudio realizara un diseño experimental.

Es experimental, porque debe establecer un conjunto de situaciones y relaciones de causas, efectos, en condiciones específicas, para aplicar método científico donde se

observa, mide, y se evalúa los resultados siempre observando el comportamiento de las variables. (Sena, 2014, p.19)

2.3 Enfoque de la investigación

En esta investigación llevaremos un enfoque cuantitativo, según (Roberto,H,2010,p.3) donde dice “que el enfoque cuantitativo es secuencial y probatorio, ya que en las etapas no podremos brincar o eludir pasos, es importante resaltar el orden”

Es cuantitativa, ya que nos sirve para cuantificar los valores contables, medibles, y porcentajes en la medición de las variables.

Es explicativa, porque en el estudio de campo busca hallar si existe relación entre vulnerabilidad sísmica de la edificación y el planteamiento de reposición estructural para la mejora de un desempeño sismo resistente.

2.4 Variables de estudio

En relación de las variables de este estudio es importante conocer la definición para demostrar la capacidad que poseen los objetos y así poder modificar su estado actual por otro diferente, ya que tienen capacidad de cambiar y poseen valores diferentes.

Según Sabino (1980) “que la variable se identifica por su característica cercana a la realidad y que es susceptible a cambios adaptándose a nuevas formas de similitud, para lograr un objeto predispuesto hasta lograr un valor fijo”.

2.4.1 Variable Independiente

Vulnerabilidad sísmica

(Maldonado, Gómez y Chío, 2008) “dónde resalta las funciones de fragilidad y matrices de daño sísmico en construcciones de concreto armado utilizando métodos de análisis sísmico”.

Nuestro estudio nos dice, que el producto final en un análisis de peligro, se verificara en el registro de deterioro, que podremos observar en una tipología estructural determinada, obedeciendo a un determinado acto sísmico.

Dimensiones:

Resistencia estructural

Configuración de plantas

Estado de conservación de la edificación

2.4.2 Variable dependiente**Mejoramiento estructural de columnas**

Se refiere al refuerzo adecuado de estructuras como columnas hechas con concreto para lograr la consignación de incrementar la capacidad de carga para la viabilidad de una estructura. (NTPE.030)

Dimensiones:

Control de procesos constructivos

Calidad de los Materiales

Tipo de diseño de mezcla

2.4.3 Operacionalización de las variables

Tabla 4. Operacionalización de las variables

VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	TIPO Y DISEÑO DE INVESTIGACIÓN
INDEPENDIENTE Vulnerabilidad Sísmica	Se dice que un evento sísmico a las innumerables pérdidas, tanto materiales como físicas, esto es la consecuencia del peligro de sismicidad de una estructura mal edificada, por diferentes factores, entre ellos la más importante la vulnerabilidad estructural, reporte que a consecuencia predomina vejes, fallas constructivas, deterioro en sus patologías, Mal uso de los materiales, falta de conocimiento estructural, Daños ambientales”.(Alonso Gutarra, p.38)	Es el peligro de sismicidad de una estructura puede determinarse como el tope que excede el grado de limitaciones o el nivel de cabida de respuesta óptimo utilizable ante un amago sísmico notable. (Alonso Gutarra,2014)	Resistencia estructural Configuración de las plantas Estado de conservación de la edificación	Es tipo aplicada, ya que Busca conocer, actuar, construir y modificar una realidad problemática. (Manuel Borja, 2012) El diseño es experimental La población de análisis serán. La edificación I. E. 1182 El Bosque San Juan de Lurigancho – 2019. La muestra que se tomará será representativa del Proyecto de mejoramiento I:E. 1182 el bosque ubicado en distrito SJL.
DEPENDIENTE Mejoramiento estructural de columnas	Se refiere al proceso de reposición con material pre mezclado de óptima calidad para estructuras como las columnas conformadas de concreto y acero de refuerzo con finalidad de incrementar capacidad de carga y obtener resistencia de una estructura.(NTP. E.0.30)	Para las columnas de concreto armado, debe emplearse los concretos con diseños específicos que respondan a soportar sobrecargas de las edificaciones, a fin de garantizar resistencia y durabilidad de las edificaciones.	Control de procesos constructivos Calidad de los materiales Tipo de diseño de mezcla	

2.5 Población y muestra

2.5.1 Población

“Se considera como población al conjunto de los elementos, como unidades de análisis, que conformaran el ámbito espacial donde se desarrolla el estudio”(Carrasco,2013, p.12)

En nuestro caso experimental nuestra población será conformada ´por las 4 columnas del Módulo Primer nivel de la I.E. 1182 el Bosque San Juan de Lurigancho.

2.5.2 Muestra

Según (Pérez, 2004,p.24) “La muestra es un subconjunto o parte de la población”.

Donde una pequeña parte de la población, donde poseen las mismas características de aquella, es donde la propiedad que el investigador utiliza para hallar sus resultados a la población. (Oseda D. et al,2011,p.14)

En nuestro caso el conjunto será las columnas afectadas por las patologías del concreto, que será materia de estudio, lo cual muestran la siguiente ubicación:

Modulo I, primer nivel,

Columnas AC-A7

Columnas D6-D7.

2.6 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Están consideradas como herramientas y medios que nos sirve para lograr análisis, recolectar información, para luego transmitir los datos sobre los fenómenos que se van investigar.

Estas técnicas son los recursos y operaciones que se practican para recolectar información, que se emplean en una investigación para adherirse al conocimiento.

“Es el instrumento que esquematiza el procedimiento previo del estudio donde resume las aportaciones del marco teórico, y escoge datos para relacionar con los indicadores y variables bajo un concepto utilizado”. (Sabino,2010,p.69)

Para nuestro caso se usara las técnicas con sus instrumentos:

a) Técnica: Estimación de la resistencia

Instrumento: Ensayo de resistencia a la comprensión.

b) Técnica: Probetas reforzadas con concreto armado (Flexión)

Instrumento: Maquinas especiales para medir flexión.

c) Técnica: Comprensión

Instrumento: Maquinas especiales de laboratorio a comprensión

d) Técnica: Observación

Instrumento: Documentos informes de control, fichas técnicas, cuadros de seguimiento.

Tabla 5. Técnicas e instrumentos

Variables	Dimensiones	Instrumentos	Procedimiento
1. Vulnerabilidad Sísmica	Resistencia Estructural	Wincha simple Eq. para comprensión Eq. Compresión diamantina	Pruebas de Slump NTP E030 E060 Eq. extracc núcleos
	Configuración de Plantas	Planos Especificaciones Técnicas	Lectura de Planos Interpretaciones Fichas Técnicas
	Estado de conservación de la Edificación	Inspecciones Verificaciones Encuestas Expertos	Visitas Técnicas Observaciones Esp. Fichas recolecc datos
2. Mejoramiento Estructural de Columnas	Procesos constructivos	Maquinas compresión Protocolos de calidad Eq. Tamizado Fichas Técnicas	NTP E030 E060 Guías de ejecución Capacitaciones
	Calidad de los Materiales	Ensayos de laboratorio Fichas técnicas materiales Calibradores y escalas	Mediciones Fichas recolecc datos Cuadros seguimiento
	Tipos de diseños de mescla	Ensayos de laboratorio Fichas técnicas materiales Pesos	NTP E030 E060 ASTM C 39

2.7 Métodos y análisis de Datos

2.7.1 Procesamiento de datos

En este estudio se aplicara los ensayos, ejecutaran a probetas debidamente preparadas y extracciones de núcleos sacados de las columnas para ser ensayados y medidos, lo cual serán tratados en el laboratorio, con la intervención de los expertos en la rama, del cual se obtendrá resultados válidos y sellados por especialistas del laboratorio.

2.7.2 Validez y confiabilidad del instrumento

Según Hernández, Fernández y Batista (1998) la validez se muestra de forma generalizada representando el grado de un instrumento podría medir.

Para Pérez y Delgado (2006) “El contenido se mide por su eficacia de acuerdo a los ítems del instrumento, esto constituye la muestra representativa del universo del contenido que se estudia, de esta manera la validez es el grado de coincidencia entre el contenido teórico y el contenido del instrumento” (p.84)

Es el objetivo de la validación desarrollar el análisis de coherencia por juicio de los peritos.

De esta manera “la validez no puede establecerse en términos absolutos respecto a ninguna variable de nuestro estudio, sino es una cuestión de grado, la deliberación de grado de uno u otro tipo de validez dependerá de la funciones típicas y objetivos que cumplirá dicho instrumento de medición particular a ser estudiado”. (Martínez R. 2006,p.12)

a. Validez

El juicio de expertos en este caso serán los jefes especialistas del laboratorio de la UNI y CONTROLMIX EXPRESS, siendo ellos los que firmarán la validez respectiva de los ensayos realizados en diferentes pruebas experimentales.

b- confiabilidad

Según Hernández (2003, p.121) Indica que la confiabilidad es un instrumento de medición donde presenta el grado de su aplicación del objeto u sujeto que provoca iguales consecuencias.

En nuestro caso estudiado la confiabilidad se da a través de las pruebas de laboratorio, los instrumentos usados para ser confiables tendrán los requisitos siguientes:

Características de calidad de instrumentos

Calibración adecuada en maquinaria

Los ISOS de la empresa

Firma y sello del especialista en laboratorio.

2.8 Aspectos éticos

Según (Baca, 1996, p.38) donde explica “ que la ética se reconoce por su estudio de valores y relaciones con las pautas de comportamiento, es la investigación teórica como practica social que se encarga de propagar la producción de conocimientos que consiste en relacionar la ética con el problema que se investiga y con los sujetos sociales en los que pueda intervenir”.

En nuestro caso, se sustenta en los compendios de la ética, ya que los sujetos de exposición son productos, considerándose los diferentes aspectos fundamentados al respecto.

El aspecto que cumple con la veracidad de los resultados y la confiabilidad de datos serán brindados por el laboratorio de Ingeniería de la UNI y CONTROLMIX EXPRESS, entre otros.

III. RESULTADOS

3.1 Lugar de Ubicación del proyecto

Nuestro caso de estudio se encuentra ubicado en la Av. Los Ciruelos N° 898, Urb. Canto Rey, en el distrito de San Juan de Lurigancho, Región de Lima.

La Institución Educativa 1182 - El Bosque, se encuentra a unos 100 m.s.n.m. Según lo señalado por el Dr. Javier Pulgar Vidal en su “Geografía del Perú”, el área del proyecto se encuentra en la región Costa o Chala, ubicada desde la orilla del mar (0 m.s.n.m.) hasta los 500 m.s.n.m. En el Mapa Ecológico del Perú (INRENA), se indica que la biotemperatura media anual en esta región varía entre 22,2°C y 17,9°C; mientras que el promedio máximo de precipitación total es de 44,0 mm y el promedio mínimo de 2,2 mm por año.

El proyecto adecuación, mejoramiento y sustitución de la infraestructura educativa de la institución educativa 1182 - el bosque san Juan de Lurigancho – Lima, y se da en diversos bloques de 2 y 3 pisos, siendo nuestro caso el módulo I, donde se desarrolla la investigación.



Figura 5. Módulo I, en I.E. 1182 El bosque –Lugar de la Mejoramiento de Columnas

Fuente: El investigador

3.2. Hallazgo inicial de la no conformidad

Durante el desarrollo de los procesos constructivos se desarrollaron diversos controles de calidad a las diferentes actividades, es a través de esta medida de control que se ha podido detectar que en la construcción de las columnas A6, A7, B6, B7 correspondientes al módulo “I” de la I.E. 1182 El Bosque, se presentaban no conformidades relacionadas con la resistencia de los materiales empleados en su ejecución, los mismos que se reflejaron en los resultados de las pruebas de compresión a las que fueron sometida las muestras obtenidas durante los vaciados de concreto de los elementos materia de estudio, las misma que se detallan a continuación

Prueba N° 01: Prueba de compresión a los 07 días de obtención, realizado por la Empresa CONTROL MIX EXPRESS encargada del curado y ruptura de los testigos de obra arrojando resultados bajos **114 Kg/cm²** de esfuerzo con **54.29 %** de resistencia

Certificado N° CME- MY2818 – 0120

Código Testigo	Edad Ensayo (días)	Diámetro Promedio (mm)	Área Sección (mm ²)	Carga Máxima (kN)	Esfuerzo Compresión (Mpa)	Esfuerzo Compresión (kg/cm ²)	Tipo Falla (*)
55248-1	7	102.6	8287.7	97	11.7	120	4
55248-2	7	102.6	8287.7	82	11.1	113	2
55248-3	7	102.6	8287.7	89	10.8	110	1
Promedio					11.2	114	

Figura 6. Prueba de compresión de la no conformidad

Fuente: Controlmix Express

De los muestreos se moldeo y custodia in situ de los testigos, hasta el recojo ha sido efectuado bajo la responsabilidad del cliente, el curado ha sido efectuado en cámaras condicionadas con humedad y temperaturas controladas conforme a la norma técnicas ASTM C 511-13, su velocidad de carga de 2.20KN/s en conformidad a la norma ASTM C39/C39M-15. Donde estos ensayos respondieron a tipo de falla establecidos

Prueba N° 02: Prueba de compresión a los 28 días de obtención, realizado por la Empresa CONTROL MIX EXPRESS encargada del curado y ruptura de los testigos de obra, arrojó resultados bajos **146 Kg/cm²** de esfuerzo con **69.42 %** de resistencia

Certificado N° CME- J1818 – 0115

Código Testigo	Edad Ensayo (días)	Diámetro Promedio (mm)	Área Sección (mm ²)	Carga Máxima (kN)	Esfuerzo Compresión (Mpa)	Esfuerzo Compresión (kg/cm ²)	Tipo Falla (*)
55248-1	7	102.6	8267.7	97	11.7	120	4
55248-2	7	102.6	8267.7	92	11.1	113	2
55248-3	7	102.6	8267.7	89	10.8	110	1
Promedio					11.2	114	

Código Testigo	Edad Ensayo (días)	Diámetro Promedio (mm)	Área Sección (mm ²)	Carga Máxima (kN)	Esfuerzo Compresión (Mpa)	Esfuerzo Compresión (kg/cm ²)	Tipo Falla (*)
55248-4	28	102.6	8267.7	115	13.9	142	1
55248-5	28	102.6	8267.7	115	13.9	142	2
55248-6	28	102.6	8267.7	126	15.2	155	2
Promedio					14.4	146	

Figura 7. Prueba de compresión de la no conformidad a 36 días

Fuente: Controlmix Express

Prueba N° 03: Prueba de compresión a los 36 días de obtención, realizado por la Empresa CONTROL MIX EXPRESS encargada del curado y ruptura de los testigos de obra arrojó resultados bajos **158 Kg/cm²** de esfuerzo con **71.20 %** de resistencia.

Certificado N° CME- J2618 – 0084

Código Testigo	Edad Ensayo (días)	Diámetro Promedio (mm)	Área Sección (mm ²)	Carga Máxima (kN)	Esfuerzo Compresión (Mpa)	Esfuerzo Compresión (kg/cm ²)	Tipo Falla (*)
55248-1	36	102.6	8267.7	128	15.5	158	1
55248-2	36	102.6	8267.7	130	15.7	160	2
55248-3	36	102.6	8267.7	126	15.2	156	1
Promedio					15.5	158	

Figura 8. Prueba 3 de compresión de la no conformidad a 36 días

Fuente: Controlmix Express

Prueba N° 04: Prueba de compresión a los 23 días de obtención, realizado por los laboratorios de la Universidad Nacional de Ingeniería como Instrumento de contraste y verificación cuya ruptura de los testigos de obra arrojo resultados bajos 155 Kg/cm^2 de esfuerzo con **73.81 %** de resistencia

Certificado UNI

15	ZAPATA "E" A1	21/05/2018	13/06/2018	179.0	53,682	300	Tipo 5
16	COLUMNA "I" B7	21/05/2018	13/06/2018	176.4	38,940	221	Tipo 2
17	COLUMNA "I" A8	21/05/2018	13/06/2018	175.0	27,074	155	Tipo 2
18	COLUMNA "E" B1	22/05/2018	13/06/2018	178.5	46,428	260	Tipo 2
19	LOSA ALIGERADA "K"	23/05/2018	13/06/2018	177.1	43,985	248	Tipo 5

Figura 9. Prueba de compresión a 23 días

Fuente: UNI (2018)

Resultados que se muestran y se corroboran en el cuadro de seguimiento del área de control de calidad de los procesos constructivos.

De los muestreos se moldeo y custodia in situ de los testigos, hasta el recojo ha sido efectuado bajo la responsabilidad del cliente, el curado ha sido efectuado en cámaras condicionadas con humedad y temperaturas controladas conforme a la noma técnicas ASTM C 511-13, su velocidad de carga de 2.20KN/s en conformidad a la norma ASTM C39/C39M-15. Donde estos ensayos respondieron a tipo de falla establecidos

CUADRO DE SEGUIMIENTO, CONTROL Y MONITOREO DE MUESTRAS DE CO															
CONCRETO 210 f'c kg/cm ²															
TIPO MESCLA															
7 DIAS															
14 DIAS A MAS															
28 DIAS															
N° MUESTRA	FECHA	HORA	DISEÑO	SLUMP	MOD	NV	ELEMENTO ESTRUCTURAL	CERTIFICADO DE MIXENCOM	ESF. COMP. (J)*75/157.5 kg/cm ²	75%	MD	ESF. COMP. (L)*85/178.5 kg/cm ²	85%	ESF. COMP. (N)*100/210 kg/cm ²	100%
13	18/05/2018	15.3	210	5.5	D	1*	COLUMNA B5	MY2518-0099	237	112.86	26	243	115.71	296	140.95
14	18/05/2018	15.46	210	4.5	E	1*	SOBRECIMIENTO A5-A3-B3	MY2518-0091	164	78.10	26	314	149.52	231	110.00
15	19/05/2018	9.3	210	4	"C"	1*	ZAPATA A2	MY2618-0053	173	82.38	25	285	135.71	217	103.33
16	19/05/2018	11	210	4.5	"D"	1*	COLUMNA A4	MY2618-0056	220	104.76	25	182	86.67	275	130.95
17	21/05/2018	14.15	210	5.5	"E"	1*		MY2818-0128	260	123.81	23	300	142.86	327	155.71
18	21/05/2018	16.2	210	5.5	"I"	1*	COLUMNA B7	MY2818-0130	165	78.57	23	221	105.24	214	101.90
19	21/05/2018	17	210	5.5	"I"	1*	COLUMNA A6	MY2818-0120	114	54.29	23	153	73.81	146	69.52
20	22/05/2018	16.3	210	4.5	"E"	1*	COLUMNA A2B1	MY2918-0042	180	85.71	22	260	123.81	260	123.81
21	23/05/2018	16.3	210	6"	"C"	1*	LOZA ALIGERADA	MY3018-0056	172	81.90	21	248	118.10	235	113.81

Figura 10. Moldeo y custodia in situ en 23 días

Fuente: UNI (2018)

3.3 Comprobación de resultados de la no conformidad de concretos

Examen de esclerometría

Martillo de rebote

Es una barra de acero, esto recibe el impacto de la pieza de acero promovida por el resorte. El impacto se transfiere a la superficie del concreto, debido a la resistencia la pieza rebota y el desplazamiento máximo es registrado en la escala lineal fija.

Ante los resultados iniciales la empresa proveedora del material pre mezclado opto por hacer un Ensayo no destructivo consistente en el uso de un martillo para esclerometría cuyos resultados se muestran a continuación

INFORME TECNICO N° 069-2018-LNRP-JCC-MIXERCON.	
A	: ARQ. CATHERINE PARRA RESPONSABLE DE OBRA
DE	: ING. NANCY RUIZ PANDURO JEFE DE CONTROL DE CALIDAD
ASUNTO	: ENSAYO DE ESCLEROMETRIA POR OBSERVACIÓN DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN
CLIENTE	: CONSORCIO PROGRESO
DIRECCIÓN	: AV. LOS CIRUELOS #898 SJL – SAN JUAN DE LURIGANCHO
FECHA	: LIMA, 20/06/2018

ESTRUCTURA OBSERVADA 1 - COLUMNA					
FECHA 21/05/2018					
REBOTES PUNTO 1				PROMEDIO	DESVIACIÓN ESTÁNDAR
28	28	32	28	29	1.47
30	30	28	28		
29	28	32	28		
30	29	28	31		
REBOTES PUNTO 2				PROMEDIO	DESVIACIÓN ESTÁNDAR
34	29	30	30	32	3.59
31	29	39	29		
30	28	38	29		
38	32	32	30		

Figura 11. Estructura observada en la columna I.

Fuente: UNI (2018)

Conclusión del examen de esclerómetro del informe de MIXERCOM

Teniendo como conclusión que los concretos administrados a los elementos estructurales materia de estudio cumplen satisfactoriamente con las demandas de la edificación en tal virtud es un material de buena calidad. Frente a estos resultados se atendió a lo dispuesto en las Normas Vigentes respecto una interpretación objetiva de los resultados a fin de garantizar las buenas prácticas de la ingeniería civil tales como se detallan en la norma E060 de concreto Armado.

3.4 Norma técnica E.060

Aplicación de la evaluación de la norma técnica E.060 sobre concreto armado donde señala: La resistencia de una clase determinada de concreto se considera satisfactoria si cumple con los dos requisitos siguientes:

(a) Cada promedio aritmético de tres ensayos de resistencia consecutivos es igual o superior a f'_c .

(b) Ningún resultado individual del ensayo de resistencia (promedio de dos cilindros) es menor que f'_c en más de 3,5 MPa cuando f'_c es 35 MPa o menor, o en más de 0,1 f'_c cuando f'_c es mayor a 35 MPa.

Cuando no se cumpla con al menos uno de los dos requisitos de 5.6.3.3, deben tomarse las medidas necesarias para incrementar el promedio de los resultados de los siguientes ensayos de resistencia. Cuando no se satisfaga 5.6.3.3 (b), deben observarse los requisitos de **Investigación de los resultados de ensayos con baja resistencia**

5.6.5.1 Si algún ensayo de resistencia (véase 5.6.2.3) de cilindros curados en el laboratorio es menor que f'_c en más de los valores dados en 5.6.3.3 (b) o si los ensayos de cilindros curados en la obra indican deficiencia en la protección y curado (véase 5.6.4.3), deben tomarse medidas para asegurar que no se pone en peligro la capacidad de carga de la estructura.

5.6.5.2 Si se confirma la posibilidad que el concreto sea de baja resistencia y los cálculos indican que la capacidad de carga se redujo significativamente, deben permitirse ensayos de núcleos (testigos perforados) extraídos de la zona en cuestión de acuerdo con —Standard Test Method for Obtaining and Testing Drilled Cores and Sawed Beams of Concrete (ASTM C 42M). En esos casos deben tomarse tres núcleos por cada resultado del ensayo de resistencia que sea menor que los valores señalados en 5.6.3.3 (b).

5.6.5.3 Los núcleos deben prepararse para su traslado y almacenamiento, secando el agua de perforación de la superficie del núcleo y colocándolos dentro de recipientes o bolsas herméticas inmediatamente después de su extracción. Los núcleos deben ser ensayados después de 48 horas y antes de los 7 días de extraídos, a menos que el profesional responsable apruebe un plazo distinto.

5.6.5.4 El concreto de la zona representada por los núcleos se considera estructuralmente adecuado si el promedio de tres núcleos es por lo menos igual al 85% de f'_c y ningún núcleo tiene una resistencia menor del 75% de f'_c . Cuando los núcleos den valores erráticos de resistencia, se deberán extraer núcleos adicionales de la misma zona.

5.6.5.5 Si los criterios de 5.6.5.4 no se cumplen y si la seguridad estructural permanece en duda, podrán ejecutarse pruebas de carga de acuerdo con el Capítulo 20 para la parte dudosa de la estructura o adoptar otras medidas según las circunstancias.

3.5 Pruebas de Núcleos Diamantinos

Para la verificación de la calidad del material empleado en la construcción de los elementos estructurales materia de estudio se realizaron tomas de muestras de núcleos diamantinos para los ensayos de compresión correspondientes los mismos que se realizan atendiendo a la normatividad vigente cuyos resultados se muestran en los certificados que se detallan:

Certificado N° 1: Conteniendo tres muestras extraídas con fecha 25/06/2018 de los elementos comprometidos en la evaluación se tiene los siguientes resultados

N°	IDENTIFICACIÓN DE MUESTRAS	FECHA DE EXTRACCIÓN	DIÁMETRO (cm)	ALTURA (cm)	ÁREA (cm ²)	CARGA (Kg)	FACTOR DE CORRECCIÓN (Alt./Díam.)	RESIST. A LA COMPRESIÓN (Kg/cm ²)	RESIST. A LA COMPRESIÓN (MPa)	TIPO DE FALLA
1	M - 1	25/06/2018	7.35	14,2	42,4	6505	1.00	153	15.0	TIPO 3
2	M - 2	25/06/2018	7.35	14,1	42,4	7322	1.00	173	16.9	TIPO 3
3	M - 3	25/06/2018	7.35	14,2	42,4	8674	1.00	204	20.0	TIPO 3

Figura 12. Elementos comprometidos

Fuente: UNI (2018)

Certificado N° 2 Conteniendo la muestra N° 04 de la columna A 6 con fecha de extracción 03/07/2018 comprometidos en la evaluación

N°	IDENTIFICACIÓN DE MUESTRAS	FECHA DE EXTRACCIÓN	DIÁMETRO (cm)	ALTURA (cm)	ÁREA (cm ²)	CARGA (Kg)	FACTOR DE CORRECCIÓN (Alt/Diám.)	RESIST. A LA COMPRESIÓN (Kg/cm ²)	RESIST. A LA COMPRESIÓN (MPa)	TIPO DE FALLA
1	M - 4	03/07/2018	7,35	14,9	42,4	6669	1,00	157	15,4	TIPO 4

Figura 13. Muestra 04 de los elementos comprometidos

Fuente: UNI (2018)

Certificado N° 3 Conteniendo la muestra N° 05 de la columna A 6 extraídas con fecha 03/07/2018 de los elementos comprometidos en la evaluación

N°	IDENTIFICACIÓN DE MUESTRAS	FECHA DE EXTRACCIÓN	DIÁMETRO (cm)	ALTURA (cm)	ÁREA (cm ²)	CARGA (Kg)	FACTOR DE CORRECCIÓN (Alt/Diám.)	RESIST. A LA COMPRESIÓN (Kg/cm ²)	RESIST. A LA COMPRESIÓN (MPa)	TIPO DE FALLA
1	M - 5	03/07/2018	7,35	14,4	42,4	6343	1,00	149	14,7	TIPO 3

Figura 14. Muestra 05 de los elementos comprometidos

Fuente: UNI (2018)

Certificado N° 4 Conteniendo la muestra N° 06 de la columna A 6 extraídas con fecha 03/07/2018 de los elementos comprometidos en la evaluación

N°	IDENTIFICACIÓN DE MUESTRAS	FECHA DE EXTRACCIÓN	DIÁMETRO (cm)	ALTURA (cm)	ÁREA (cm ²)	CARGA (Kg)	FACTOR DE CORRECCIÓN (Alt/Diám.)	RESIST. A LA COMPRESIÓN (Kg/cm ²)	RESIST. A LA COMPRESIÓN (MPa)	TIPO DE FALLA
1	M - 6	03/07/2018	7,35	14,3	42,4	8579	1,00	202	19,8	TIPO 2

Figura 15. Elementos comprometidos Muestra 06

Fuente: UNI (2018)

Certificado N° 5 Conteniendo la muestra N° 07 de la columna B 6 extraídas con fecha 03/07/2018 de los elementos comprometidos en la evaluación

N°	IDENTIFICACIÓN DE MUESTRAS	FECHA DE EXTRACCIÓN	DIÁMETRO (cm)	ALTURA (cm)	ÁREA (cm ²)	CARGA (Kg)	FACTOR DE CORRECCIÓN (Alt./Diám.)	RESIST. A LA COMPRESIÓN (Kg/cm ²)	RESIST. A LA COMPRESIÓN (MPa)	TIPO DE FALLA
1	M - 7	03/07/2018	7.35	14.8	42.4	8899	1.00	210	20.6	TIPO 3

Figura 16. Elementos comprometidos 07

Fuente: UNI (2018)

Certificado N° 6 Conteniendo la muestra N° 08 de la columna B 6 extraídas con fecha 03/07/2018 de los elementos comprometidos en la evaluación

N°	IDENTIFICACIÓN DE MUESTRAS	FECHA DE EXTRACCIÓN	DIÁMETRO (cm)	ALTURA (cm)	ÁREA (cm ²)	CARGA (Kg)	FACTOR DE CORRECCIÓN (Alt./Diám.)	RESIST. A LA COMPRESIÓN (Kg/cm ²)	RESIST. A LA COMPRESIÓN (MPa)	TIPO DE FALLA
1	M - 8	03/07/2018	7.35	14.8	42.4	8102	1.00	191	18.7	TIPO 3

Figura 17. Elementos comprometidos 08

Fuente: UNI (2018)

Certificado N° 7 Conteniendo la muestra N° 09 de la columna B 6 extraídas con fecha 03/07/2018 de los elementos comprometidos en la evaluación

N°	IDENTIFICACIÓN DE MUESTRAS	FECHA DE EXTRACCIÓN	DIÁMETRO (cm)	ALTURA (cm)	ÁREA (cm ²)	CARGA (Kg)	FACTOR DE CORRECCIÓN (Alt./Diám.)	RESIST. A LA COMPRESIÓN (Kg/cm ²)	RESIST. A LA COMPRESIÓN (MPa)	TIPO DE FALLA
1	M - 9	03/07/2018	7.35	14.3	42.4	8245	1.00	194	19.1	TIPO 4

Figura 18. Elementos comprometidos 09

Fuente: UNI (2018)

Certificado N° 8: Conteniendo la muestra N° 10 de la columna A 7 extraídas con fecha 09/07/2018 de los elementos comprometidos en la evaluación

N°	IDENTIFICACIÓN DE MUESTRAS	FECHA DE EXTRACCIÓN	DIÁMETRO (cm)	ALTURA (cm)	ÁREA (cm ²)	CARGA (Kg)	FACTOR DE CORRECCIÓN (Alt./Diám.)	RESIST. A LA COMPRESIÓN (Kg/cm ²)	RESIST. A LA COMPRESIÓN (MPa)	TIPO DE FRACTURA
1	M - 10	09/07/2018	7.4	14.3	42.4	6734	1.00	159	15.6	TIPO 2

Figura 19. Elementos comprometidos 10

Fuente: UNI (2018)

Certificado N° 9: Conteniendo la muestra N° 11 de la columna A 7 extraídas con fecha 09/07/2018 de los elementos comprometidos en la evaluación

N°	IDENTIFICACIÓN DE MUESTRAS	FECHA DE EXTRACCIÓN	DIÁMETRO (cm)	ALTURA (cm)	ÁREA (cm ²)	CARGA (Kg)	FACTOR DE CORRECCIÓN (Alt./Diám.)	RESIST. A LA COMPRESIÓN (Kg/cm ²)	RESIST. A LA COMPRESIÓN (MPa)	TIPO DE FRACTURA
1	M - 11	09/07/2018	7.4	14.3	42.4	8408	1.00	198	19.4	TIPO 3

Figura 20. Elementos comprometidos 11

Fuente: UNI (2018)

Certificado N° 10: Conteniendo la muestra N° 12 de la columna B 7 extraídas con fecha 09/07/2018 de los elementos comprometidos en la evaluación

N°	IDENTIFICACIÓN DE MUESTRAS	FECHA DE EXTRACCIÓN	DIÁMETRO (cm)	ALTURA (cm)	ÁREA (cm ²)	CARGA (Kg)	FACTOR DE CORRECCIÓN (Alt./Diám.)	RESIST. A LA COMPRESIÓN (Kg/cm ²)	RESIST. A LA COMPRESIÓN (MPa)	TIPO DE FRACTURA
1	M - 12	09/07/2018	7.4	14.3	42.4	8758	1.00	206	20.2	TIPO 3

Figura 21. Elementos comprometidos 12

Fuente: UNI (2018)

Certificado N° 11: Conteniendo la muestra N° 13 de la columna B7 extraídas con fecha 09/07/2018 de los elementos comprometidos en la evaluación

N°	IDENTIFICACIÓN DE MUESTRAS	FECHA DE EXTRACCIÓN	DIÁMETRO (cm)	ALTURA (cm)	ÁREA (cm ²)	CARGA (Kg)	FACTOR DE CORRECCIÓN (Alt./Diám.)	RESIST. A LA COMPRESIÓN (Kg/cm ²)	RESIST. A LA COMPRESIÓN (MPa)	TIPO DE FRACTURA
1	M-13	09/07/2018	7.4	14.3	42.4	6929	1.00	163	16.0	TIPO 2

Figura 22. Elementos comprometidos 13

Fuente: UNI (2018)

Interpretación Final:

Se puede observar a través de las lecturas brindadas en los diversos ensayos de los núcleos diamantinos en diferentes fechas superiores a los 28 días de maduración, que los índices de resistencia a la compresión de las diferentes muestras se encuentran bajos ya que ninguno alcanza lecturas mayores a 210 Kg/cm² encontrándose todos los registro con indicadores deficientes lo cual muestra una vulnerabilidad manifiesta en los elementos estructurales comprometidos, requiriéndose ser atendidos con la suficiente orientación Técnica y bajo indicadores de seguridad constructiva a fin de garantizar una intervención confiable

3.5 Evaluación de la problemática presentada

Para atender esta problemática presentada se ha tenido que realizar una evaluación integral de los diferentes sistemas y componentes intervinientes en los procesos constructivo de los elementos materia de evaluación para lo cual se ha solicitado información técnica de diferentes especialistas como se detalla.

Consideraciones del Terreno

Se tomó en consideración los estudios de suelos realizados por, la empresa JBO contemplados en el expediente Técnico de la Obra, la misma que muestra una portabilidad optima de los suelos con recomendaciones puntuales para que las cimentaciones se realicen a 1 y 2 metros de profundidad del nivel natural a fin de

garantizar una mejor estabilidad de las construcciones cuyo desarrollo de los estudios se adjunta como Anexo. Resaltando como datos de interés lo siguiente:

Cálculo de la capacidad portante admisible del suelo

Para efectos de definir la capacidad portante del suelo se está considerando que en la Zona 1 las características de los estratos predominantes tienen un suelo que clasifica en el SUCS como SM; mientras que en el AASHTO, A-2-4(0). Por otro lado, en la Zona 2 se tomarán las características del suelo que clasifica en el SUCS como ML y en el AASHTO como A-4 (0). La cimentación se ubicará a -2,0 m de profundidad del nivel de terreno actual.

Capacidad portante del suelo en la Zona 1

Las características del suelo en donde se colocarán las cimentaciones de la Zona 1 están dadas principalmente por su ángulo de Fricción Interno y la cohesión (c) del suelo: De los ensayos efectuados en el laboratorio de JBO Ingenieros S.A.C. se obtiene:

$$\phi_{zona.1} = 29,5^{\circ}$$

Figura 23. Capacidad Portante

Fuente: UNI (2018)

La característica de Cohesión de este material se está considerando nula por ser un material granular no plástico (Límite Líquido = NP, Límite Plástico = NP e Índice Plástico = NP), con escaso material pasante el Tamiz N° 200. Por tal motivo para efecto de cálculo se está considerando una Cohesión de:

Luego, considerando la teoría de Karl Terzaghi, la Capacidad Portante Admisible se puede calcular mediante la siguiente relación:

$$q_{ad} = \frac{1}{FS} [1,3cN_c + \gamma D_f N_q + 0,4\gamma' B N_\gamma]$$

Donde:

Peso volumétrico del suelo sobre el N.F.Z. $\gamma = 1,653 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$

Peso volumétrico del suelo debajo el N.F.Z. $\gamma' = 1,653 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$

Ancho de zapata $B = 1,50 \text{ m}$

Profundidad de cimentación $D_f = 2,00 \text{ m}$

Factor de seguridad $FS = 3,00$

Factores de capacidad de carga, función de ϕ N_c, N_q, N_γ

N.F.Z.: Nivel de Fondo de Zapata

También:

$$N_q = \tan^2 \left(45 + \frac{\phi}{2} \right) e^{\pi \tan \phi}$$

$$N_c = (N_q - 1) \cot \phi$$

$$N_\gamma = 2(N_q + 1) \tan \phi$$

Los factores de capacidad de carga son:

$$N_q = 21,22$$

$$N_c = 35,70$$

$$N_\gamma = 17,16$$

Figura 24. La característica de Cohesión de este material

Fuente: UNI (2018)

Con estos parámetros podemos determinar la capacidad portante admisible, el cual se ha definido en:

$$q_{ad \text{ zona.1}} = 2,9 \frac{\text{kg}}{\text{cm}^2}$$

Figura 25. Capacidad portante admisible

Fuente: UNI (2018)

3.5.2 Revisión de procesos Constructivos

La evaluación de los procesos constructivos atiende a todos los protocolos implementados durante la ejecución de los procesos constructivos los mismos que se ajustan a lo señalado en las diferentes normas constructivas comprendidas en el RNE en vigencia los mismos que se implementaron de manera cuidadosa en cada etapa de la construcción y que atendiendo a los procedimientos de Calidad en la Construcción son fiables y plausibles de revisión posterior

Se indican las columnas a reponer ubicadas en los ejes 6A, 7A, 6B, 7B

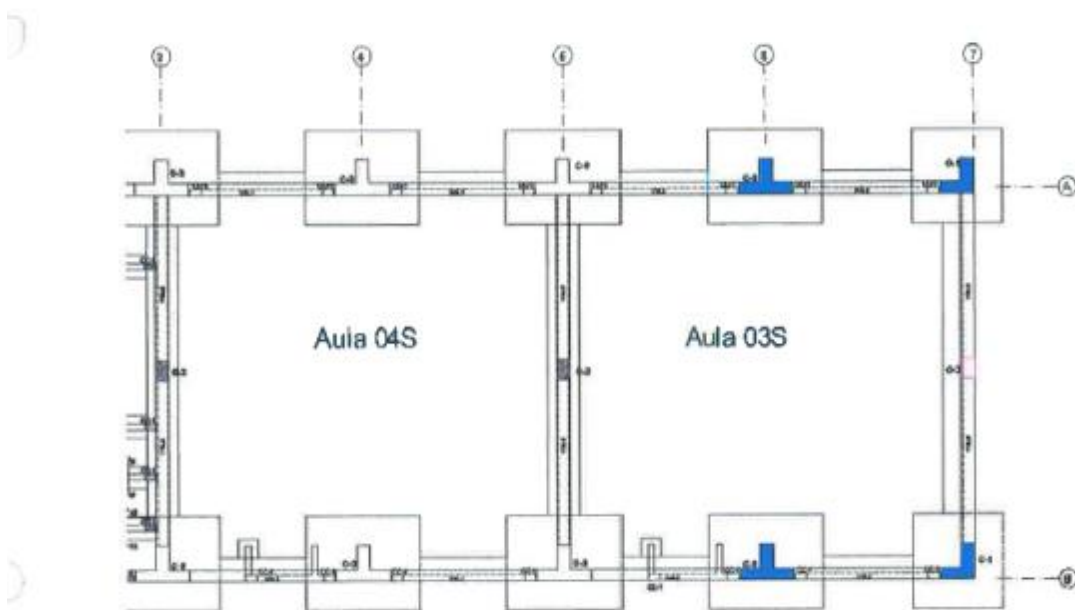


Figura 26. Revisión de procesos Constructivos

Fuente: UNI (2018)

3.5.3 Cálculos Estructurales

Para poder obtener opiniones especializadas en cuanto a la problemática presentada se tuvo que realizar evaluaciones matemáticas a fin de poder tener datos precisos que orienten las acciones de mejoramiento de las estructuras a intervenir para lo cual se realizó el cálculo estructural correspondiente, el mismo que nos brindó cargas tanto para cada columna por piso como se detalla en el anexo adjunto

Carga que recibe la columna del eje 6-A

$$P_T := P_{T1} + P_{T2} = 62.131 \cdot t$$

Según el catálogo de UNISPAN cada puntal soporta 2 t en una altura de 3m.

La altura de piso a techo es de 2.95m.

Por lo que según la carga se deben disponer 27 puntales en el area tributada 1(A_{T1}) y 6 puntales en el area tributaria 2 (A_{T2})

Segundo piso

$$P_{T1} := P_{T1} + P_{T2} = 41.42 \cdot t$$

Por lo que según la carga se deben disponer 18 puntales en el área tributada 1(A_{T1}) y 4 puntales en el área tributaria 2 (A_{T2})

Tercer piso

$$P_{T1} := P_{T2} + P_{T2} = 20.71 \cdot t$$

Por lo que según la carga se deben disponer 10 puntales en el área tributaria 1(A_{T1}) y 4 puntales en el ares tributaria 2 (A_{T2})

Carga que recibe la columna del eje 6-B

$$P_T := P_{T1} + P_{T2} = 80.471 \cdot t$$

Por lo que según la carga se deben disponer 27 puntales en el arca tributada 1(A_{T1}) y 6 puntales en el arca tributaria 2 (A_{T2})

Carga en el segundo nivel

$$P_{T1} := P_{T1} + P_{T2} = 53.647 \cdot t$$

Por lo que según la carga se deben disponer 18 puntales en el área tributada 1(A_{T1}) y 4 puntales en el área tributaria 2 (A_{T2})

Carga en el tercer nivel

$$P_{T1} := P_{T2} + P_{T2} = 26.824 \cdot t$$

Por lo que según la carga se deben disponer 10 puntales en el área tributaria 1(A_{T1}) y 6 puntales en el ares tributaria 2 (A_{T2})

Carga que recibe la columna del eje 7-A

Carga en el primer nivel

$$P_T := P_{T1} + P_{T2} = 31.065 \cdot t$$

Por lo que según la carga se deben disponer 14 puntales en el arca tributada 1(A_{T1}) y 6 puntales en el arca tributaria 2 (A_{T2})

Carga en el segundo nivel

$$P_{T1} := P_{T1} + P_{T2} = 20.71 \cdot t$$

Por lo que según la carga se deben disponer 18 puntales en el área tributada 1(A_{T1}) y 3 puntales en el área tributaria 2 (A_{T2})

Carga en el tercer nivel

$$P_{T1} := P_{T2} + P_{T2} = 26.355 \cdot t$$

Por lo que según la carga se deben disponer 10 puntales en el área tributaria 1(A_{T1}) y 2 puntales en el ares tributaria 2 (A_{T2})

Carga que recibe la columna del eje 7-B

Carga en el primer nivel

$$P_T := P_{T1} + P_{T2} = 40.235 \cdot t$$

Por lo que según la carga se deben disponer 14 puntales en el arca tributada 1(A_{T1}) y 7 puntales en el arca tributaria 2 (A_{T2})

Carga en el segundo nivel

$$P_{T1} := P_{T1} + P_{T2} = 26.824 \cdot t$$

Por lo que según la carga se deben disponer 18 puntales en el área tributada 1(A_{T1}) y 5 puntales en el área tributaria 2 (A_{T2})

Carga en el tercer nivel

$$P_{T1} := P_{T2} + P_{T2} = 13.412 \cdot t$$

Por lo que según la carga se deben disponer 10 puntales en el área tributaria 1(A_{T1}) y 3 puntales en el ares tributaria 2 (A_{T2})

Teniendo estos valores se pudo realizar una mejor estrategia en los trabajos de mejoramiento y reposición de los elementos estructurales afectados.

3.5.4 Cálculo estructural - ETABS de Apuntalamiento

Aunado a las diferentes acciones implementadas para realizar el mejoramiento o reposición de los elementos estructurales afectados y con el objetivo de garantizar la estabilidad de las edificaciones a intervenir se realizó de manera paralela un cálculo estructural con la asistencia del programa de modelado ETABS referido al apuntalamiento de las estructura el mismo que al haberle suministrado las cargas obtenidas en el cálculo estructural y bajo condicionantes de simulación sísmica se pudo apreciar que los cálculos si responden objetivamente a la demanda de las cargas en cada uno de los diferentes niveles tal como se ilustran en los diagramas del programa que se adjunta como anexo.

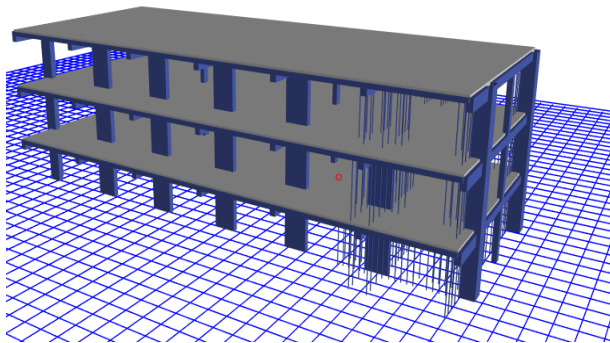


Figura 27. ETABS de Apuntalamiento

Fuente: UNI (2018)

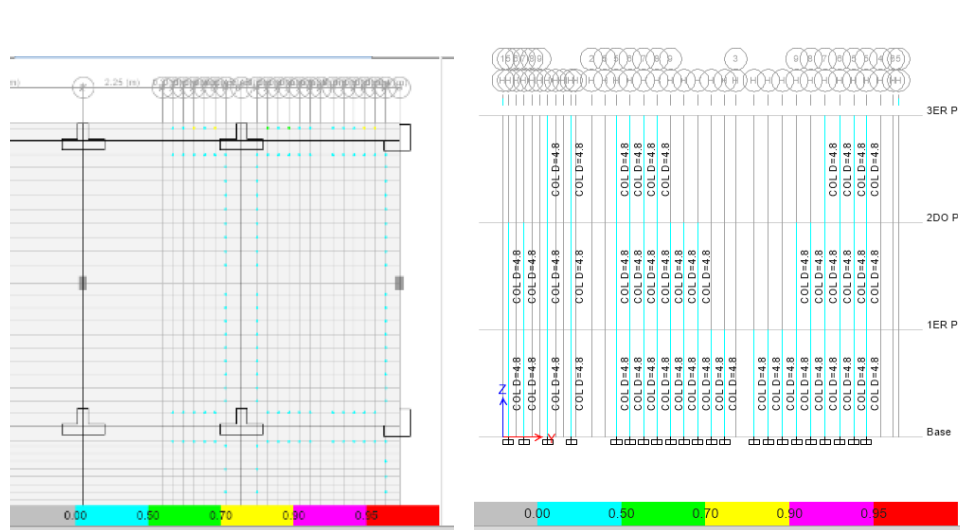


Figura 28. Diagnóstico de Apuntalamiento

Fuente: UNISPAN (2018)

El grafico se muestra que el apuntalamiento a ser utilizado (puntales de la empresa UNISPAN de diámetro $d=4.8\text{cm}$, $e=0.25\text{cm}$) si soporta las cargas de la estructura

El color celeste indica que el puntal asignado es óptimo, lo cual garantiza la estabilidad de la edificación a intervenir

En su diferencia el color rojo en la gráfica del modelamiento refiere que el cálculo asignado es deficiente, es decir no soportaría las cargas de la edificación con lo cual se estaría poniendo en riesgo elevado la estabilidad de las Instalaciones a intervenir.

3.5.5 Decisión de Reposición y Procedimientos a realizarse

Para la ejecución de los trabajos programados en el mejoramiento de las características y propiedades físicas de las columnas materia de estudio se implementó un procedimiento específico atendiendo detalladamente a las características propias del terreno, las especificaciones técnicas del expediente, los cálculos estructurales realizados como medidas de seguridad y los resultados del modelamiento de apuntalamiento de las zonas de influencia a través del programa ETABS, cuyo detalle se encuentra como Anexo

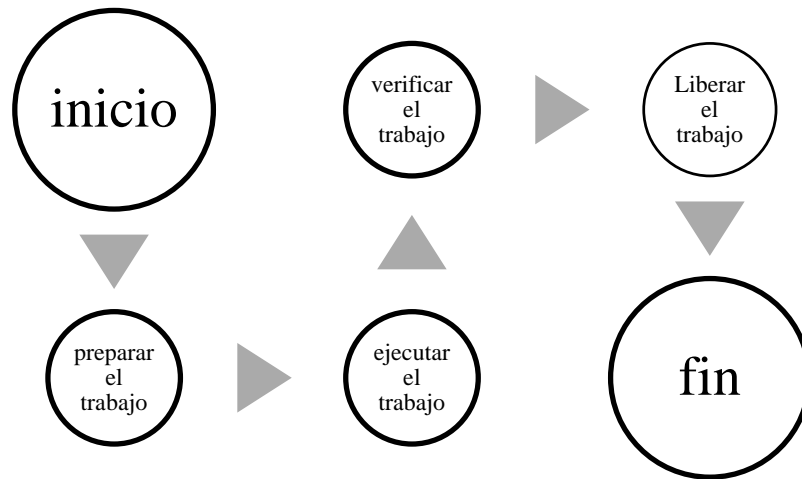


Figura 29. Flujograma de trabajo a realizar

Fuente: Elaboración propia

Para esta mejora de las propiedades físicas de los elementos estructurales materia de intervención se ha tenido la previsión que el material pre mesclado a utilizarse en la reposición de las columnas será de $f_c=280 \text{ Kg/cm}^2$ a fin de garantizar los aspectos de resistencia y durabilidad de las edificaciones

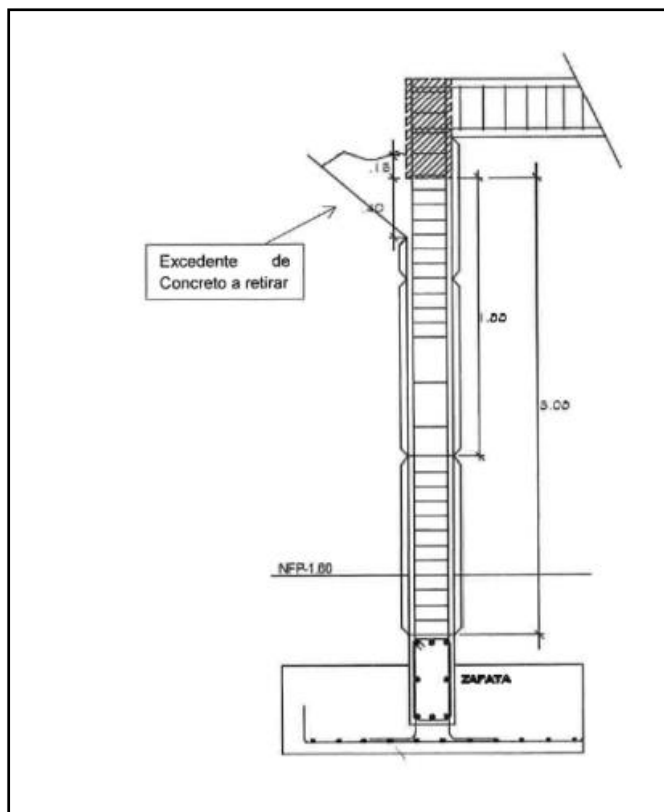


Figura 30. Vaciado de columna por tramos y con ventanas laterales.

Fuente: El investigador

3.6 Resultados de Control y Seguimiento

Durante el desarrollo de los diferentes procesos constructivos se ha implementado diversas medidas de control y seguimiento

Prueba N° 06: Prueba de compresión a los 04 días de obtención, realizado por los laboratorios CONTROL MIX EXPRESS encargados del curado y ruptura de los testigos de obra, arrojó resultados óptimos tales como **241 Kg/cm²** de esfuerzo con **86.00 %** de resistencia

Certificado N° CME- AG0718 – 0092

Código Testigo	Edad Ensayo (días)	Diámetro Promedio (mm)	Área Sección (mm ²)	Carga Máxima (kN)	Esfuerzo Compresión (Mpa)	Esfuerzo Compresión (kg/cm ²)	Tipo Falla (*)
061-0018233-1	4	102.6	8267.7	192	23.2	237	1
061-0018233-2	4	102.6	8267.7	191	23.1	236	1
061-0018233-3	4	102.6	8267.7	202	24.4	249	2
Promedio					23.6	241	

Figura 31. Control y seguimiento curado y ruptura de los testigos

Fuente: Control Mix Express (2018)

Prueba N° 07: Prueba de compresión a los 04 días de obtención, realizado por los laboratorios CONTROL MIX EXPRESS encargados del curado y ruptura de los testigos de obra, arrojó resultados óptimos tales como **256 Kg/cm²** de esfuerzo con **91.43 %** de resistencia

Certificado N° CME- AG1418 - 0106

Código Testigo	Edad Ensayo (días)	Diámetro Promedio (mm)	Área Sección (mm ²)	Carga Máxima (kN)	Esfuerzo Compresión (Mpa)	Esfuerzo Compresión (kg/cm ²)	Tipo Falla (*)
070-0058583-1	4	102.6	8267.7	199	24.1	245	1
070-0058583-2	4	102.6	8267.7	208	25.2	257	1
070-0058583-3	4	102.6	8267.7	215	26.0	265	1
Promedio					25.1	256	

Figura 32. Control y seguimiento curado y ruptura de los testigos

Fuente: Control Mix Express (2018)

Prueba N° 08: Prueba de compresión a los 04 días de obtención, realizado por los laboratorios CONTROL MIX EXPRESS encargados del curado y ruptura de los testigos de obra, arrojó resultados óptimos tales como **265 Kg/cm²** de esfuerzo con **94.64 %** de resistencia

Certificado N° CME- AG2718 - 0084

Código Testigo	Edad Ensayo (días)	Diámetro Promedio (mm)	Área Sección (mm ²)	Carga Máxima (kN)	Esfuerzo Compresión (Mpa)	Esfuerzo Compresión (kg/cm ²)	Tipo Falla (*)
070-0059199-1	4	102.6	8267.7	208	24.9	254	1
070-0059199-2	4	102.6	8267.7	215	26.0	265	2
070-0059199-3	4	102.6	8267.7	223	27.0	275	2
Promedio					26.0	265	

Figura 33. Control y seguimiento curado y ruptura de los testigos

Fuente: Control Mix Express (2018)

Prueba N° 09: Prueba de compresión a los 28 días de obtención, realizado por los laboratorios de CONTROL MIX EXPRESS encargados del curado y ruptura de los testigos de obra, arrojó resultados óptimos tales como **392 Kg/cm²** de esfuerzo con **140.00 %** de resistencia

Certificado N° CME- S2018 - 0092

Código Testigo	Edad Ensayo (días)	Diámetro Promedio (mm)	Área Sección (mm ²)	Carga Máxima (kN)	Esfuerzo Compresión (Mpa)	Esfuerzo Compresión (kg/cm ²)	Tipo Falla (*)
070-0059199-1	28	102.6	8267.7	305	36.9	376	2
070-0059199-2	28	102.6	8267.7	328	39.7	405	2
070-0059199-3	28	102.6	8267.7	319	38.6	394	2
Promedio					38.4	392	

Figura 34. Control y seguimiento curado y ruptura de los testigos

Fuente: Control Mix Express (2018)

Certificados de la UNI

6	M - 163	03/08/2018	01/10/2018	176.4	66,267	376	Tipo 2
7	M - 164	03/08/2018	01/10/2018	177.9	65,030	366	Tipo 2
8	M - 165	03/08/2018	01/10/2018	177.1	51,162	289	Tipo 2
22	M - 179	09/08/2018	01/10/2018	176.0	45,367	258	Tipo 2
23	M - 180	10/08/2018	01/10/2018	176.5	44,946	255	Tipo 3
24	M - 181	10/08/2018	01/10/2018	178.0	61,807	347	Tipo 2
25	M - 182	11/08/2018	01/10/2018	175.7	59,317	338	Tipo 5
45	M - 202	22/08/2018	01/10/2018	176.2	47,249	268	Tipo 2
46	M - 204	23/08/2018	01/10/2018	176.1	76,724	436	Tipo 3
47	M - 205	24/08/2018	01/10/2018	175.4	48,949	279	Tipo 2

Figura 35. Resultados que certifican la calidad de los materiales

Fuente: Control Mix Express (2018)

Resultados que certifican la calidad de los materiales y los procesos constructivos empleados en las reposiciones de los elementos estructurales comprendidos en los ejes A6, B6 y A7, B7 del módulo "I" de la I. E 1182 El Bosque, los mismos que se encuentran registrados en los cuadros de seguimiento del área de Control correspondiente tal como se muestran en los gráficos siguientes:

CUADRO DE SEGUIMIENTO, CONTROL Y MONITOREO DE															
										CONCRETO 280 f'c kg/cm ²					
										4 DIAS		14 DIAS		28 DIAS	
										ESF. COMP. Kg/cm ²		ESF. COMP. Kg/cm ²		ESF. COMP. Kg/cm ²	
										75% (f)'75/210		85% (f)'85/238		100% (f)'100/280	
N° MUESTRA	FECHA	HORA	TIPO MESCLA	MOD	NV	ELEMENTO ESTRUCTURAL	CERTIFICADO DE MIXERCOM	ESF. COMP. Kg/cm ²	75% (f)'75/210	ESF. COMP. Kg/cm ²	85% (f)'85/238	ESF. COMP. Kg/cm ²	100% (f)'100/280		
158	01/08/2018	17.3	280 6"	"L"	2"	LOSA ALIGERADA SS.HHL	AG2918-0011	260	92.86	360	128.57	307	109.64		
159	02/08/2018	10.4	210 6"	BBLI	1"	COLUMNAS			0.00		0.00		0.00		
160	02/08/2018	14.2	210 6"	PPTE	1"	ZAPATAS FG			0.00		0.00		0.00		
161	02/08/2018	16.45	280 5.5"	LAB	1"	LOZA ALIGERADA ESCAL ASE			0.00	366	130.71		0.00		
162	03/08/2018	10.55	210 5.5"	POL	1"	SOBRECIMIENTO			0.00		0.00		0.00		
163	03/08/2018	13.15	280 4.5"	PPTE	1"	LOSA ALIGERADA D- E		258	92.14	376	134.29		0.00		
164	03/08/2018	14.1	280 6"	"I"	1"	COLUMNA REPOSICION A6	AG0718-0092	241	86.07	366	130.71		0.00		
165	03/08/2018	16.45	210 6"	CcoP	1"	ZAPATAS CIRUELOS			0.00		0.00		0.00		
166	04/08/2018	9.05	280 5"	PTE	1"	LOZA ALIGERADA E- F			0.00	349	124.64		0.00		

Figura 36. Resultados de seguimiento y control A-6

Fuente: Control Mix Express (2018)

REGISTRO DE LA COLUMNA A – 6 (MUESTRA 164)

Lecturas de 241 kg/cm² de esfuerzo con 92.14% de resistencia a la compresión a los 4 días, de 366 kg/cm² de esfuerzo con 130.71% de resistencia a la compresión a los 14 días cuyos resultados son satisfactorios en cuanto a resistencia se refiere

CUADRO DE SEGUIMIENTO, CONTROL Y MONITOREO DE																
											CONCRETO 280 f'c kg/cm ²					
											4 DIAS		14 DIAS		28 DIAS	
N° MUESTRA A	FECHA	HORA	TIPO MESCLA		MOD	NV	ELEMENTO ESTRUCTURAL	CERTIFICADO DE MIXERCOM	ESF. COMP. Kg/cm ²	75%	ESF. COMP.	85%	ESF. COMP.	100%		
			GUIA	DISÑO						(J)*75/210	Kg/cm ²	(J)*85/238	Kg/cm ²	(N)*100/280	Kg/cm ²	
176	09/08/2018	9	100	4.5"	"L"	1*	FALSO PISO AULA 1 124		0.00		0.00		0.00			
177	09/08/2018	12	210	5.5"	POL	1*	COLUMNAS E7E8E9		0.00		0.00		0.00			
178	09/08/2018	14.1	210	4.5"	PTIC	1*	SOBRECIENTO CASETA VIGILANCIA		0.00		0.00		0.00			
179	09/08/2018	15.3	210	4.5"	LAB	2*	COLUMNAS F1 G1		0.00		0.00		0.00			
180	10/08/2018	9	210	4.5"	PTE	1*	ZAPATAS DE PTE J L		0.00		0.00		0.00			
181	10/08/2018	17.25	280	5.5"	"I"	1*	COLUMNA DE REPOSICION "B - 6"	AG1418-0106	256	91.43	347	123.93	0.00			
182	11/08/2018	12.3	280	4.5"	LABF	2*	LOZA ALIGERDAD		222	79.29	338	120.71	0.00			
183	13/08/2018	12.2	210	4.5"	"POL"	1*	ZAPATA a3		0.00		0.00		0.00			
184	13/08/2018	17	280	5.5"	"LAB"	2*	LOZA ALIGERDAD		270	96.43	390	139.29	0.00			

Figura 37. Registro de la columna B-6

Fuente: Control Mix Express (2018)

REGISTRO DE LA COLUMNA B - 6 DEL MÓDULO "I" (MUESTRA 181)

Con lecturas de 256 kg/cm² de esfuerzo con 91.43% de resistencia a la compresión a los 4 días, de 347 kg/cm² de esfuerzo con 123.93% de resistencia a la compresión a los 14 días siendo satisfactorios estos resultados al atender a las demandas de la norma técnica de concretos

REGISTRO DE LA COLUMNA A – 7 DEL MÓDULO "I" (MUESTRA 204)

Lecturas de 265 kg/cm² de esfuerzo con 94.64% de resistencia a la compresión a los 4 días, de 436 kg/cm² de esfuerzo con 155.71% de resistencia a la compresión a los 14 días y de 392 kg/cm² de esfuerzo con 140% de resistencia a la compresión a los 28 días.

CUADRO DE SEGUIMIENTO, CONTROL Y MONITOREO DE																
											CONCRETO 280 f'c kg/cm ²					
											4 DIAS		14 DIAS		28 DIAS	
N° MUESTR A	FECHA	HORA	TIPO MESCLA		MOD	NV	ELEMENTO ESTRUCTURAL	CERTIFICADO DE MIXERCOM	ESF. COMP. kg/cm ²	75%	ESF. COMP. kg/cm ²	85%	ESF. COMP. kg/cm	100%		
			(J)*75/21 0	(J)*85/238						(N)*100/28 0						
201	22/08/2018	13.15	280	6"	PTE 2	1°	COLUMNAS CIRCULARES - LAB	AG2918-0061		0.00	418	149.29	0.00			
202	22/08/2018	16.2	210	5.5"	ESC	1°	ESCALERAS MODULO J-L			0.00		0.00	0.00			
203	22/08/2018	17	210	5.5"	CcoP	1°	ZAPATAS DE MURO TERVEROS			0.00		0.00	0.00			
204	23/08/2018	14.35	280	6"	"I"	1°	COLUMNAS REPOSICION A7	S2018-0092	265	94.64	436	155.71	392 140.00			
205	23/08/2018	14.15	210	5.5"	CcoP	1°	MURO DE CONTENSION LOS CIRUEL			0.00		0.00	0.00			
206	24/08/2018	15.35	210	5.5"	PPTE 1	1°	LOZA ALIGERDA MOD D - C	S2118-0010		0.00		0.00	0.00			
207	24/08/2018	16	210	5.5"	CcoP	1°	MC - CIRUELOS (CCGA- CRT-LOSA)			0.00	393	140.36	0.00			
208	24/08/2018	18.3	280	6"	CC-CRT	2°	LOZA ALIGERDA	AG2818-0146	277	98.93		0.00	369 131.79			
209	25/08/2018	11.25	280	4.5"	ASCR	2°	PLACA-- COLUMNA CIRCULAR	S2218-0010		0.00		0.00	0.00			

Figura 38. Registro de la columna A-7

Fuente: Control Mix Express (2018)

IV. DISCUSIÓN

Sobre el cumplimiento del Ob G. Evaluar la influencia de la vulnerabilidad sísmica en las características y propiedades físicas de las columnas construidas en el módulo “I” de la I. E. 1182 El Bosque San Juan de Lurigancho -2019.

En el cumplimiento de este objetivo general se ha realizado el ensayo inicial de resistencia de comprensión lo cual reporto un índice promedio de esfuerzo de comprensión para $f_c \approx 210 \text{ kg/cm}^2$ = edad de ensayo 166 un promedio de 114, lo cual según la NTPE.060 no se encuentra dentro de los parámetros sísmo resistentes, en relación a la calidad estructural, permitiendo el inicio de la verificación de las características y propiedades físicas de las columnas, que dio paso a l apuntalamiento, como se visualiza en la memoria de cálculo de estructuras. En relación a nuestro antecedente nos llevó a relacionar el trabajo de Inca C.& Morales W.(2014), donde nos deja la conclusión que la evaluación sobre la vulnerabilidad sísmica ayuda a un diagnostico inmediato lo cual nos permite mejorar la estructura en una edificación con problemas de mal uso de los materiales, y los problemas reportados por factores estructurales, constructivos de baja calidad.

Para el cumplimiento del objetivo específico 1, donde se va evaluar la influencia del Control de los Procesos constructivos en el mejoramiento estructural de las columnas construidas en el Modulo “I” de la I. E. 1182 El Bosque San Juan de Lurigancho-2019

Esta investigación se podría afirmar que el método que se aplica en el campo de la investigación, coinciden con la aplicaron de las normas sísmos resistentes NTPE. 030 y NTPE. 060, NTPE. 020, MNTPE 050 ya que para esta mejoramiento estructural estuvo sometido al métodos, procedimientos, ensayos, bajo parámetros en el cumplimiento de las normas., como inicio para saber la causa de los problemas iniciales a esta investigación. De esta manera existe una relación positiva entre el reforzamiento de las columnas de concreto armado con las aportaciones del uso de loa materiales de mezcla. En esta tesis se llegó a la conclusión siguiente, el incremento de resistencia a la flexión fue muy notable en la columna con reforzamiento preventivo ya que se presentó a los 28 días una diferencia entre columna con refuerzo y con refuerzo del material mezcla de $280 \text{ FC} \approx \text{kg/cm}^2$ de resistencia a la comprensión por lo tanto tiene una buena relación concreto y la resistencia estructural una buena preparación de la superficie de concreto el refuerzo tendrá una mejor adherencia por lo tanto tendrá una resistencia adecuada,

también durante el ensayo a la columna con material de mezcla de cemento portland resultado adecuado confirmando la calidad del material.

Sobre: La evaluación de la vulnerabilidad sísmica ayudara a un diagnóstico del estado actual para el mejoramiento estructural de las columnas construida en el Moduló "I" de la I. E. 1182 El Bosque San Juan de Lurigancho-2019.

•OB1: La evaluación sobre la vulnerabilidad sísmica ayuda a un diagnostico inmediato lo cual nos permite mejorar la estructura en una edificación con problemas de mal uso de los materiales, y los problemas reportados por factores estructurales, constructivos, esta tesis llevo a la conclusión siguiente, de acuerdo a la investigación Inca C.& Morales W.(2014) de sus resultados se extrajo la importancia de que se empleó gran cantidad de información como las medidas de elementos estructurales y no estructurales, calidad de materiales, levantamiento planímetro, investigación de campo, las visitas técnicas en la zona de estudio, y a las viviendas evaluadas. Para el procesamiento de información y poder afirmar como conclusión que ambos métodos mostraron resultados cuantitativos, el método italiano con resultados más confiables de acuerdo a la realidad de las viviendas evaluadas, así como el método de la secretaria general de gestión de riesgos con resultados menos fiables, por esta razón un tercer método fue aplicado a este informe, el método Pushover de resultados cualitativos, así fue posible comparar los resultados en los casos seleccionados. (p.298)

En relación a nuestra investigación se podría afirmar que el método que se aplica en el campo de la investigación, coinciden con el autor ya que para este mejoramiento estructural estuvo sometido a métodos cuantitativos reportados en los ensayos de compresión, extracción de núcleos diamantinos, como inicio para saber la causa de los problemas iniciales a esta investigación. De esta manera existe una relación positiva entre el mejoramiento de las columnas de concreto armado con las aportaciones del uso de los materiales de mezcla. En esta tesis se llegó a la conclusión siguiente, que el incremento de resistencia a la flexión fue muy notable en la columna con material de reposición ya que se presentó a los 28 días una diferencia entre el material de reposición y el material empleado inicialmente con una diferencia de 119 kg/cm² de resistencia a la flexión por lo tanto tiene una buena relación entre el tipo de concreto y la resistencia estructural pues ante una buena preparación de la superficie de concreto se tendrá como resultado una mejor adherencia por lo tanto tendrá una resistencia óptima.

Sobre: Los controles de los procesos constructivos determinaran mejoras estructurales en las propiedades físicas de las columnas construidas en el Modulo “I” de la I. E. 1182 el Bosque San Juan de Lurigancho - 2019.

OB.2: Si analizamos en relación al estudio de Farfán M. & Díaz B. (2016) en su tesis titulado, “estudio de vulnerabilidad sísmica estructural en un sector de la zona 12 de la ciudad de Guatemala. Resaltaremos que los controles que rigen un proceso constructivo para la mejora estructural debe ser de calidad, debe ser severamente criticada y con determinación hacia el éxito, ya que en nuestro entorno se vive en inestables climas de turbulencia, precipitaciones y los implacables sismos, que se han convertido en un enemigo para la sobrevivencia del ser humano. De su conclusión se afirma que existe una estimación total de 1131813.74 m² de área construida del sector evaluado, que sufrirá daños severos por un fenómeno sísmico con aceleraciones del suelo del orden de 0.3 g en la componente horizontal, esta probabilidad de ocurrencia debe suceder cada 50 años, generando un aproximado de costos de reposición a Q.279,486,826,63. (p.24)

En relación al antecedente citado, queremos rescatar la importancia de los procedimientos adecuados, técnicas, materiales, normas, sistemas, métodos, registros. Aquí se aporta a la tesis estudiada ya que para el tratamiento de las columnas comprometidas, fue importante la revisión de todos los registros, tanto históricos como los de reciente implementación, referidos a los resultados de las pruebas de laboratorios en cuanto a la clasificación del tipo de suelo, los diseños de mezcla, los protocolos, Planos y con acuciosidad los cuadros de control y seguimiento en cuanto a calidad constructiva para poder determinar las causas, efectos y soluciones del problema presentado habiéndose proyectado en el cumplimiento de las funciones, un esquema de trabajo así como el cálculo matemático que garantiza el tratamiento para el apuntalamiento. Todos estos procedimientos amparados en la NTP. de vigencia actualizada.

Sobre: La Calidad de los Materiales determinaran el mejoramiento estructural de las columnas construidas en el Modulo “I” de la I. E. 1182 El Bosque San Juan de Lurigancho-2019.

OB.3: En relación a la calidad de los materiales en el proceso constructivo resaltaremos la calidad de los mismos, la marca, el tipo de los materiales de concreto armado para la reposición de una columna, resaltando la intervención de Paucar I. (2018) en su tesis

titulado, “riesgo sísmico de las viviendas autoconstruidas en la urbanización la Libertad en el distrito de Lurigancho –Chosica-2018, de cuyos resultados se dijo, que la mayoría de viviendas son construidas por familias de recursos económicos bajos, por eso motivo no contratan ingenieros para la construcción de sus obras sino simplemente a maestros constructores, siendo este el motivo que presentan estas viviendas mala calidad en mano de obra, baja calidad de materiales, haciendo así que las viviendas sean vulnerables ante un movimiento sísmico, pudiendo colapsar y sufrir daños severos causando pérdidas de vidas humanas, materiales, y económicas, pues de los hallazgos de la investigación se encontró un nivel alto con 75% de riesgo sísmico y en nivel medio solo 25%, colocando como dimensiones peligro sísmico y la vulnerabilidad sísmica.

En relación a nuestra investigación podemos decir que, el autor asegura que la razón del mal uso de los materiales sería los recursos económicos de los usuarios, cuando contratan para incurrir un contrato de trabajo en construcción, entonces sería la causa principal, ya que los profesionales con los conocimientos adquiridos cobran un presupuesto alto, pero se garantiza la estabilidad constructiva, mientras que los maestros buscan obtener ahorro económico, que en muchos casos los materiales son comprados de baja calidad, lo cual dista de la realidad donde se generó la problemática en razón que en este caso si se cuenta con la asistencia Técnica de los especialistas, se cuenta con los recursos asignados para materiales de la mejor calidad, razón por la cual se contrató con empresas especializadas en la provisión de insumos y diseños de mezcla de calidad, sin embargo fue un error de provisión de estas empresas, las que genero el uso inadecuado de material pre mezclado de baja calidad a elementos estructurales, ocasionando la generación de vulnerabilidades estructurales en la edificación materia de evaluación

V. CONCLUSIONES

Quedo establecido que las columnas referidas a los ejes A6, A7 y B6, B7 del módulo "I" de la I.E. 1182 El Bosque, por factores ajenos a los controles de calidad, fueron construida con material pre mezclado suministrado por la empresa MIXERCOM de baja calidad en tanto a su resistencia a la compresión, constituyéndose en un factor de vulnerabilidad su conservación posterior.

Se estableció que las columnas construidas del 100% de las C.1 analizadas presentan mediana calidad de procesos constructivos (ver figura), de esta manera presentan resistencia estructural baja (ver figura) y con un desplazamiento de $D/he = 0.000444$ como máximo, por lo tanto, tendrían por consecuencia patologías del concreto y con efectos de torsión por tener un suelo de comportamiento dinámico moderado.

Las columnas que comprenden la I.E. N° 1182 El Bosque se encuentran en un terreno con un suelo compuesto de tierra disturbadas (debido a que se encontraron solo granulares con arena de una capacidad portante promedio de $2,9 \text{ kg/cm}^2$ adecuada para locales de educación básica regular niveles de inicial, primaria, secundaria y básica especial según el MINEDU.

La calidad del concreto en las columnas tratadas es aceptable proporcionando una adecuada resistencia a los elementos estructurales, a diferencia del año 2018 los cuales presentan un concreto de baja calidad por factores externos al control de calidad de la obra, no contribuyendo correctamente con la resistencia para soportar las fuerzas que actúan en los elementos estructurales.

Después de las prácticas de mejoramiento de columnas, se pudo comprobar un notable incremento de la resistencia a compresión en las probetas que contenían material usado en la reposición de los elementos estructurales comprometidos, donde el uso de un diseño de mezcla de $f_c = 280 \text{ kg/cm}^2$ mejoro la calidad de la mezcla por lo tanto se obtuvo una buena relación concreto y la mezcla con los demás elementos de concreto armado para columnas al aumentar su resistencia o al tener un buen confinamiento.

Existe una buena relación entre la ductilidad y el refuerzo de las columnas de concreto armado con el método de mejores materiales para la mezcla de concreto armado porque el elemento mejorado se deforma sin perder de manera importante su capacidad resistente es decir, logra deformarse en el rango inelástico.

El incremento de resistencia a la flexión fue muy notable en la columna con reposición de sus materiales ya que se presentó a los 28 días una diferencia entre columna con material de reposición y con el material de uso inicial, siendo la diferencia de 119 kg/cm² de resistencia a la compresión, quedando claro la relación del concreto y la mezcla de portland tipo 280 fc kg/cm², aunándose a esta relación las buenas prácticas y los controles de calidad de los diferentes procesos constructivos

De las diferentes pruebas de ensayos en laboratorio y la asistencia del programa Etabs, se extrajo que el análisis estático lineal y no lineal permite aclarar la vulnerabilidad sísmica de las Edificaciones y en este caso de la Institución educativa, basándose en el tipo de la edificación y el uso a la que será destinada considerada como edificación estratégica.

VI. RECOMENDACIONES

En el campo de la construcciones de edificaciones del rubro institucional, sobre todo si este va ser poblado por estudiantes escolares, es primordial tener en cuenta puntos de recomendación ante un evento sísmico, para que la resistencia estructural sea preventiva y duradera.

1. Se recomienda a los encargados del proyecto considerar para la edificación el análisis detallado con software ETABS, considerando el procedimiento adecuado para proveer los diferentes factores de vulnerabilidad sísmica, y evitar una baja resistencia estructural.
2. se sugiere a los ingenieros y técnicos del mejoramiento de la columnas utilizar una adecuada mezcla con cemento portland 208 FC kg/ km², para obtener un acabado resistente y reducir impactos sísmicos futuros.
3. Se propone a los entes fiscalizadores ante prevención de vulnerabilidad sísmica, exigir los informes sobre características de los materiales constructivos, ya que de su buena práctica depende la resistencia y durabilidad de los elementos estructurales en una edificación.
4. Esta investigación recomienda a las autoridades magisteriales y ediles aliarse para exigir cambios estructurales en relación al mejoramiento de edificaciones cuyas características constructivas hayan resultado con baja capacidad en los procedimientos estructurales, exigir el asesoramiento de un especialista estructural para lograr mejorar una columna no resistente.
5. Se recomienda a los ingenieros ediles considerar que las edificaciones constructivas cuyas parámetros no se apliquen a las normas NTP vigente, E.060, E, 030, E. 020, E, 050, debe evocarse a una evaluación detallada a cargo de un profesional en mejoramiento de elementos estructurales, para lograr que este reforzamiento tenga un mejor comportamiento estructural ante una ocurrencia de sismo, según lo indica los antecedentes de este estudio.

REFERENCIAS

ALONZO, JOSE. 2014. Vulnerabilidad sísmica de edificaciones. ISBN: 978-980-7658-04-1

BOZZO Y BARBAT. 2004. Diseño sismo resistentes de edificios. ISBN: 84-241-2011-4

OCOLA, LEONIDAS. 2007. Peligro, vulnerabilidad y posibilidad de desastres sísmicos en el Perú: sn., <http://dipecholac.net/docs/files/197-peru-la-gestion-del-riesgo-de-desastres-en-el-peru-documento-pais-2012.pdf>

KUROIWA, JULIO. 2002. Reducción de desastres. ISBN: 9972-9477-0-X

YEPEZ, BARBAT y CANAS. 1995. Riesgo, peligrosidad y vulnerabilidad sísmica de edificios de mampostería. ISBN: 84-87867-50-2

MALDONADO, GOMEZ y CHIO. 2008. Funciones De Vulnerabilidad y Matrices De Probabilidad De Daño Sísmico Para Edificaciones De Mampostería Utilizando Técnicas De Simulación. ISBN: 0012-7353

JIMENEZ, HEDY. 2011. Boletín de investigación dedicada a la autoconstrucción de viviendas, FIC-UNI, : PLD 0081

SANCHEZ, JAVIER. 2012. Vivienda social en México, Pasado presente y futuro

DIALNET, 2013. Dialnet- Percepción De La Vivienda Autoconstruida De Familias En Po-4751935

BUNAY GUACHIZACA y TENELEMA HUARANGA (2014).2Obtención De Mapas Del Índice De Vulnerabilidad Sísmica De Las Viviendas Construidas En El Barrio La Libertad De La Ciudad De Riobamba”, Universidad Nacional De Chimborazo. Ecuador

SANCHEZ CARDENAS, (2013). “Vulnerabilidad Sísmica de construcciones patrimoniales históricas de mampostería en Chile: aplicación a los torreones españoles de Valdivia”, Universidad Austral de Chile.

FARFAN MENDOZA y DIAZ BETETA, (2009). “Estudio de vulnerabilidad sísmica estructural en un sector de la zona 12 de la ciudad de Guatemala” Universidad San Carlos de Guatemala.

SAMPIERI, (2015), Metodología de la investigación, ISBN:978-607-15-0291-9

MANUEL BORJA, (2012), Metodología de la investigación científica para ingenieros,
S / ISBN

INSTITUTO DE LA CONSTRUCCION Y GERENCIA, (2016), PT-70 Manual de la
construccion, ISBN 978-612-4280-06-1

DIRECTOR: GERARDO BARRAZA SOTO, (2006), Reglamento Nacional De La
Edificacion, El Peruano 8 de junio 2006

KUROIWA y SALAS , (2009), “Manual para la Reparación y Reforzamiento de
Viviendas de Albañilería Confinada Dañadas por Sismos”, PNUD-2009 Biblioteca
Nacional de Peru No 2009-11539

ANEXOS

01. Estudio de Suelos
02. Cálculo Estructural de Columnas
03. Memoria de cálculo apuntalamiento ETABS
04. Pruebas de laboratorio

Pruebas iniciadas

4 Certificados de resistencia a la compresión

Pruebas de verificación

01 Certificado de Esclerometría

11 Certificados de Núcleos diamantinos

Pruebas de Control posterior

07 Certificados de resistencia a la compresión

05. Procedimientos de Reposición de Columna

06. Ficha técnica y memoria de cálculo de puntales UNISPAM

07. Panel fotográfico del vaciado de columnas.

ANEXO 1. ESTUDIO DE SUELO

EXPEDIENTE N° 078-2012-JBO

INFORME DE ENSAYO

SOLICITANTE : Raúl John Alvarez Peredés / Ruben Riva Ochoa PROYECTO : Adecuación, Mejoramiento y Sustitución de la Infraestructura Educativa de la Institución Educativa "1182 El Bosque".
 DIRECCIÓN : Jr. 28 de Julio N° 1277, Hualuco UBICACIÓN : San Juan de Lurigancho, Lima
 REFERENCIA : Solicitud de Servicio N° 078-2012-JBO FECHA DE RECEPCIÓN : Lima, 30 de Enero del 2012 FECHA DE INICIO : Lima, 30 de Enero del 2012

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO MTC E 107 - 2000

REFERENCIAS DE LA MUESTRA

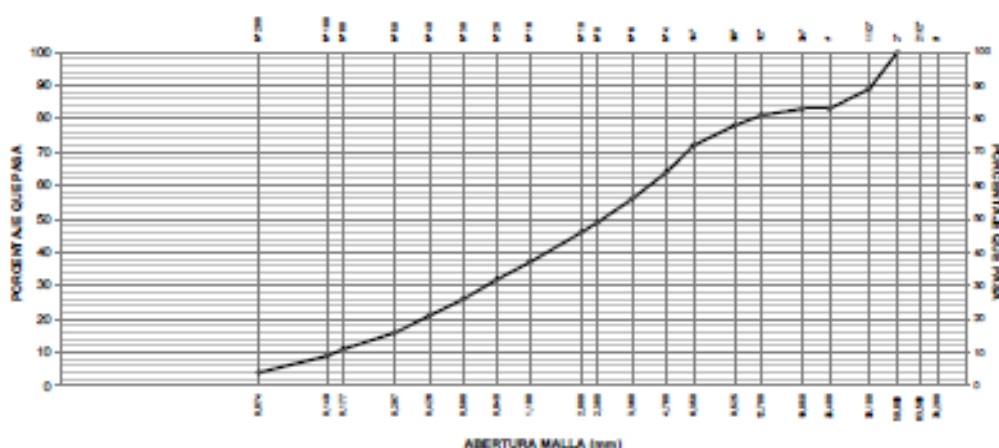
IDENTIFICACIÓN : C-1M-L, Prof. 0.50-1.00m

PRESENTACIÓN : 01 Bolsa de polietileno

CANTIDAD : 05 kg aprox.

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS					CARACTERIZACIÓN DEL SUELO	
SERIE AMERICANA	MALLAS ABERTURA (mm)	RETENIDO PARCIAL (%)	RETENIDO ACUMULADO (%)	PASA (%)		
3"	75.000				Limite líquido (N) (MTC E 110)	: NP
2 1/2"	62.500				Limite plástico (N) (MTC E 111)	: NP
2"	50.000			100	Índice plástico (N) (MTC E 111)	: NP
1 1/2"	37.500	11	11	89	Clasificación SUCS (ASTM D 2487-05)	: SP
1"	25.000	6	17	83	Clasif. para el uso en vías transporte (ASTM D 3093-04e1)	: A-1-a (0)
3/4"	19.000	-	17	83		
1/2"	12.500	2	19	81		
3/8"	9.500	3	22	78		
1/4"	6.250	6	28	72	Cont. de humedad (N) (MTC E 100)	: 1.4
N° 4	4.750	8	36	64		
N° 6	3.350	8	44	56	Descripción de la muestra : Arena pobremente gradada con grava	
N° 8	2.360	7	51	49		
N° 10	2.000	3	54	46	OBSERVACIONES:	
N° 16	1.180	9	63	37	- Muestra tomada e identificada por personal técnico de JBO Ingeniería S.A.C.	
N° 20	0.850	5	68	32		
N° 30	0.600	6	74	26		
N° 40	0.425	5	79	21		
N° 50	0.300	5	84	16		
N° 80	0.177	5	89	11		
N° 100	0.150	2	91	9		
N° 200	0.075	5	96	4		
-200	MTC E 202	4	100	-		

CURVA GRANULOMÉTRICA



Referencia: ASTM D 421-03-02 Standard test method for sieve analysis of fine and coarse aggregates
 ASTM D 4314-05 Standard test method for liquid limit, plastic limit and plasticity index of soils
 ASTM D 2487-05 Standard classification of soils for engineering purposes (Unified soil classification system)
 ASTM D 2015-05 Standard test methods for laboratory determination of water (moisture) content of soil and rock by mass
 ASTM D 3093-04e1 Standard practice for classification of soil-aggregate mixtures for highway construction purposes
 ASTM D 1140-00 Standard test for amount of material in soils finer than the N° 200 (75 um) sieve

Tec: J.N.C.
 Rev: J.R.R.

Fecha de Emisión : Lima, 03 de Febrero del 2012

El uso de la información contenida en este documento es de exclusiva responsabilidad del solicitante.

ESTUDIO DE SUELOS CON FINES DE CIMENTACIÓN

Proyecto : Adecuación, Mejoramiento y Sustitución de la Infraestructura Educativa de la Institución Educativa "1182 El Bosque".
 Ubicación : San Juan de Lurigancho, Lima
 Zona * : 1
 Calicatas : C-1, C-2, C-4, C-5, C-6, C-7, C-8

Zapata cuadrada (L = 1.50 m)

$$q_{adm} = \frac{1}{FS} [1.3c'N_c + \gamma D_f N_q + 0.4\gamma B N_\gamma]$$

	ϕ	(°)	29.5
	c	kg/cm ²	0.000
Sobre NFZ	γ	g/cm ³	1.623
Bajo NFZ	γ'	g/cm ³	1.623
	L	m	1.50
	D_f	m	2.00
	N_c		35.70
	N_q		21.22
	N_γ		17.66
	FS		3.0

q_{ult}	kg/cm ²	8.61
q_{adm}	kg/cm ²	2.9

Densidad natural

γ_{nat}	g/cm ³	1.623
----------------	-------------------	-------

Ángulo de Fricción - Ensayo de Corte Directo

ϕ	(°)	29.5
--------	-----	------

Asentamiento - Suelos Granulares

$$S_e = \frac{Bq_s}{E_s} [1 - \mu_s^2] \alpha$$

B	m	1.50
q_{adm}	kg/cm ²	2.9
E_s	kg/cm ²	500
μ	Poisson	0.30
α	(L/B)	0.56

S_e	cm	0.44
-------	----	------

ANEXO 2. CÁLCULO ESTRUCTURAL DE COLUMNAS

PLAN DE APUNTALAMIENTO DEL PABELLÓN I

En 4 columnas del primer nivel del pabellón I, el esfuerzo f_c del concreto tiene un valor inferior a los 210 kgf/cm^2 , que es el valor considerado en el diseño. Por tal motivo se va proceder a reponer estas columnas, para lo cual se ha planteado demolerlas y volverlas a vaciar con concreto de resistencia de 280 kgf/cm^2 . Las columnas a demoler son las que están en los ejes A-6, A-7, B-6 y B-7.



Para poder llevar a cabo la reparación hay que apuntalar las vigas que llegan a la columna

Carga que recibe la columna del eje B-A

$l_1 = 8.11 \text{ m}$ distancia entre ejes A y B

$l_2 = 0.62 \text{ m}$ Distancia del eje B al borde del voladizo

Ancho $_T = 4.43 \text{ m}$ Ancho tributario

Áreas tributarias:

$$A_{T1} = \frac{l_1}{2} \cdot \text{Ancho}_T$$

$$A_{T2} = l_2 \cdot \text{Ancho}_T$$

$$A_T = A_{T1} + A_{T2} = 20.71 \text{ m}^2$$

CONSORCIO PROGRESO

Roberto Torres Tavería
Ingeniero de Obras
CIP: 2466

Roberto Torres Tavería
INGENIERO DE OBRAS
REG. CIP Nº 2466

00022

$$q := 1000 \frac{\text{kgf}}{\text{m}^2} \quad \text{carga total en servicio por metro cuadrado}$$

$$P_1 := A_{T1} \cdot q = 17.964 \text{ t}$$

$$P_2 := A_{T2} \cdot q = 2.747 \text{ t}$$

$$P := P_1 + P_2 = 20.71 \text{ t} \quad \text{Carga por nivel}$$

Carga en el primer nivel

$$n := 3$$

$$P_{T1} := P_1 \cdot n = 53.891 \text{ t}$$

$$P_{T2} := P_2 \cdot n = 8.241 \text{ t}$$

$$P_T := P_{T1} + P_{T2} = 62.131 \text{ t}$$

Según el catálogo de UNISPAN cada puntal soporta 2 t en una altura de 3m.

La altura de piso a techo es de 2.95m.

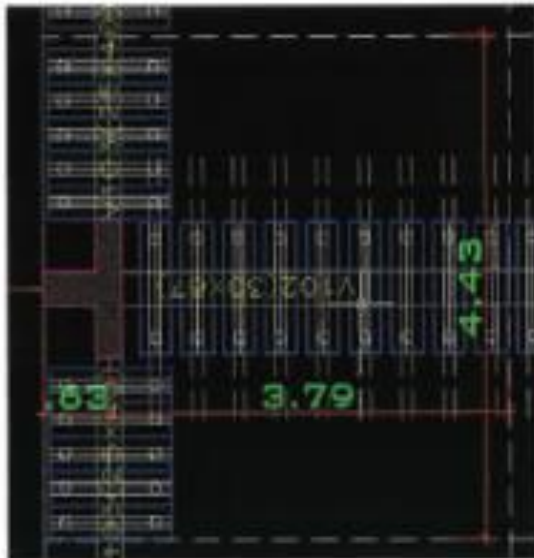
Por lo que según la carga se deben disponer 27 puntales en el área tributaria 1 (A_{T1}) y 6 puntales en el área tributaria 2 (A_{T2})

CONSORCIO PROGRESO

Ricardo Timaná Yeverá
Residente de Obra
CIP 72087


LILIANA GONZALEZ
SANCHEZ ESPINOSA
INGENIERA CIVIL
Reg. CIP Nº 60713

00023



Carga en el segundo nivel

$$n = 2$$

$$P_{T1} := P_1 n = 35.927 t$$

$$P_{T2} := P_2 n = 5.493 t$$

$$P_T := P_{T1} + P_{T2} = 41.42 t$$

Según el catálogo de UNISPAN cada puntal soporta 2 t en una altura de 3m.

La altura de piso a techo es de 2.95m.

Por lo que según la carga se deben disponer 18 puntales en el área tributaria 1 (A_{T1}) y 4 puntales en el área tributaria 2 (A_{T2})



[Handwritten Signature]
 INGENIERIA CIVIL
 Reg. CPN 1003

00024



Carga en el tercer nivel

$$n := 1$$

$$P_{T1} := P_1 \cdot n = 17.964 \cdot 1$$

$$P_{T2} := P_2 \cdot n = 2.747 \cdot 1$$

$$P_T := P_{T1} + P_{T2} = 20.711$$

Según el catálogo de UNISPAN cada puntal soporta 2 t en una altura de 3m.

La altura de piso a techo es de 2.95m.

Por lo que según la carga se deben disponer 10 puntales en el área tributaria 1 (A_{T1}) y 4 puntales en el área tributaria 2 (A_{T2})

Según lo indicado se propone el siguiente esquema de apuntalamiento, que en el nivel 3



Liliana Fuentes
 LILIANA FUENTES
 SÁNCHEZ FERNÁNDEZ
 INGENIERA CIVIL
 Reg. CIP Nº 60503

00025



Carga que recibe la columna del eje 6-B

$L_1 := 8.11\text{m}$ distancia entre ejes A y B

$L_2 := 2\text{m}$ Distancia del eje B al borde del voladizo

$\text{Ancho}_T := 4.43\text{m}$ Ancho tributario

Areas tributarias:

$$A_{T1} := \frac{L_1}{2} \cdot \text{Ancho}_T$$

$$A_{T2} := L_2 \cdot \text{Ancho}_T$$

$$A_T := A_{T1} + A_{T2} = 26.824 \text{ m}^2$$

$q := 1000 \frac{\text{kgf}}{\text{m}^2}$ carga total en servicio por metro cuadrado

$$P_1 := A_{T1} \cdot q = 17.964 \text{ t}$$

$$P_2 := A_{T2} \cdot q = 8.86 \text{ t}$$

CONSORCIO PROGRESO

Ricardo Fierabrás Tavera
Asistente de Obra
CIP: 72067


LILIANA LOURDES
SÁNCHEZ FERNÁNDEZ
INGENIERA CIVIL
Reg. CIP N° 83769

00026

$$P := P_1 + P_2 = 26.824 \text{ t} \quad \text{Carga por nivel}$$

Carga en el primer nivel

$$n = 3$$

$$P_{T1} := P_1 \cdot n = 53.891 \text{ t}$$

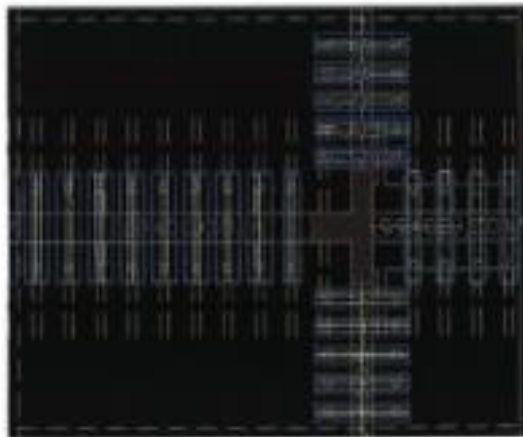
$$P_{T2} := P_2 \cdot n = 26.58 \text{ t}$$

$$P_T := P_{T1} + P_{T2} = 80.471 \text{ t}$$

Según el catálogo de UNISPAN cada puntal soporta 2 t en una altura de 3m.

La altura de piso a techo es de 2.05m.

Por lo que según la carga se deben disponer 27 puntales en el área tributaria 1 (A_{T1}) y 16 puntales en el área tributaria 2 (A_{T2})



Carga en el segundo nivel

$$n = 2$$

$$P_{T1} := P_1 \cdot n = 35.927 \text{ t}$$

$$P_{T2} := P_2 \cdot n = 17.72 \text{ t}$$

$$P_T := P_{T1} + P_{T2} = 53.647 \text{ t}$$

Según el catálogo de UNISPAN cada puntal soporta 2 t en una altura de 3m.

La altura de piso a techo es de 2.05m.

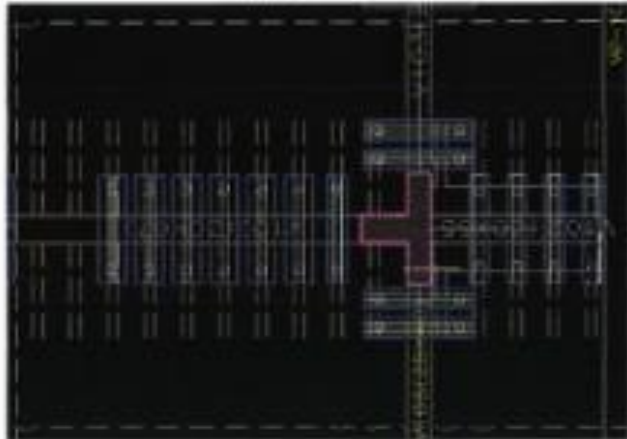
CONSORCIO PROGRESO

INGENIERO CIVIL YERVIS YOVERA
 INGENIERO DE OBRAS
 CP 7.200

[Handwritten Signature]
 INGENIERO CIVIL
 SANDOZ PÉREZ YOVERA
 INGENIERO DE OBRAS
 Reg. CP N° 02113

00027

Por lo que según la carga se deben disponer 10 puntales en el área tributaria 1 (A_{T1}) y 10 puntales en el área tributaria 2 (A_{T2})



Carga en el tercer nivel

$$n = 1$$

$$P_{T1} = P_1 \cdot n = 17.964 \text{ t}$$

$$P_{T2} = P_2 \cdot n = 8.86 \text{ t}$$

$$P_T = P_{T1} + P_{T2} = 26.824 \text{ t}$$

Según el catálogo de UNISPAN cada puntal soporta 2 t en una altura de 3m.

La altura de piso a techo es de 2.95m.

Por lo que según la carga se deben disponer 10 puntales en el área tributaria 1 (A_{T1}) y 6 puntales en el área tributaria 2 (A_{T2})

Según lo indicado se propone el siguiente esquema de apuntalamiento, que en el nivel 3



[Firma manuscrita]
 LUIS ALBERTO BARRERA
 BARRERA BARRERA
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIPN 67003

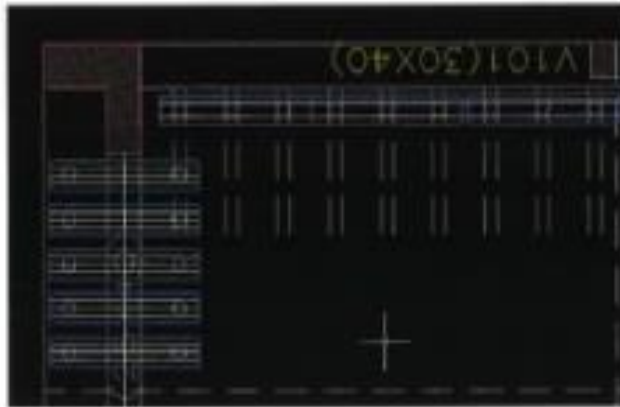
00025

$$P_T = P_{T1} + P_{T2} = 31.065 \text{ t}$$

Según el catálogo de UNISPAN cada puntal soporta 2 t en una altura de 3m.

La altura de piso a techo es de 2.95m.

Por lo que según la carga se deben disponer 14 puntales en el área tributaria 1 (A_{T1}) y 5 puntales en el área tributaria 2 (A_{T2})



Carga en el segundo nivel

$$s = 2$$

$$P_{T1} = P_1 \cdot s = 17.964 \text{ t}$$

$$P_{T2} = P_2 \cdot s = 2.747 \text{ t}$$

$$P_T = P_{T1} + P_{T2} = 20.71 \text{ t}$$

Según el catálogo de UNISPAN cada puntal soporta 2 t en una altura de 3m.

La altura de piso a techo es de 2.95m.

Por lo que según la carga se deben disponer 9 puntales en el área tributaria 1 (A_{T1}) y 3 puntales en el área tributaria 2 (A_{T2})

CONSORCIO PROGRESO

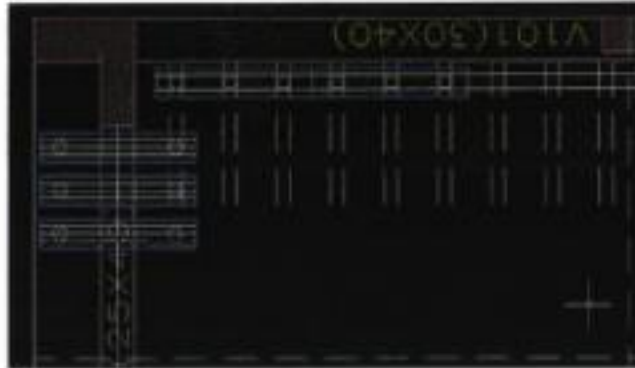
Alfredo Pérez Yovera
Licenciado de Obras
C.P. 12687

ELIANA LOURDES
SÁNCHEZ FERNÁNDEZ
INGENIERA CIVIL
Reg. CIP Nº 63169



00030

ELIANA LOURDES
SÁNCHEZ FERNÁNDEZ
INGENIERA CIVIL
Reg. CIP Nº 63169



Carga en el tercer nivel

$$n = 1$$

$$P_{T1} = P_1 \cdot n = 8.982 \text{ t}$$

$$P_{T2} = P_2 \cdot n = 1.373 \text{ t}$$

$$P_T = P_{T1} + P_{T2} = 10.355 \text{ t}$$

Según el catálogo de UNISPAN cada puntal soporta 2 t en una altura de 3m.

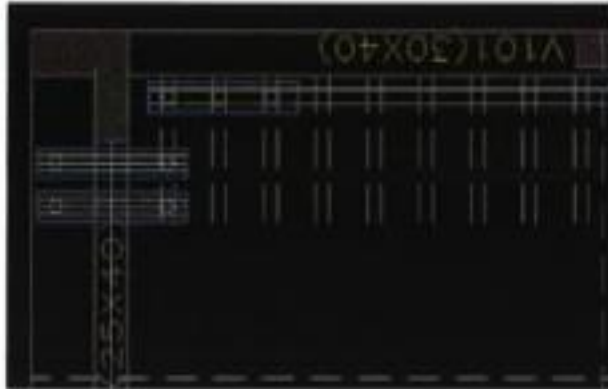
La altura de piso a techo es de 2.05m.

Por lo que según la carga se deben disponer 5 puntales en el área tributaria 1 (A_{T1}) y 2 puntales en el área tributaria 2 (A_{T2})

Según lo indicado se propone el siguiente esquema de apuntalamiento, que en el nivel 3:



00031



Carga que recibe la columna del eje 7-B

$L_1 = 8.11\text{m}$ 1/2 distancia entre ejes A y B

$L_2 = 2\text{m}$ Distancia del eje B al borde del voladizo

$\text{Ancho}_T = \frac{4.42}{2}\text{m}$ Ancho tributario

Áreas tributarias:

$A_{T1} = \frac{L_1}{2} \cdot \text{Ancho}_T$

$A_{T2} = L_2 \cdot \text{Ancho}_T$

$A_T = A_{T1} + A_{T2} = 13.412 \text{ m}^2$

$q = 1000 \frac{\text{kgf}}{\text{m}^2}$ carga total en servicio por metro cuadrado

$P_1 = A_{T1} \cdot q = 8.982 \text{ t}$

$P_2 = A_{T2} \cdot q = 4.43 \text{ t}$

$P = P_1 + P_2 = 13.412 \text{ t}$ Carga por nivel

Carga en el primer nivel

$n = 3$

CONSORCIO PROGRESO



[Handwritten Signature]
 INGENIERO CIVIL
 CONSORCIO PROGRESO
 INGENIEROS CIVILES
 RUT: 15.112.112-2

00032

$$P_{11} := P_1 n = 26.945t$$

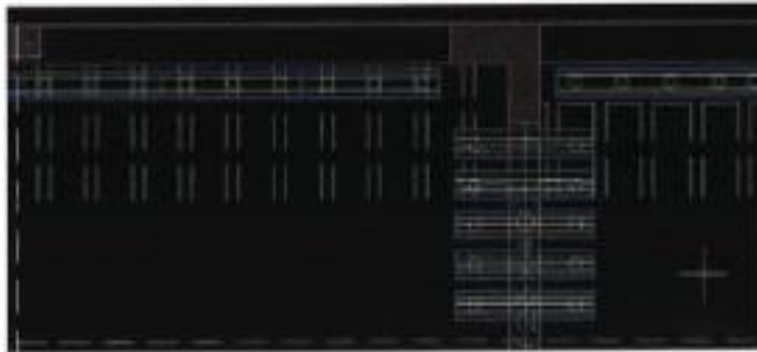
$$P_{12} := P_2 n = 13.29t$$

$$P_1 := P_{11} + P_{12} = 40.235t$$

Según el catálogo de UNISPAN cada puntal soporta 2 t en una altura de 3m.

La altura de piso a techo es de 2.95m.

Por lo que según la carga se deben disponer 14 puntales en el área tributaria 1 (A_{11}) y 7 puntales en el área tributaria 2 (A_{12})



Carga en el segundo nivel

$$n = 2$$

$$P_{21} := P_1 n = 17.968t$$

$$P_{22} := P_2 n = 8.86t$$

$$P_2 := P_{21} + P_{22} = 26.824t$$

Según el catálogo de UNISPAN cada puntal soporta 2 t en una altura de 3m.

La altura de piso a techo es de 2.95m.

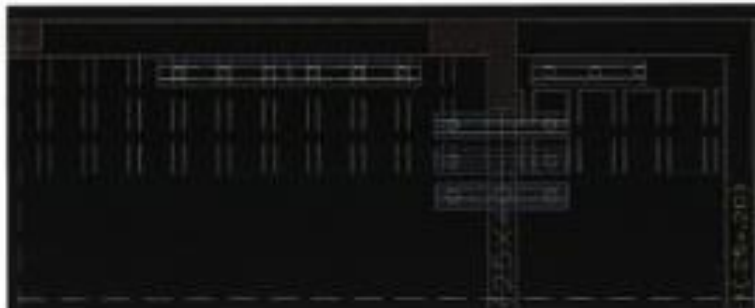
Por lo que según la carga se deben disponer 9 puntales en el área tributaria 1 (A_{21}) y 5 puntales en el área tributaria 2 (A_{22})

CONDOR CONGRESO

 Ricardo Torres Yañez
 Ingeniero en Civil
 CP 7267

Ricardo Torres Yañez
 Ingeniero en Civil
 Reg. C.P.N. 7267

00033



Carga en el tercer nivel

$$n = 1$$

$$P_{T1} = P_1 \cdot n = 8.982t$$

$$P_{T2} = P_2 \cdot n = 4.43t$$

$$P_T = P_{T1} + P_{T2} = 13.412t$$

Según el catálogo de UNISPAN cada puntal soporta 21 en una altura de 3m.

La altura de piso a techo es de 2.95m.

Por lo que según la carga se deben disponer 5 puntales en el área tributaria 1 (A_{T1}) y 3 puntales en el área tributaria 2 (A_{T2}).

Según lo indicado se propone el siguiente esquema de apuntalamiento, que en el nivel 3



CONSORCIO PROGRESO

REGISTRO TÉCNICO Y OFICINA
Ingeniería de Obras
C.P. 7.001

LLD
SÁNCHEZ PARRONDO
INGENIEROS S.A. DE C.V.
Roa. C.P. N° 10128

00034

	MEMORIA DE CALCULO	P - MC - 881
		Fecha: 25/01/12
		Rev. 1

L	: Extensión del elemento	=	353 cm
K	: Factor de longitud efectiva	=	1
K'L/r	: Relación de esbeltez	=	217.2

De acuerdo al valor obtenido la relación del esbeltez esta dentro de los límites establecidos por las normas utilizadas.

1.1.7 VERIFICACION DE COMPRESION SUMINISTRADA SEGUN UNE-EN 1065

$$R_{Ak} = 51.0 \frac{t_{\text{máx}}}{r} \leq 44.0 \text{ kN} \quad N_{c,d} = \left(\pi^2 \times E \times I \right) / (0.7 \times l)^2$$

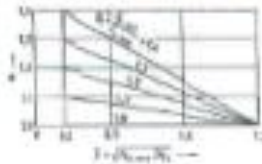


Fig. 10 - Coeficiente de esbeltez η

Máxima extensión:

Cc	: Coeficiente de esbeltez	=	126.2
Fa	: Esfuerzo resistente a compresión	=	0.223 t/cm ²
Pa	: Carga admisible del puntal	=	1.20 tn

Mínima extensión:

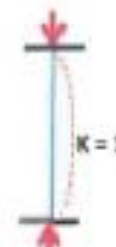
Cc	: Coeficiente de esbeltez	=	126.2
en	: Espesor del elemento retralido	=	0.5 cm
A	: Área de la sección formada	=	3.574 cm ²
I	: Inercia de la sección utilizada	=	9.276 cm ⁴
r	: Radio de giro del perfil utilizado	=	1.611 cm
L	: Extensión del elemento	=	180 cm
K	: Factor de longitud efectiva	=	1
K'L/r	: Relación de esbeltez	=	111.7
Cc	: Coeficiente de esbeltez	=	126.2
Fa	: Esfuerzo resistente a compresión	=	0.804 t/cm ²
Pa	: Carga admisible de la stoprima	=	2.874 tn

1.1.8 CONCLUSIONES

El puntal se ajusta a las características mínimas establecidas por la norma española UNE-EN 1065 para un puntal de extensión máxima de 3.5m.

Este reglamento limita la carga a su mínima extensión por motivo de la conexión que es de 2.31tn y a su máxima extensión es de 1.47tn.

De esta manera se estaría estandarizando la carga de los puntales a su máxima extensión, tanto la de tubo de 48.3mm con an2.5mm y para el tubo de 42.2 con an=3mm, por cumplir con las condiciones mínimas.



CONSORCIO PROGRESO

[Signature]
 Ing. Juan Carlos Rodríguez
 Responsable de Obra
 CIP 12967

[Signature]
 Ing. Juan Carlos Rodríguez
 Responsable de Obra
 CIP 12967

1.1.0 PUNTAL REGULABLE CLASE "A" SEGÚN UNE-EN 1065
1.1.1 CARACTERISTICAS GEOMETRICAS

ϕ	: Diámetro del perfil	=	48 mm
e	: Espesor del perfil	=	0.25 cm
E _{max}	: Extensión máxima	=	350 cm
E _{min}	: Extensión mínima	=	180 cm
d _a	: Diámetro de los agujeros	=	11/16 "


1.1.2 ACERO ESTRUCTURAL

f _y	: Esfuerzo de fluencia del acero utilizado	=	2.53 t/cm ²
f _u	: Resistencia a la fractura del acero	=	4.08 t/cm ²
E	: Modulo de elasticidad	=	2040 t/cm ²

1.1.3 PERNOS

T _p	: Tipo de pin conector	=	A325
C _p	: Cortante permisible (Conexiones t. aplast.)	=	2.109 t/cm ²
e _t	: Diámetro de conector utilizado	=	1/2 "
A _p	: Área de conector	=	1.27 cm ²

1.1.4 CARGAS SUMINISTRADAS

P	: Carga axial suministrada	=	2.31 tn
---	----------------------------	---	---------

1.1.5 REVICION DE CONECCIONES SEGÚN UNE-EN 1065

A _g	: Área total de corte	=	3.77 cm ²
A _n	: Área neta de corte	=	2.897 cm ²
P _t	: Carga resistente del tubo por conexión	=	5.723 tn
P _t	: Carga resistente del tubo por conexión	=	5.906 tn
P _p	: Carga resistente por corte en pernos	=	2.672 tn
P _p	: Carga res. por aplastamiento en pernos	=	1.554 tn

La capacidad máxima límite debido a la conexión es de 2.1tn, lo que significa que mientras exista la conexión que se muestra, la resistencia esta limitada a este valor, lo que no sucedería en su menor longitud ya que no utiliza esta conexión.

$$R_{s,p} = 0.6 \times A_s \times f_{u,p} \quad R_{t,t} = 2.12 \times f_{y,t} \times (2t) \times d$$

1.1.6 VERIFICACION DE ESBELTEZ

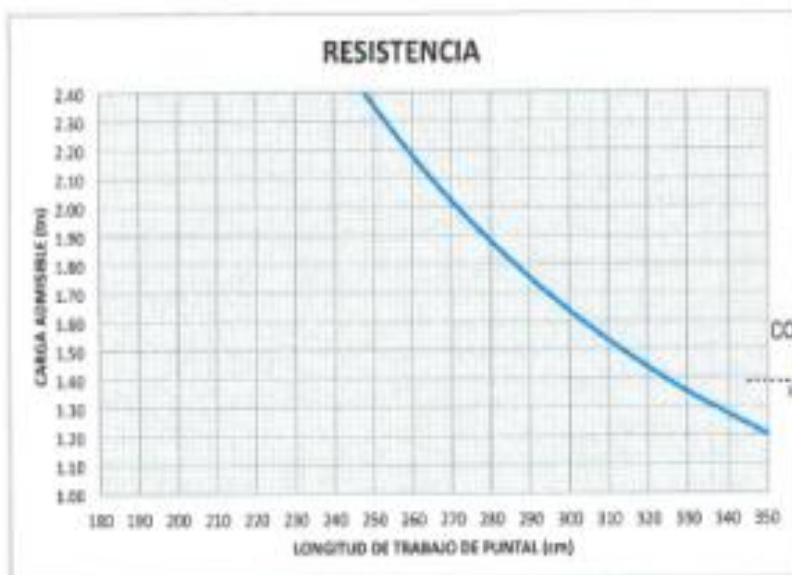
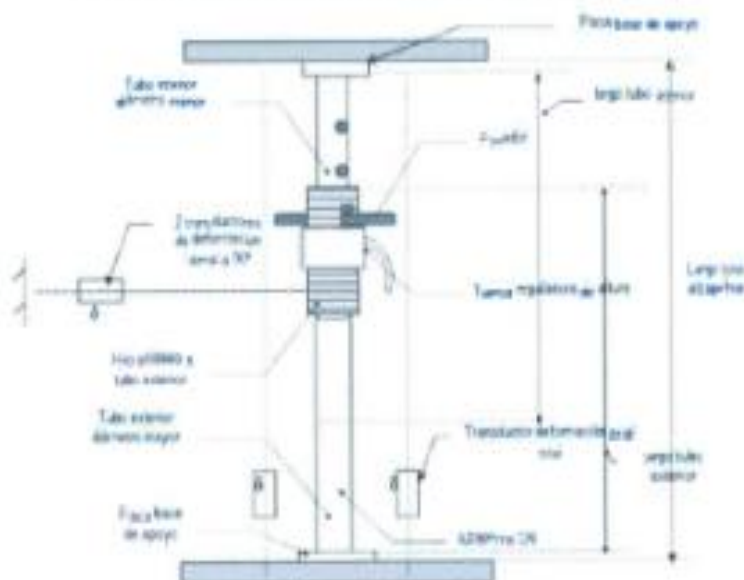
De acuerdo al Reglamento Nacional de Edificaciones así como el AISC (Instituto Americano de construcción en acero) coinciden en considerar que la relación de esbeltez límite para elementos en compresión no debe exceder, preferentemente, de KL/r=200.

I	: Inercia de la sección utilizada	=	9.276 cm ⁴
A	: Área de sección del perfil	=	3.574 cm ²
r	: Radio de giro del perfil utilizado	=	1.611 cm



CONSORCIO PROGRESO
 Ricardo Fernández Yovera
 Registrado en Otra
 CIP 72947

RESUMEN DE RESISTENCIA DE ACUERDO A LONGITUD DE TRABAJO



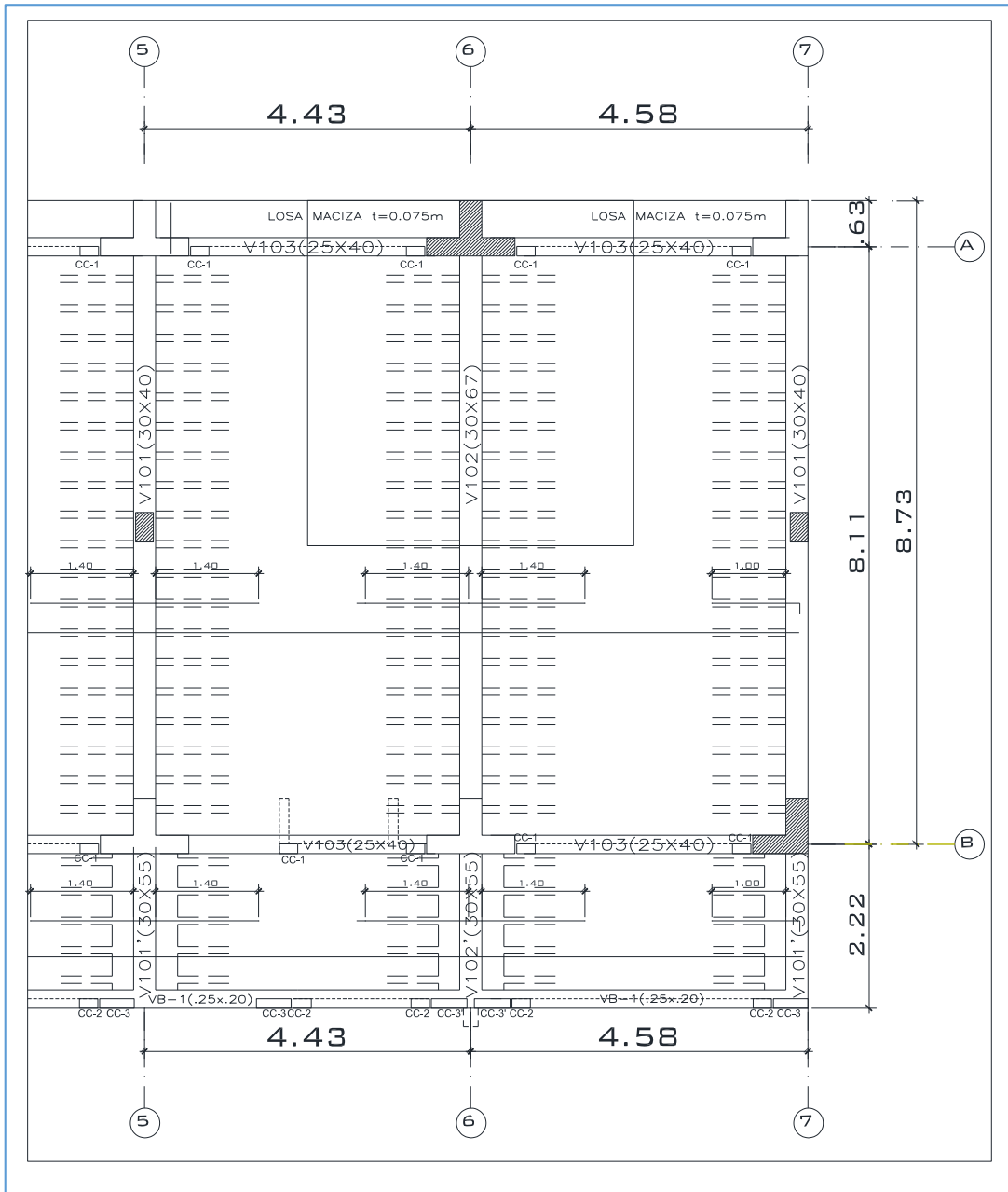
CONSORCIO PROGRESO
 Ing. Ricardo Yovera
 Ingeniero de Obras
 CIP 72647

ANEXO 3

MEMORIA DE CÁLCULO APUNTALAMIENTO ETABS

PLAN DE APUNTALAMIENTO DEL PABELLÓN I

En 4 columnas del primer nivel del pabellón I, el esfuerzo T_e del concreto tiene un valor inferior a los 210 kgf/cm², que es el valor considerado en el diseño. Por tal motivo se va proceder a reponer estas columnas, para lo cual se ha planteado demolerlas y volverlas a vaciar con concreto de resistencia de 280kgf/cm². Las columnas a demoler son las que estan en los ejes A-6, A-7, B-6 y B-7.



Para poder llevar a cabo la reparación hay que apuntalar las vigas que llegan a la columna

Carga que recibe de columna del eje 6-A

$L_1 := 8.11m$ distancia entre ejes A y B

$L_2 := 0.62m$ Distancia del eje B al borde del voladizo

$Ancho_T := 4.43m$ Ancho tributario

Áreas tributarias:

$$A_{T1} := \frac{L_1}{2} \cdot Ancho_T$$

$$A_{T2} := L_2 \cdot Ancho_T$$

$$A_T := A_{T1} + A_{T2} = 20.71m^2$$

$$q := 1000 \frac{kgf}{m^2} \quad \text{Carga total en servicio por metro cuadro}$$

$$P_1 := A_{T1} \cdot q = 17.964 \cdot t$$

$$P_2 := A_{T2} \cdot q = 2.747 \cdot t$$

$$P := P_1 + P_2 = 20.71 \cdot t \quad \text{Carga por nivel}$$

Carga en el primer nivel

$$n := 3$$

$$P_{T1} := P_1 \cdot n = 53.891 \cdot t$$

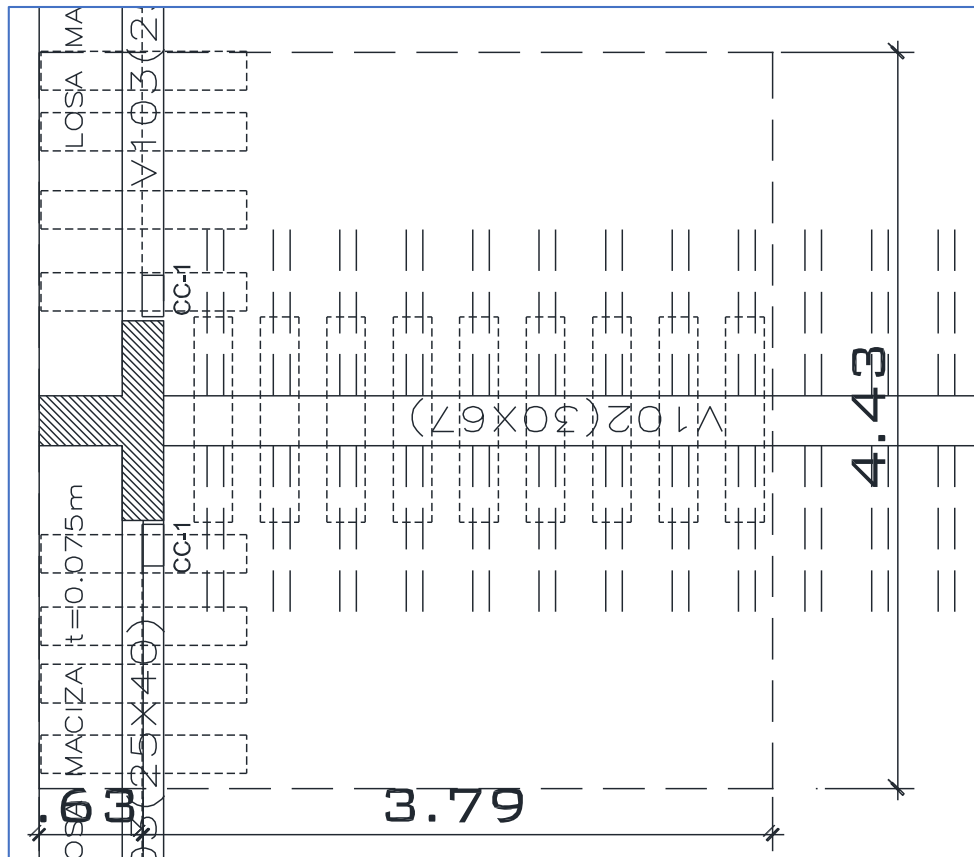
$$P_{T2} := P_2 \cdot n = 8.24 \cdot t$$

$$P_T := P_{T1} + P_{T2} = 62.131 \cdot t$$

Según el catálogo de UNISPAN cada puntal soporta 2 t en una altura de 3m.

La altura de piso a techo es de 2.95m.

Por lo que según la carga se deben disponer 27 puntales en el arca tributada 1 (A_{T1}) y 6 puntales en el arca tributaria 2 (A_{T2})



Carga en el segundo nivel

$$n := 2$$

$$P_{T1} := P_1 \cdot n = 35.927 \cdot t$$

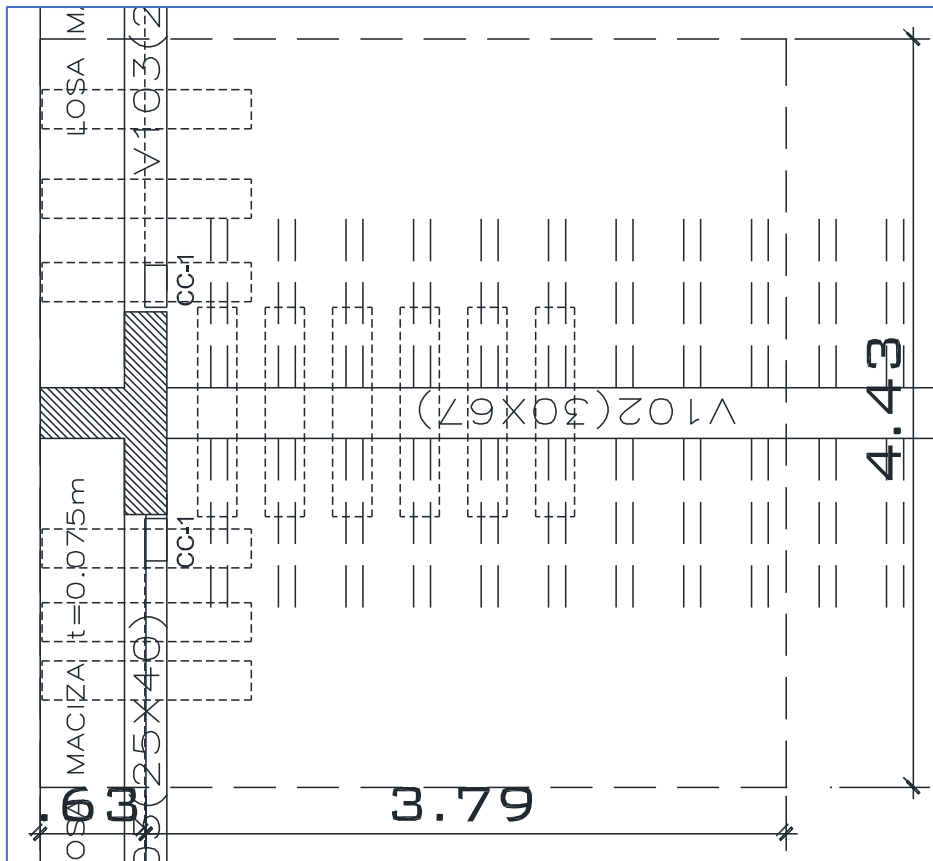
$$P_{T2} := P_2 \cdot n = 5.493 \cdot t$$

$$P_{T1} := P_{T1} + P_{T2} = 41.42 \cdot t$$

Según el catálogo de UNISPAN cada puntal soporta 2 t en una altura de 3m.

La altura de piso a techo es de 2.95m.

Por lo que según la carga se deben disponer 18 puntales en el área tributada 1 (A_{T1}) y 4 puntales en el área tributaria 2 (A_{T2})



Carga en el tercer nivel

$$n := 1$$

$$P_{T1} := P_1 \cdot n = 17.964 \cdot t$$

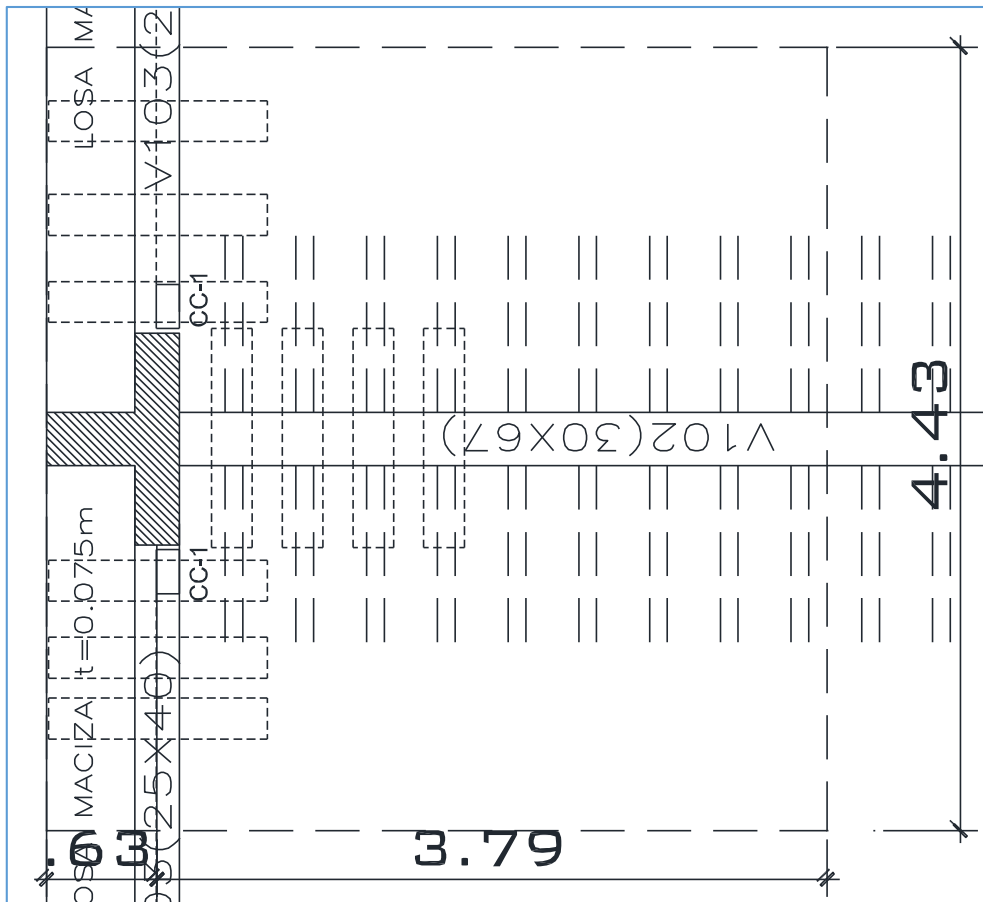
$$P_{T2} := P_2 \cdot n = 2.747 \cdot t$$

$$P_{T1} := P_{T2} + P_{T2} = 20.71 \cdot t$$

Según el catálogo de UNISPAN cada puntal soporta 2 t en una altura de 3m.
La altura de piso a techo es de 2.95m.

Por lo que según la carga se deben disponer 10 puntales en el área tributaria 1 (A_{T1}) y 4 puntales en el área tributaria 2 (A_{T2})

Según lo indicado se propone el siguiente esquema de apuntalamiento, que en el nivel 3



Carga que recibe la columna del eje 6-B

$L_1 := 8.11m$ distancia entre ejes A y B
 $L_2 := 2m$ Distancia del eje B al borde del voladizo
 $Ancho_T := 4.43m$ Ancho tributario

Áreas tributarias:

$$A_{T1} := \frac{L_1}{2} \cdot Ancho_T$$

$$A_{T2} := L_2 \cdot Ancho_T$$

$$A_T := A_{T1} + A_{T2} = 26.824m^2$$

$$q := 1000 \frac{kgf}{m^2} \quad \text{Carga total en servicio por metro cuadro}$$

$$P_1 := A_{T1} \cdot q = 17.964 \cdot t$$

$$P_2 := A_{T2} \cdot q = 8.86 \cdot t$$

$$P := P_1 + P_2 = 26.824 \cdot t \quad \text{Carga por nivel}$$

Carga en el primer nivel

$$n := 3$$

$$P_{T1} := P_1 \cdot n = 53.891 \cdot t$$

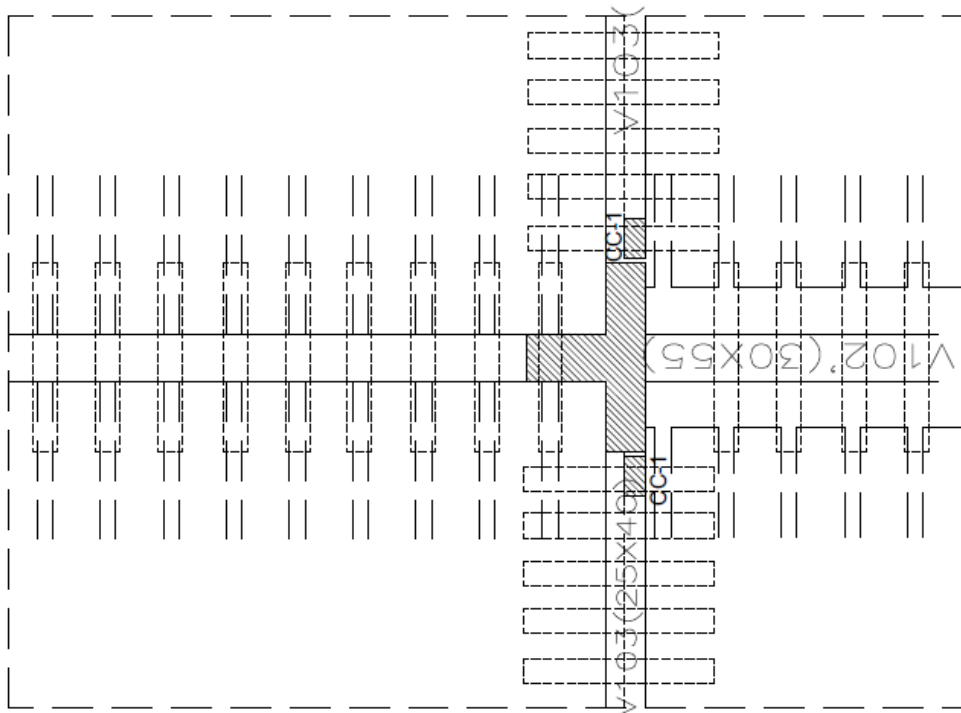
$$P_{T2} := P_2 \cdot n = 26.58 \cdot t$$

$$P_T := P_{T1} + P_{T2} = 80.471 \cdot t$$

Según el catálogo de UNISPAN cada puntal soporta 2 t en una altura de 3m.

La altura de piso a techo es de 2.95m.

Por lo que según la carga se deben disponer 27 puntales en el arca tributada 1 (A_{T1}) y 6 puntales en el arca tributaria 2 (A_{T2})



Carga en el segundo nivel

$$n := 2$$

$$P_{T1} := P_1 \cdot n = 35.927 \cdot t$$

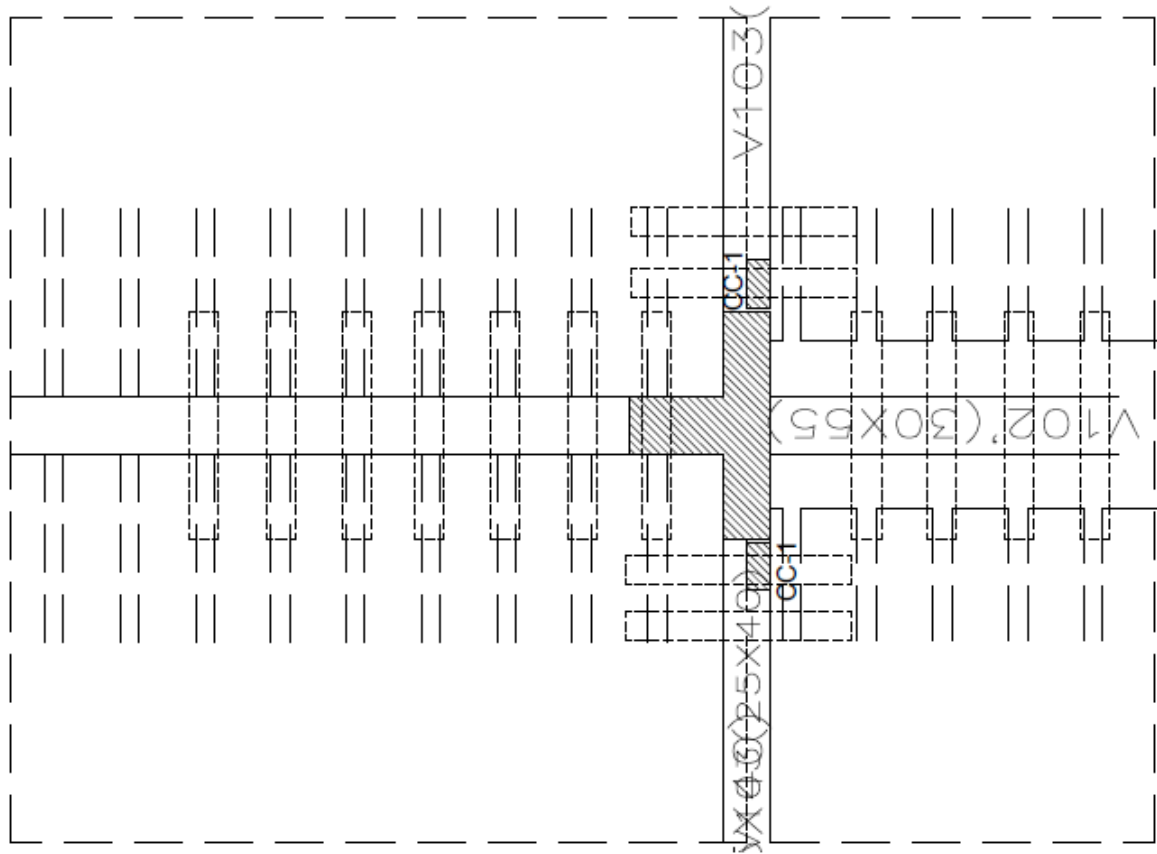
$$P_{T2} := P_2 \cdot n = 17.72 \cdot t$$

$$P_{T1} := P_{T1} + P_{T2} = 53.647 \cdot t$$

Según el catálogo de UNISPAN cada puntal soporta 2 t en una altura de 3m.

La altura de piso a techo es de 2.95m.

Por lo que según la carga se deben disponer 18 puntales en el área tributada 1 (A_{T1}) y 4 puntales en el área tributaria 2 (A_{T2})



Carga en el tercer nivel

$$n := 1$$

$$P_{T1} := P_1 \cdot n = 17.964 \cdot t$$

$$P_{T2} := P_2 \cdot n = 8.86 \cdot t$$

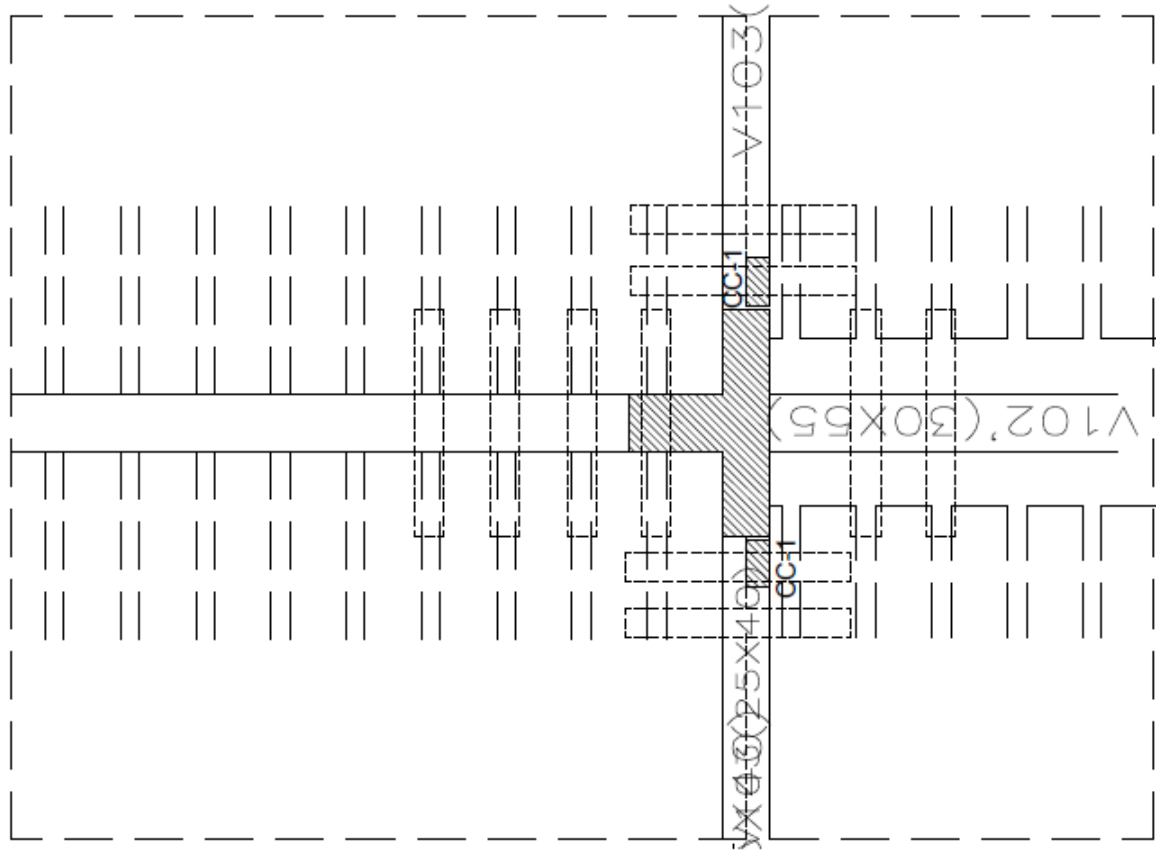
$$P_{T1} := P_{T2} + P_{T2} = 26.824 \cdot t$$

Según el catálogo de UNISPAN cada puntal soporta 2 t en una altura de 3m.

La altura de piso a techo es de 2.95m.

Por lo que según la carga se deben disponer 10 puntales en el área tributaria 1 (A_{T1}) y 6 puntales en el ares tributaria 2 (A_{T2})

Según lo indicado se propone el siguiente esquema de apuntalamiento, que en el nivel 3



Carga que recibe la columna del eje 7-A

$L_1 := 8.11m$ 1/2 distancia entre ejes A y B
 $L_2 := 0.62m$ Distancia del eje B al borde del voladizo
 $Ancho_T := \frac{4.43}{2}m$ Ancho tributario

Áreas tributarias:

$$A_{T1} := \frac{L_1}{2} \cdot Ancho_T$$

$$A_{T2} := L_2 \cdot Ancho_T$$

$$A_T := A_{T1} + A_{T2} = 10.355m^2$$

$$q := 1000 \frac{kgf}{m^2} \quad \text{Carga total en servicio por metro cuadro}$$

$$P_1 := A_{T1} \cdot q = 8.982 \cdot t$$

$$P_2 := A_{T2} \cdot q = 1.373 \cdot t$$

$$P := P_1 + P_2 = 10.355 \cdot t \quad \text{Carga por nivel}$$

Carga en el primer nivel

$$n := 3$$

$$P_{T1} := P_1 \cdot n = 26.945 \cdot t$$

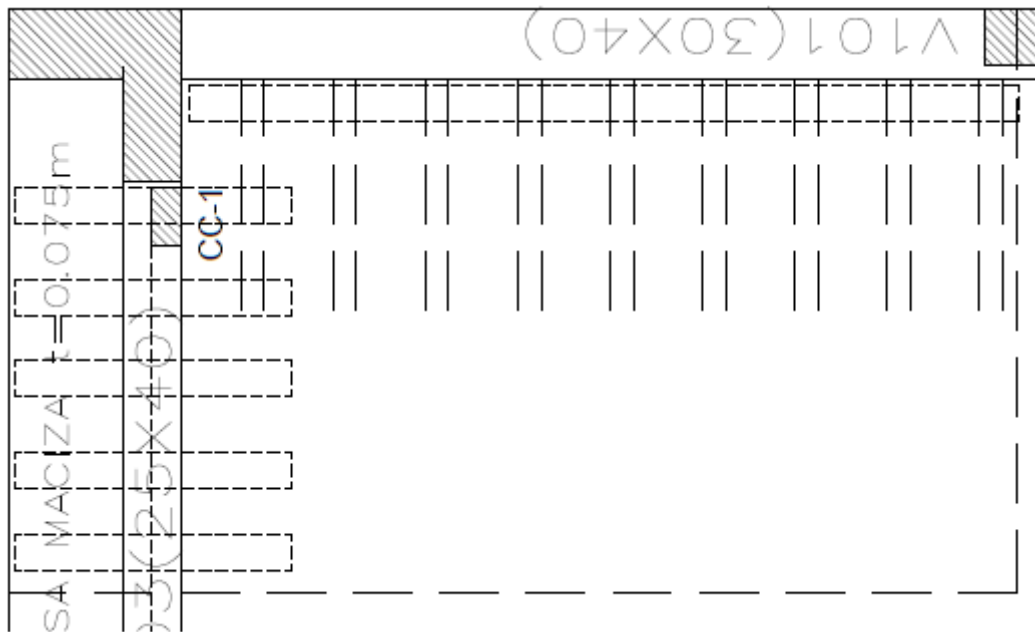
$$P_{T2} := P_2 \cdot n = 4.12 \cdot t$$

$$P_T := P_{T1} + P_{T2} = 31.065 \cdot t$$

Según el catálogo de UNISPAN cada puntal soporta 2 t en una altura de 3m.

La altura de piso a techo es de 2.95m.

Por lo que según la carga se deben disponer 14 puntales en el arca tributada 1 (A_{T1}) y 6 puntales en el arca tributaria 2 (A_{T2})



Carga en el segundo nivel

$$n := 2$$

$$P_{T1} := P_1 \cdot n = 17.964 \cdot t$$

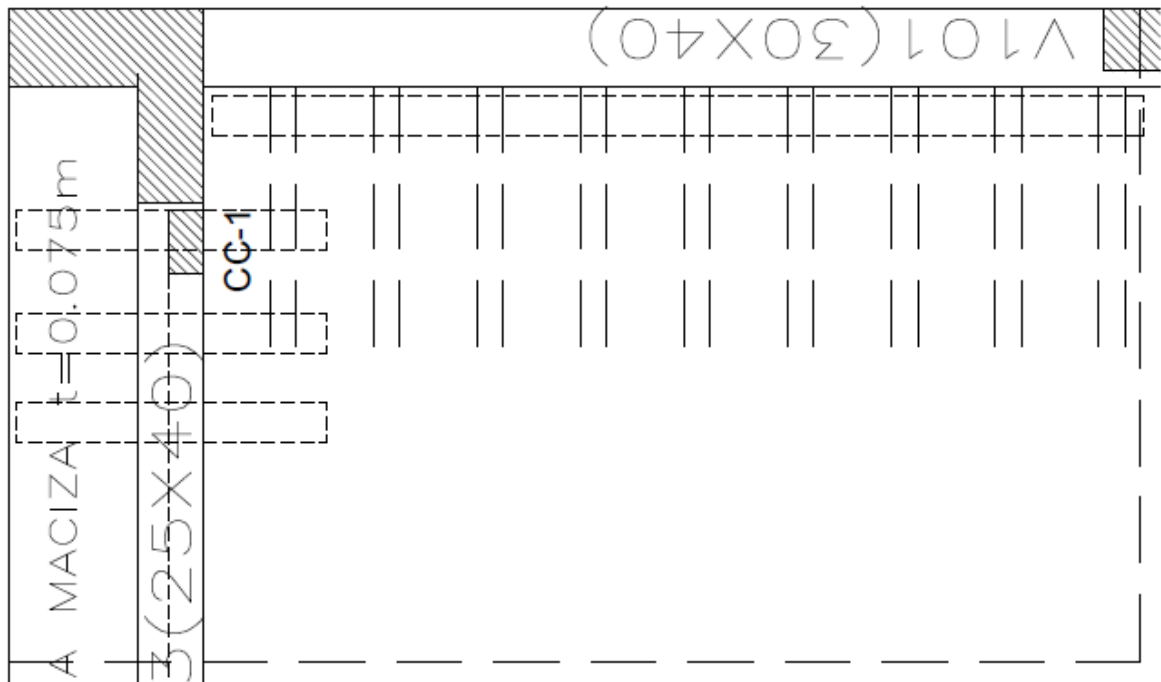
$$P_{T2} := P_2 \cdot n = 2.747 \cdot t$$

$$P_{T1} := P_{T1} + P_{T2} = 20.71 \cdot t$$

Según el catálogo de UNISPAN cada puntal soporta 2 t en una altura de 3m.

La altura de piso a techo es de 2.95m.

Por lo que según la carga se deben disponer 18 puntales en el área tributada 1 (A_{T1}) y 3 puntales en el área tributaria 2 (A_{T2})



Carga en el tercer nivel

$$n := 1$$

$$P_{T1} := P_1 \cdot n = 8.982 \cdot t$$

$$P_{T2} := P_2 \cdot n = 1.373 \cdot t$$

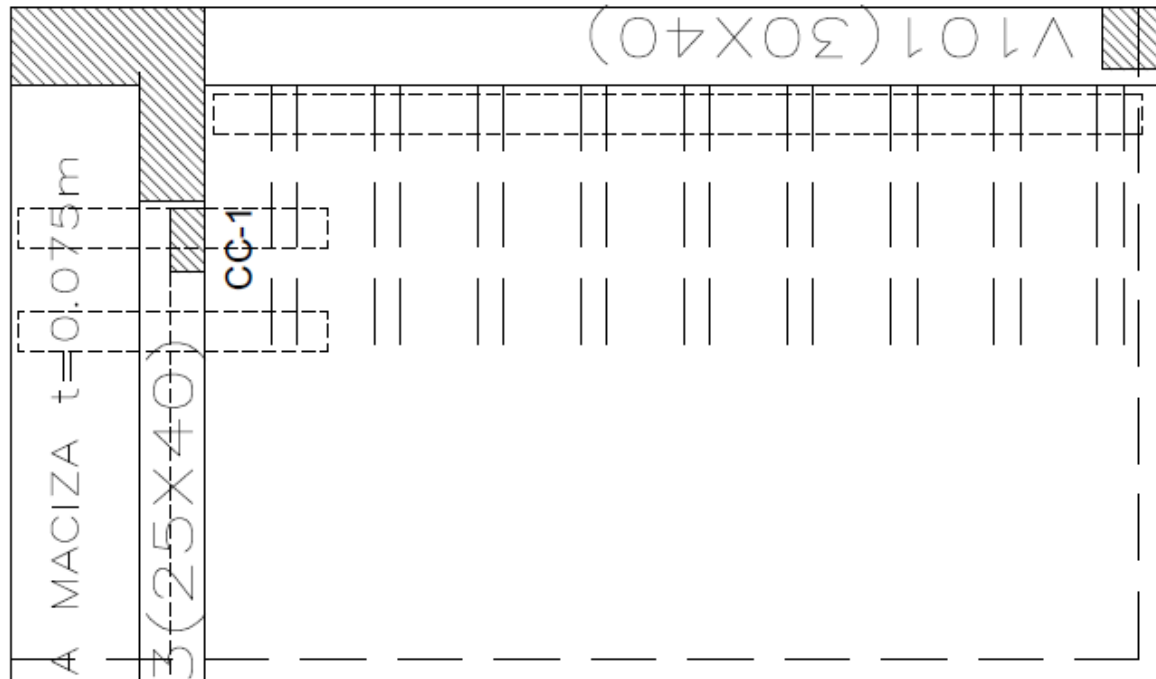
$$P_{T1} := P_{T2} + P_{T2} = 26.355 \cdot t$$

Según el catálogo de UNISPAN cada puntal soporta 2 t en una altura de 3m.

La altura de piso a techo es de 2.95m.

Por lo que según la carga se deben disponer 10 puntales en el área tributaria 1 (A_{T1}) y 2 puntales en el ares tributaria 2 (A_{T2})

Según lo indicado se propone el siguiente esquema de apuntalamiento, que en el nivel 3



Carga que recibe la columna del eje 7-B

$L_1 := 8.11m$ 1/2 distancia entre ejes A y B
 $L_2 := 2m$ Distancia del eje B al borde del voladizo
 $Ancho_T := \frac{4.43}{2}m$ Ancho tributario

Áreas tributarias:

$A_{T1} := \frac{L_1}{2} \cdot Ancho_T$
 $A_{T2} := L_2 \cdot Ancho_T$
 $A_T := A_{T1} + A_{T2} = 13.412m^2$

$q := 1000 \frac{kgf}{m^2}$ Carga total en servicio por metro cuadro

$P_1 := A_{T1} \cdot q = 8.982 \cdot t$
 $P_2 := A_{T2} \cdot q = 4.43 \cdot t$
 $P := P_1 + P_2 = 13.412 \cdot t$ Carga por nivel

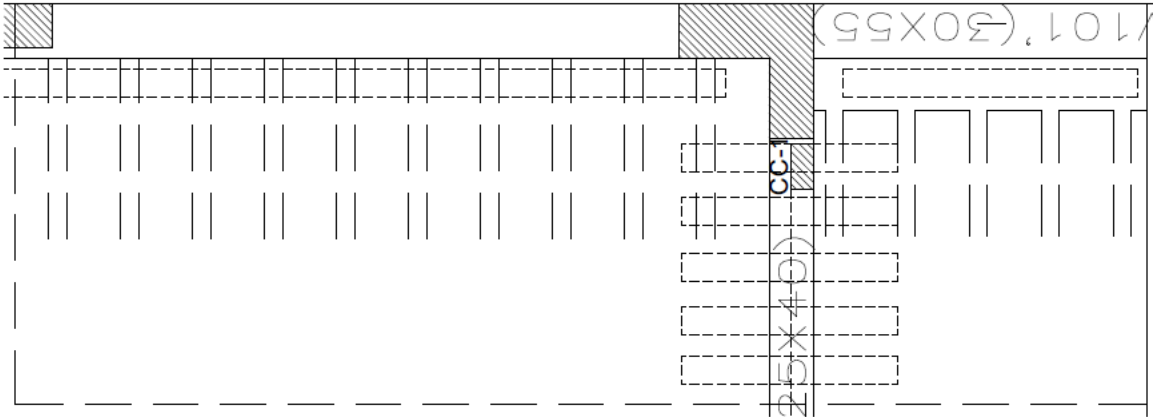
Carga en el primer nivel

$n := 3$
 $P_{T1} := P_1 \cdot n = 26.945 \cdot t$
 $P_{T2} := P_2 \cdot n = 13.29 \cdot t$
 $P_T := P_{T1} + P_{T2} = 40.235 \cdot t$

Según el catálogo de UNISPAN cada puntal soporta 2 t en una altura de 3m.

La altura de piso a techo es de 2.95m.

Por lo que según la carga se deben disponer 14 puntales en el arca tributada 1 (A_{T1}) y 7 puntales en el arca tributaria 2 (A_{T2})



Carga en el segundo nivel

$$n := 2$$

$$P_{T1} := P_1 \cdot n = 17.964 \cdot t$$

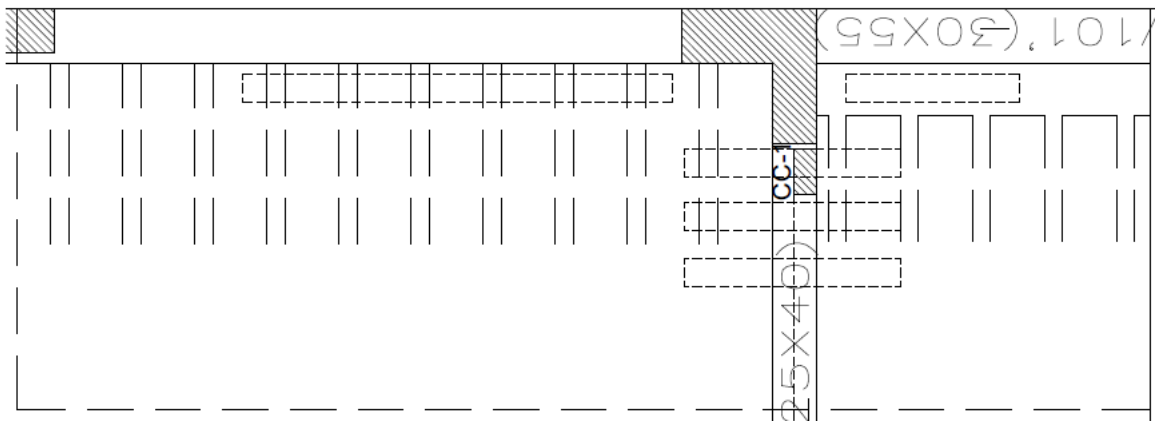
$$P_{T2} := P_2 \cdot n = 8.86 \cdot t$$

$$P_{T1} := P_{T1} + P_{T2} = 26.824 \cdot t$$

Según el catálogo de UNISPAN cada puntal soporta 2 t en una altura de 3m.

La altura de piso a techo es de 2.95m.

Por lo que según la carga se deben disponer 18 puntales en el área tributada 1 (A_{T1}) y 5 puntales en el área tributaria 2 (A_{T2})



Carga en el tercer nivel

$$n := 1$$

$$P_{T1} := P_1 \cdot n = 8.982 \cdot t$$

$$P_{T2} := P_2 \cdot n = 4.43 \cdot t$$

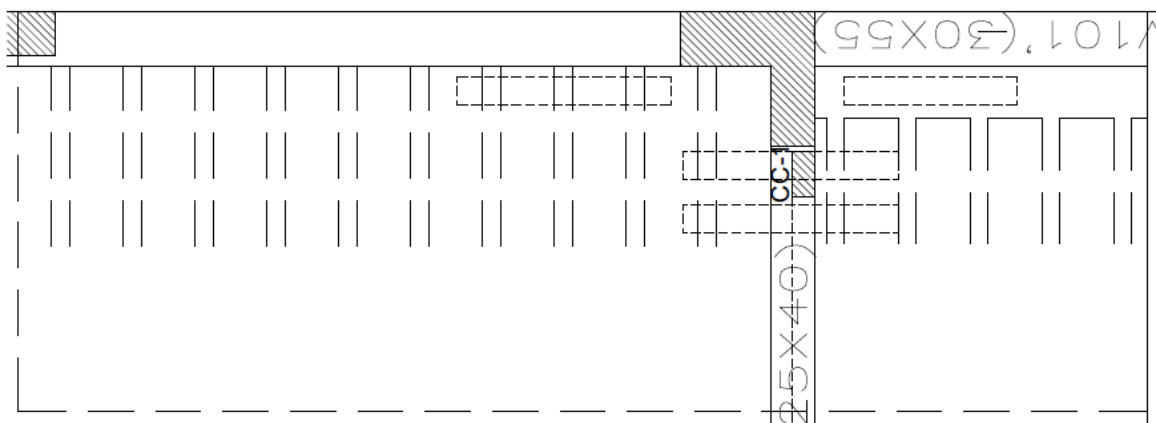
$$P_{T1} := P_{T1} + P_{T2} = 13.412 \cdot t$$

Según el catálogo de UNISPAN cada puntal soporta 2 t en una altura de 3m.

La altura de piso a techo es de 2.95m.

Por lo que según la carga se deben disponer 10 puntales en el área tributaria 1 (A_{T1}) y 3 puntales en el área tributaria 2 (A_{T2})

Según lo indicado se propone el siguiente esquema de apuntalamiento, que en el nivel 3



ANEXO 4 PRUEBAS DE LABORATORIO



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA Facultad de Ingeniería Civil

LABORATORIO N° 1 DE ENSAYO DE MATERIALES "ING. MANUEL GONZÁLES DE LA COTERA"



INFORME

Del : Laboratorio N°1 Ensayo de Materiales
 A : CONSORCIO PROGRESO
 Obra : ADECUACION, MEJORAMIENTO Y SUSTITUCION DE LA INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA N° 1182 "EL BOSQUE" - S.J.L. - LIMA.
 Ubicación : AVENIDA LOS CIRUELOS 898 S.J.L.
 Asunto : Ensayo de Resistencia a la Compresión en Testigos Diamantinos
 Expediente N° : 18-2365
 Recibo N° : 61218
 Fecha : 11/07/2018

1. DE LA MUESTRA : Consistente en 1 muestra de testigo diamantino de concreto, extraído por el laboratorio de una columna en forma de T.

Fecha de ensayo : 10/07/2018

2. DE LOS EQUIPOS : Máquina de ensayo uniaxial TONI TECHNIK.
 Certificado de Calibración LFP - 274 - 2018

3. METODO DEL ENSAYO : Normas de referencia NTP 339.034.2015 y NTP 339.059.2011.
 Procedimiento interno AT-PR-11.

4. RESULTADOS :

N°	IDENTIFICACIÓN DE MUESTRAS	FECHA DE EXTRACCIÓN	DIÁMETRO (cm)	ALTURA (cm)	ÁREA (cm ²)	CARGA (Kg)	FACTOR DE CORRECCIÓN (Kg/Días)	RESIST. A LA COMPRESIÓN (Kg/cm ²)	RESIST. A LA COMPRESIÓN (MPa)	TIPO DE FALLA
1	M - 5	03/07/2018	7.35	14.4	42.4	6243	1.08	149	14.7	TIPO 3

5. OBSERVACIONES: 1) La información referente a la ubicación de los puntos de extracción de los testigos diamantinos de concreto ha sido proporcionada por el solicitante.

Hecho por : Ing. R. Cachay H.
 Técnico : Sres. D. A. Z. / A. A. G.



Ana Tello Camilo
 Ms. Ing. Ana Tello Camilo
 Jefe (c) del laboratorio

NOTAS
 1) Está prohibido reproducir o modificar el informe de ensayo, total o parcialmente, sin la autorización del laboratorio.
 2) Los resultados de los ensayos solo corresponden a las muestras proporcionadas por el solicitante.



INFORME

Del : Laboratorio N°1 Ensayo de Materiales
 A : CONSORCIO PROGRESO
 Obra : ADECUACION, MEJORAMIENTO Y SUSTITUCION DE LA INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA N° 1182 "EL BOSQUE" - S.J.L. - L.M.A.
 Ubicación : AVENIDA LOS CIRUELOS 898 S.J.L.
 Asunto : Ensayo de Resistencia a la Compresión en Testigos Diamantinos
 Expediente N° : 18-2368
 Recibo N° : 81218
 Fecha : 11/07/2018

1. DE LA MUESTRA : Consistente en 1 muestra de testigo diamantino de concreto, extraído por el laboratorio de una columna en forma de T.

Fecha de ensayo : 10/07/2018

2. DE LOS EQUIPOS : Máquina de ensayo universal TONI TECHNIK.
 Certificado de Calibración LFP - 274 - 2018

3. MÉTODO DEL ENSAYO : Normas de referencia NTP 338.034.2015 y NTP 338.059.2011.
 Procedimiento interno AT-PR-11.

4. RESULTADOS

N°	IDENTIFICACIÓN DE MUESTRAS	FECHA DE EXTRACCIÓN	DIÁMETRO (mm)	ALTURA (mm)	ÁREA (mm ²)	CARGA (Kg)	FACTOR DE CORRECCION (VALORES)	RESIST. A LA COMPRESION (Kg/cm ²)	RESIST. A LA COMPRESION (MPa)	TIPO DE FALLA
1	M-8	09/07/2018	7.35	14.3	42.4	8575	1.00	292	19.8	TIPO 2

5. OBSERVACIONES: 1) La información referente a la ubicación de los puntos de extracción de los testigos diamantinos de concreto ha sido proporcionada por el solicitante.

Hecho por : Ing. R. Carchay H.
 Técnico : Sres. D. A. Z. / A. A. G.

Ing. Rocio Torre Camilo
 Jefe del Laboratorio

NOTAS:
 1) Está prohibido reproducir o modificar el sistema de ensayo, todo o parcialmente, sin la autorización del laboratorio.
 2) Los resultados de los ensayos solo corresponden a las muestras proporcionadas por el solicitante.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA
Facultad de Ingeniería Civil

LABORATORIO N° 1 DE ENSAYO DE MATERIALES "ING. MANUEL GONZÁLES DE LA COTERA"



INFORME

Del : Laboratorio N°1 Ensayo de Materiales
A : CONSORCIO PROGRESO
Ctra : ADECUACION, MEJORAMIENTO Y SUSTITUCION DE LA INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA N° 1182 "EL BOSQUE" - S.J.L - LMA.
Ubicación : AVENIDA LOS CIRUELOS 998 S.J.L.
Asunto : Ensayo de Resistencia a la Compresión en Testigos Diamantinos
Expediente N° : 18-2388
Recibo N° : 61218
Fecha : 15/07/2018

1. DE LA MUESTRA : Consistente en 1 muestra de testigo diamantino de concreto, extraído por el laboratorio de una columna en forma de T.

Fecha de ensayo : 10/07/2018

2. DE LOS EQUIPOS : Máquina de ensayo universal TONE TECHNIK, Certificado de Calibración LFP - 274 - 2018

3. MÉTODO DEL ENSAYO : Normas de referencia NTP 339.034.2015 y NTP 339.059.2011, Procedimiento interno AT-PR-11.

4. RESULTADOS

N°	IDENTIFICACIÓN DE MUESTRAS	FECHA DE EXTRACCIÓN	DIÁMETRO (mm)	ALTURA (mm)	ÁREA (mm ²)	CARGA (Kg)	FACTOR DE CORRECCIÓN (Módulo)	RESIST. A LA COMPRESIÓN (kg/cm ²)	RESIST. A LA COMPRESIÓN (MPa)	TIPO DE FALLA
1	M-7	03/07/2018	7.35	14.8	42.4	666	1.00	215	20.6	TIPO 3

5. OBSERVACIONES: 1) La información referente a la ubicación de los puntos de extracción de los testigos diamantinos de concreto ha sido proporcionada por el solicitante.

Hecho por : Ing. R. Carbay H.
 Técnico : Sres. D. A. Z. / A. A. G.



NOTAS:
 1) Está prohibido reproducir o modificar el informe de ensayo, total o parcialmente, sin la autorización del laboratorio.
 2) Los resultados de los ensayos solo corresponden a las muestras proporcionadas por el solicitante.



Av. Tupac Amaru N° 218, Lima 25
 apartado 1391 - Perú
 (511) 381-3343

www.lem.uni.edu.pe
 lem@uni.edu.pe





UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA
Facultad de Ingeniería Civil

LABORATORIO N° 1 DE ENSAYO DE MATERIALES "ING. MANUEL GONZÁLES DE LA COTERA"



INFORME

Del : Laboratorio N°1 Ensayo de Materiales
 A : CONSORCIO PROGRESO
 Obra : ADECUACION, MEJORAMIENTO Y SUSTITUCION DE LA INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA N° 1182 "EL BOSQUE" - S.J.L - LMA.
 Ubicación : AVENIDA LOS CIRUELOS 896 S.J.L.
 Asunto : Ensayo de Resistencia a la Compresión en Testigos Diamantinos
 Expediente N° : 18-2385
 Recibo N° : 81218
 Fecha : 11/07/2018

1. DE LA MUESTRA : Consiste en 1 muestra de testigo diamantino de concreto, extraído por el laboratorio de una columna en forma de T.

Fecha de ensayo : 10/07/2018

2. DE LOS EQUIPOS : Máquina de ensayo uniaxial TONER TECHNIK.
 Certificado de Calibración LFP - 274 - 2318

3. MÉTODO DEL ENSAYO : Normas de referencia NTP 330.034.2015 y NTP 336.050.2011.
 Procedimiento interno AT-PR-11.

4. RESULTADOS

N°	IDENTIFICACIÓN DE MUESTRA	FECHA DE EXTRACCIÓN	DIÁMETRO (mm)	ALTURA (mm)	ÁREA (mm²)	CARGA (Kg)	FACTOR DE CORRECCIÓN (ALC/DAH)	RESIST. A LA COMPRESIÓN (Kg/cm²)	RESIST. A LA COMPRESIÓN (MPa)	TIPO DE FALLA
1	M - 8	04/07/2018	7.25	14.8	42.4	8152	1.00	131	18.7	TIPO 3

5. OBSERVACIONES: 1) La información referente a la ubicación de los puntos de extracción de los testigos diamantinos de concreto ha sido proporcionado por el solicitante.

Hecho por : Ing. R. Cochay H.
 Técnico : Sres. D. A. Z. / A. A. G.

Sr. Ing. Ana Torres Carrillo
 Jefe (a) del laboratorio

NOTAS:
 1) Este informe reproduce o modifica el informe de ensayo, tal o parcialmente, sea la ubicación del laboratorio.
 2) Los resultados de los ensayos son comparados a los resultados proporcionados por el solicitante.



Av. Tupac Amaru N° 216, Lima 25
 apartado 1301 - Perú
 (511) 381-3343

www.lem.uni.edu.pe
 lem@uni.edu.pe





INFORME

Del : Laboratorio N°1 Ensayo de Materiales
 A : CONSORCIO PROGRESO
 Obra : ADECUACIÓN, MEJORAMIENTO Y SUSTITUCIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA N° 1182
 "EL BOSQUE" - S.J.L - LMA.
 Ubicación : AVENIDA LOS CIRUELOS 886 S.J.L.
 Asunto : Ensayo de Resistencia a la Compresión en Testigos Diamantinos
 Expediente N° : 18-2365
 Recibo N° : 61218
 Fecha : 11/07/2018

1. DE LA MUESTRA : Consistente en 1 muestra de testigo diamantino de concreto, extraído por el laboratorio de una columna en forma de T.

Fecha de ensayo : 10/07/2018

2. DE LOS EQUIPOS : Máquina de ensayo universal TOMI TECHNOL.
 Certificado de Calibración LFP - 274 - 2018

3. MÉTODO DEL ENSAYO : Normas de referencia NTP 339.034.2015 y NTP 339.059.2011.
 Procedimiento interno AT-PR-11.

4. RESULTADOS :

N°	IDENTIFICACIÓN DE MUESTRAS	FECHA DE EXTRACCIÓN	DIÁMETRO (mm)	ALTURA (mm)	ÁREA (mm²)	CARGA (Kg)	FACTOR DE CORRECCIÓN (AR.Diam.)	RESIST. A LA COMPRESIÓN (Kg/cm²)	RESIST. A LA COMPRESIÓN (MPa)	TIPO DE FALLA
1	M-9	06/07/2018	7.35	14.3	42.4	5245	1.00	194	15.1	TIPO 4

5. OBSERVACIONES: 1) La información referente a la ubicación de los puntos de extracción de los testigos diamantinos de concreto ha sido proporcionado por el solicitante.

Hecho por : Ing. R. Cadavey H.
 Técnico : Sres. D. A. Z. / A. A. G.


 Ms. Ing. Ana Sofía Carrillo
 jefe (a) del laboratorio

NOTAS:
 1) Está prohibido reproducir o modificar el Informe de ensayo, total o parcialmente, sin la autorización del laboratorio.
 2) Los resultados de los ensayos sólo corresponden a las muestras proporcionadas por el solicitante.



ANEXO 5. PROCEDIMIENTO DE REPOSICIÓN DE COLUMNA

CONSORCIO PROGRESO

CARGO

Lima 31 de Julio del 2018

CARTA N°110-2018/CP/OBRA/PRONIED
Señores:

**CONSORCIO MS INGENIEROS S.L. SUCURSAL EN PERU & INGENIERO CESAR
CARRILLO MEDINA - ASOCIADOS**

Presente.-
Asunto: Procedimiento de Reposición de Columna (versión 2)

De nuestra consideración:

Mediante el presente documento, se hace entrega del Procedimiento correspondiente a la obra Adecuación, Mejoramiento y Sustitución de la Infraestructura Educativa N° 1182 "El Bosque" - San Juan de Lurigancho - Lima.

Se adjunta:

- Procedimiento de Reposición de Columna
- Procedimiento de Apuntalamiento
- Recomendaciones del concreto del Ing. Pasquel

Muy Atentamente



[Handwritten Signature]
21/08/2018
2:30 pm

Domicilio Legal: Jirón Monte Rosa N° 233, Oficina 002, Urb. Chacarilla del Estanque, Santiago de Surco

00045

CONSORCIO PROGRESO	PROCEDIMIENTO DE TRABAJO	CODIGO	PR. TR. 010
		VERSION	0
	REPOSICION DE COLUMNA	REVISION	0
		FECHA DE PUBLICACION	31/07/2018
		HOJA	Pagina 3 de 7

1. Objetivo

Reemplazar el concreto de la columna por un concreto 280 kg/cm²

2. Alcance

Este procedimiento inicia desde la Preparación del Trabajo hasta la liberación del Elemento Vertical.

3. Responsabilidades

- **Residente de Obra:** Es el responsable de exigir el cumplimiento de este procedimiento, en las obras bajo su responsabilidad
- **Ingeniero de Producción:** Es el responsable de planificar, implementar y aplicar este procedimiento en la obra a su cargo y verificar su ejecución y cumplimiento. Además, será responsable de explicar a todos los profesionales de la obra y Supervisores, la obligatoriedad de este procedimiento de trabajo.
- **Arq. De Calidad:** Es el responsable de exigir el cumplimiento de este procedimiento, en las obras bajo su responsabilidad.
- **Ingeniero de Seguridad:** Será responsable, en conjunto con el Ingeniero de Producción, de planificar, implementar y aplicar este procedimiento personal del CONSORCIO PROGRESO Y Empresas Contratistas y Subcontratistas.
- **Maestro de Obra:** Es responsable del cumplimiento, instrucción y respaldo de este procedimiento en terreno y verificar su ejecución en las etapas que se realice bajo su cargo e incluso transmitir y tomar medidas cuando faenas fuera de su responsabilidad directa no respeten las indicaciones de este procedimiento.

4. Documentos Aplicables en Seguridad

- Sistema de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional
- Registro de instrucción de Procedimiento.
- Permisos de Trabajo en Altura.
- Análisis Seguro de Trabajo.

CONSORCIO PROGRESO

Carlos Tirado Yovera
Agencia de Obra
CIP 72967

LEIANA LOURDES
SANCHEZ FERNANDEZ
INGENIERA CIVIL
Reg. CIP 48378D

5. Equipos y Materiales de Seguridad

Es obligatorio todos elementos de seguridad establecidos en el Sistema de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional del CONSORCIO PROGRESO.

CONSORCIO PROGRESO	PROCEDIMIENTO DE TRABAJO	CODIGO	PR-TR-010
		VERSION	3
	REPOSICION DE COLUMNA	REVISION	3
		FECHA DE PUBLICACION	31/07/2018
		HOJA	Página 4 de 7

- Soplador
- Rotomartillo Demoledor
- Vibradora de Concreto
- Encofrado Metálico

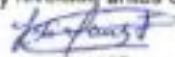
6. Secuencia de Actividades



7. Descripción de las Actividades

7.1 Preparar el Trabajo

- > Para dar inicio a la actividad de demolición, se procederá a apuntalar de acuerdo al Plan de Apuntalamiento del Pabellón I.
- > Luego de apuntalado, se procederá a retirar el concreto del elemento vaciado con rotomartillo, ello demandará un tiempo de 2 días, por cada columna.
- > Se retirará todo excedente o rebabas de concreto del elemento, de tal manera de dejar las varillas de acero limpias, de ser el caso se usará removedor de concreto y escobilla de acero, el cual demandará un tiempo de 1 día.
- > Se verificará que el terreno esté compactado y nivelado antes del apuntalamiento.

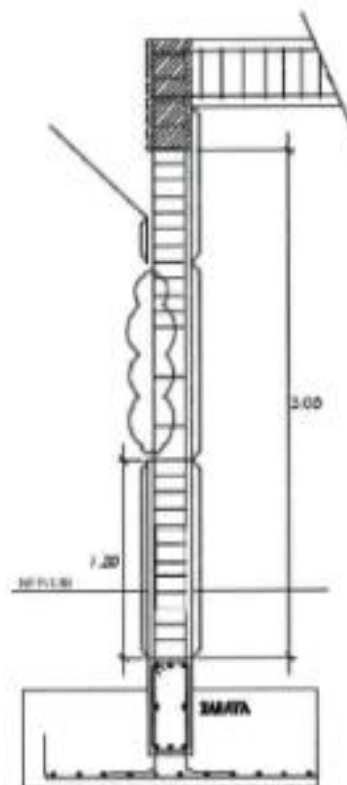

 LUISA LOURDES
 SANCHEZ FERNANDEZ
 INGENIERA CIVIL
 Reg. CIP Nº 83793


 CONSORCIO PROGRESO
 RICARDO SANCHEZ
 INGENIERO CIVIL

CONSORCIO PROGRESO	PROCEDIMIENTO DE TRABAJO	CODIGO	PR-TR-010
		VERSION	0
	REPOSICION DE COLUMNA	REVISION	0
		FECHA DE PUBLICACION	31/01/2018
		HOJA	Página 5 de 7

7.2 Ejecutar el Trabajo

- Se picoteará la cara superior de la viga de cimentación y la cara inferior de la viga de techo para lograr una buena adherencia al momento del vaciado.
- Se limpiará cualquier tipo de partícula que quede suelta.
- Se encofrará la columna, para ello se dejará una ventana en una cara de la columna a 1.20 mts. altura, de tal manera permita un buen vibrado del concreto en la parte inferior.
- Se colocará un chute con ángulo de 30-45° tal como se muestra en la figura 1, para lograr una mejor facilidad en la colocación del concreto y asegurar el contacto total del concreto nuevo con el antiguo.
- Considerar que el concreto tendrá una resistencia de 280 kg/cm² y slump de 8"

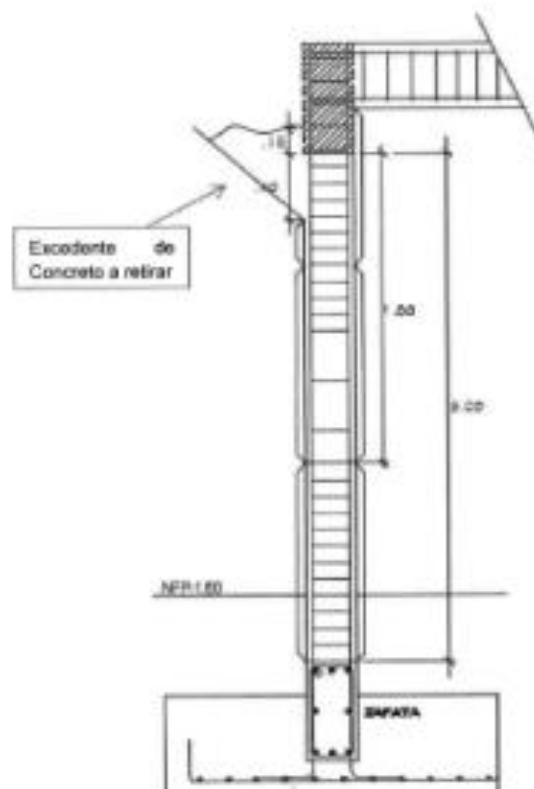


[Signature]
 LEYDIA LOURDES
 BANG RIZ FERNANDEZ
 INGENERA CIVIL
 Reg. CIP N° 83789

Figura 1
 CONSORCIO PROGRESO
 Ricardo TORRES Yovera
 Asesor en Obras
 CIP 12067

CONSORCIO PROGRESO	PROCEDIMIENTO DE TRABAJO	CODIGO	PR-TR-010
		VERSION	0
	REPOSICION DE COLUMNA	REVISION	0
		FECHA DE PUBLICACION	31/07/2018
		HOJA	Página 6 de 7

- Previo al vaciado se colocará SIKADUR 32, para lograr una buena adherencia del concreto nuevo con el antiguo.
- Posterior al vaciado y vibrado en la parte inferior de la columna, se procederá a colocar la tapa de encofrado que quedó como ventana.
- Se colocará un chute a 40 cm del fondo de viga (encuentro de viga con columna) que permita el vaciado y vibrado de la parte media y superior de la columna, tal como se muestra en la figura 2.
- El chute se colocará de tal manera que se garantice que el nivel de vaciado sea 15 cm por encima del fondo de viga,



Luzmila
 LUZMILA LÓPEZ
 SÁNCHEZ FERNÁNDEZ
 INGENIERA CIVIL
 Reg. CPN° 63769

Figura 2
 CONSORCIO PROGRESO
 Ingeniería de Obras
 CPN 7281

CONSORCIO PROGRESO	PROCEDIMIENTO DE TRABAJO	CODIGO	PR-TR-019
		VERSION	0
	REPOSICIÓN DE COLUMNA	REVISION	0
		FECHA DE PUBLICACION	31/07/2018
		HOJA	Página 1 de 1

- Culinado el vaciado quedará un excedente de concreto en la zona del chute, el cual será retirado inmediatamente después de retirado el apuntalamiento.
- El orden de reparación será el siguiente: 6-A, 7-B, 7-A y 5-B, considerando que el tiempo de reparación por columna es aproximadamente de 1 semana, y que en total los trabajos de reparación se harán en 1mes.

7.3 Verificar el Trabajo

- Se tomarán muestras de concreto en probetas para ser ensayadas a los 4, 14 y 28 días, así verificar que la resistencia sea el $f'c$ indicado.
- Al día siguiente del vaciado se procederá al desencofrado de la columna, debiendo curarse inmediatamente.
- El desencofrado de los puntales del 2° y 3° nivel se realizará a los 4 días y del 1° nivel se realizará a los 14 días, luego de la verificación del resultado del ensayo de probetas.

7.4 Liberar el Trabajo

El Ingeniero de Calidad debe:

- Verificar que se hayan ejecutado adecuadamente todos los puntos de control.
- Dar por liberada la columna al resultado a los 28 días.

8. Registros

Tipo de Documento	Descripción	Almacenamiento	Tiempo	Lugar	Responsable
Formato	Formato de Inspección de obra, desencofrado, topografía, IEE, IIS, Concreto previa durante y después de vaciado	Papel	n.a	Dossier de Calidad	ICA


 SANDRA LOURDES
 SÁNCHEZ FERNÁNDEZ
 INGENIERA CIVIL
 Reg. CP Nº 6193

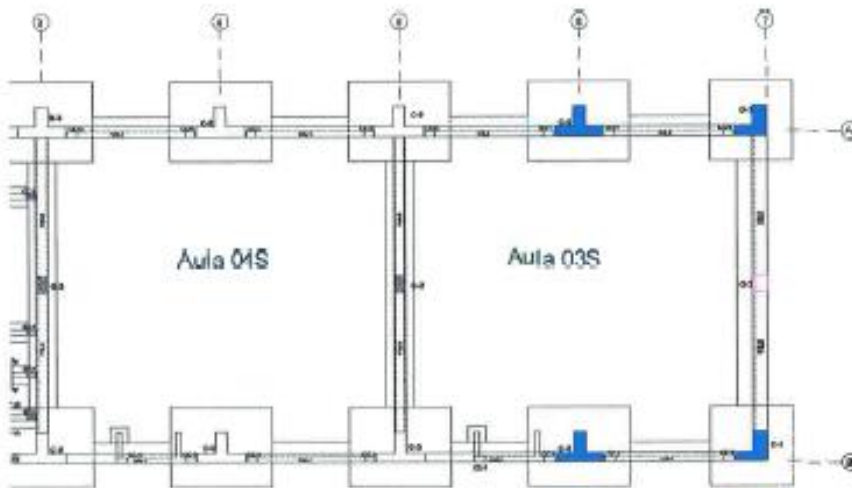
CONSORCIO PROGRESO

 Ricardo Antonio Rivera
 Asistente de Obra
 CP 7267

CONSORCIO PROGRESO	PROCEDIMIENTO DE TRABAJO	CODIGO	PR-TR-010
		VERSION	0
	REPOSICION DE COLUMNA	REVISION	0
		FECHA DE PUBLICACION	31/07/2018
		HOJA	Página 1 de 2

PLANO DEL PABELLON I

Se indican las columnas a reponer ubicadas en los ejes 6A, 7A, 6B, 7B



Mariana Sánchez Fernández
 MARIANA LOURDES
 SÁNCHEZ FERNÁNDEZ
 INGENIERA CIVIL
 Reg. CIP N° 63763

CONSORCIO PROGRESO
Rocafelo Timaná Yovera
 Rocafelo Timaná Yovera
 Responsable de Obra
 CIP 79663

00053



EL MEJOR AMIGO DEL CONCRETO

Remover de concreto Z
Código de identificación: 00055

Mag. Emilio - Gloria M. - Gloria Ochoa

Removedor

Removedor de concreto Z

Descripción: Es un producto potente para remover concreto adheridos a la superficie de Portlandatos, mayolitas, metales y otras.

Usos

- Limpieza de encofrados metálicos.
- Para limpieza de bombas de concreto.
- Superficie expuesta en la industria del pre-molado de concreto.
- Para limpieza de cementos en mayolitas y Portlandatos.
- Para el lavado de las camiones concreteros, trompos o bombas de concreto.

Aplicación

Para limpieza de encofrados metálicos, mayolitas y Portlandatos:

- Diluir el REMOVEDOR DE CONCRETO Z en proporción 1:1 con agua.
- Dejar actuar por un espacio de 5 minutos.
- Bregar con cepillo o trapo para remover el concreto.
- Lavar con abundante agua antes que seque.

En caso de limpieza de camiones concreteros, trompos o bombas de concreto usar el REMOVEDOR DE CONCRETO Z puro (sin diluir).

Cuidados

- Evitar el contacto con la piel y ojos.
- Conservar el recipiente bien cerrado.

Se recomienda el uso de guantes lentos y mascarilla. Para mayor detalle remítase a la hoja de seguridad del producto.

Emilio
EMILIO FERNANDEZ
INGENIERO CIVIL
REG. CPN° 12769



00055

Elaborado por el departamento de ingeniería de concreto de la Universidad de Chile. www.ingenieria.cl
 Santiago: Av. Balmaceda 10001 - Teléfono: 562 22211000 - 562 22211001 - 562 22211002 - 562 22211003 - 562 22211004 - 562 22211005 - 562 22211006 - 562 22211007 - 562 22211008 - 562 22211009 - 562 22211010 - 562 22211011 - 562 22211012 - 562 22211013 - 562 22211014 - 562 22211015 - 562 22211016 - 562 22211017 - 562 22211018 - 562 22211019 - 562 22211020 - 562 22211021 - 562 22211022 - 562 22211023 - 562 22211024 - 562 22211025 - 562 22211026 - 562 22211027 - 562 22211028 - 562 22211029 - 562 22211030 - 562 22211031 - 562 22211032 - 562 22211033 - 562 22211034 - 562 22211035 - 562 22211036 - 562 22211037 - 562 22211038 - 562 22211039 - 562 22211040 - 562 22211041 - 562 22211042 - 562 22211043 - 562 22211044 - 562 22211045 - 562 22211046 - 562 22211047 - 562 22211048 - 562 22211049 - 562 22211050 - 562 22211051 - 562 22211052 - 562 22211053 - 562 22211054 - 562 22211055 - 562 22211056 - 562 22211057 - 562 22211058 - 562 22211059 - 562 22211060 - 562 22211061 - 562 22211062 - 562 22211063 - 562 22211064 - 562 22211065 - 562 22211066 - 562 22211067 - 562 22211068 - 562 22211069 - 562 22211070 - 562 22211071 - 562 22211072 - 562 22211073 - 562 22211074 - 562 22211075 - 562 22211076 - 562 22211077 - 562 22211078 - 562 22211079 - 562 22211080 - 562 22211081 - 562 22211082 - 562 22211083 - 562 22211084 - 562 22211085 - 562 22211086 - 562 22211087 - 562 22211088 - 562 22211089 - 562 22211090 - 562 22211091 - 562 22211092 - 562 22211093 - 562 22211094 - 562 22211095 - 562 22211096 - 562 22211097 - 562 22211098 - 562 22211099 - 562 22211100 - 562 22211101 - 562 22211102 - 562 22211103 - 562 22211104 - 562 22211105 - 562 22211106 - 562 22211107 - 562 22211108 - 562 22211109 - 562 22211110 - 562 22211111 - 562 22211112 - 562 22211113 - 562 22211114 - 562 22211115 - 562 22211116 - 562 22211117 - 562 22211118 - 562 22211119 - 562 22211120 - 562 22211121 - 562 22211122 - 562 22211123 - 562 22211124 - 562 22211125 - 562 22211126 - 562 22211127 - 562 22211128 - 562 22211129 - 562 22211130 - 562 22211131 - 562 22211132 - 562 22211133 - 562 22211134 - 562 22211135 - 562 22211136 - 562 22211137 - 562 22211138 - 562 22211139 - 562 22211140 - 562 22211141 - 562 22211142 - 562 22211143 - 562 22211144 - 562 22211145 - 562 22211146 - 562 22211147 - 562 22211148 - 562 22211149 - 562 22211150 - 562 22211151 - 562 22211152 - 562 22211153 - 562 22211154 - 562 22211155 - 562 22211156 - 562 22211157 - 562 22211158 - 562 22211159 - 562 22211160 - 562 22211161 - 562 22211162 - 562 22211163 - 562 22211164 - 562 22211165 - 562 22211166 - 562 22211167 - 562 22211168 - 562 22211169 - 562 22211170 - 562 22211171 - 562 22211172 - 562 22211173 - 562 22211174 - 562 22211175 - 562 22211176 - 562 22211177 - 562 22211178 - 562 22211179 - 562 22211180 - 562 22211181 - 562 22211182 - 562 22211183 - 562 22211184 - 562 22211185 - 562 22211186 - 562 22211187 - 562 22211188 - 562 22211189 - 562 22211190 - 562 22211191 - 562 22211192 - 562 22211193 - 562 22211194 - 562 22211195 - 562 22211196 - 562 22211197 - 562 22211198 - 562 22211199 - 562 22211200 - 562 22211201 - 562 22211202 - 562 22211203 - 562 22211204 - 562 22211205 - 562 22211206 - 562 22211207 - 562 22211208 - 562 22211209 - 562 22211210 - 562 22211211 - 562 22211212 - 562 22211213 - 562 22211214 - 562 22211215 - 562 22211216 - 562 22211217 - 562 22211218 - 562 22211219 - 562 22211220 - 562 22211221 - 562 22211222 - 562 22211223 - 562 22211224 - 562 22211225 - 562 22211226 - 562 22211227 - 562 22211228 - 562 22211229 - 562 22211230 - 562 22211231 - 562 22211232 - 562 22211233 - 562 22211234 - 562 22211235 - 562 22211236 - 562 22211237 - 562 22211238 - 562 22211239 - 562 22211240 - 562 22211241 - 562 22211242 - 562 22211243 - 562 22211244 - 562 22211245 - 562 22211246 - 562 22211247 - 562 22211248 - 562 22211249 - 562 22211250 - 562 22211251 - 562 22211252 - 562 22211253 - 562 22211254 - 562 22211255 - 562 22211256 - 562 22211257 - 562 22211258 - 562 22211259 - 562 22211260 - 562 22211261 - 562 22211262 - 562 22211263 - 562 22211264 - 562 22211265 - 562 22211266 - 562 22211267 - 562 22211268 - 562 22211269 - 562 22211270 - 562 22211271 - 562 22211272 - 562 22211273 - 562 22211274 - 562 22211275 - 562 22211276 - 562 22211277 - 562 22211278 - 562 22211279 - 562 22211280 - 562 22211281 - 562 22211282 - 562 22211283 - 562 22211284 - 562 22211285 - 562 22211286 - 562 22211287 - 562 22211288 - 562 22211289 - 562 22211290 - 562 22211291 - 562 22211292 - 562 22211293 - 562 22211294 - 562 22211295 - 562 22211296 - 562 22211297 - 562 22211298 - 562 22211299 - 562 22211300 - 562 22211301 - 562 22211302 - 562 22211303 - 562 22211304 - 562 22211305 - 562 22211306 - 562 22211307 - 562 22211308 - 562 22211309 - 562 22211310 - 562 22211311 - 562 22211312 - 562 22211313 - 562 22211314 - 562 22211315 - 562 22211316 - 562 22211317 - 562 22211318 - 562 22211319 - 562 22211320 - 562 22211321 - 562 22211322 - 562 22211323 - 562 22211324 - 562 22211325 - 562 22211326 - 562 22211327 - 562 22211328 - 562 22211329 - 562 22211330 - 562 22211331 - 562 22211332 - 562 22211333 - 562 22211334 - 562 22211335 - 562 22211336 - 562 22211337 - 562 22211338 - 562 22211339 - 562 22211340 - 562 22211341 - 562 22211342 - 562 22211343 - 562 22211344 - 562 22211345 - 562 22211346 - 562 22211347 - 562 22211348 - 562 22211349 - 562 22211350 - 562 22211351 - 562 22211352 - 562 22211353 - 562 22211354 - 562 22211355 - 562 22211356 - 562 22211357 - 562 22211358 - 562 22211359 - 562 22211360 - 562 22211361 - 562 22211362 - 562 22211363 - 562 22211364 - 562 22211365 - 562 22211366 - 562 22211367 - 562 22211368 - 562 22211369 - 562 22211370 - 562 22211371 - 562 22211372 - 562 22211373 - 562 22211374 - 562 22211375 - 562 22211376 - 562 22211377 - 562 22211378 - 562 22211379 - 562 22211380 - 562 22211381 - 562 22211382 - 562 22211383 - 562 22211384 - 562 22211385 - 562 22211386 - 562 22211387 - 562 22211388 - 562 22211389 - 562 22211390 - 562 22211391 - 562 22211392 - 562 22211393 - 562 22211394 - 562 22211395 - 562 22211396 - 562 22211397 - 562 22211398 - 562 22211399 - 562 22211400 - 562 22211401 - 562 22211402 - 562 22211403 - 562 22211404 - 562 22211405 - 562 22211406 - 562 22211407 - 562 22211408 - 562 22211409 - 562 22211410 - 562 22211411 - 562 22211412 - 562 22211413 - 562 22211414 - 562 22211415 - 562 22211416 - 562 22211417 - 562 22211418 - 562 22211419 - 562 22211420 - 562 22211421 - 562 22211422 - 562 22211423 - 562 22211424 - 562 22211425 - 562 22211426 - 562 22211427 - 562 22211428 - 562 22211429 - 562 22211430 - 562 22211431 - 562 22211432 - 562 22211433 - 562 22211434 - 562 22211435 - 562 22211436 - 562 22211437 - 562 22211438 - 562 22211439 - 562 22211440 - 562 22211441 - 562 22211442 - 562 22211443 - 562 22211444 - 562 22211445 - 562 22211446 - 562 22211447 - 562 22211448 - 562 22211449 - 562 22211450 - 562 22211451 - 562 22211452 - 562 22211453 - 562 22211454 - 562 22211455 - 562 22211456 - 562 22211457 - 562 22211458 - 562 22211459 - 562 22211460 - 562 22211461 - 562 22211462 - 562 22211463 - 562 22211464 - 562 22211465 - 562 22211466 - 562 22211467 - 562 22211468 - 562 22211469 - 562 22211470 - 562 22211471 - 562 22211472 - 562 22211473 - 562 22211474 - 562 22211475 - 562 22211476 - 562 22211477 - 562 22211478 - 562 22211479 - 562 22211480 - 562 22211481 - 562 22211482 - 562 22211483 - 562 22211484 - 562 22211485 - 562 22211486 - 562 22211487 - 562 22211488 - 562 22211489 - 562 22211490 - 562 22211491 - 562 22211492 - 562 22211493 - 562 22211494 - 562 22211495 - 562 22211496 - 562 22211497 - 562 22211498 - 562 22211499 - 562 22211500 - 562 22211501 - 562 22211502 - 562 22211503 - 562 22211504 - 562 22211505 - 562 22211506 - 562 22211507 - 562 22211508 - 562 22211509 - 562 22211510 - 562 22211511 - 562 22211512 - 562 22211513 - 562 22211514 - 562 22211515 - 562 22211516 - 562 22211517 - 562 22211518 - 562 22211519 - 562 22211520 - 562 22211521 - 562 22211522 - 562 22211523 - 562 22211524 - 562 22211525 - 562 22211526 - 562 22211527 - 562 22211528 - 562 22211529 - 562 22211530 - 562 22211531 - 562 22211532 - 562 22211533 - 562 22211534 - 562 22211535 - 562 22211536 - 562 22211537 - 562 22211538 - 562 22211539 - 562 22211540 - 562 22211541 - 562 22211542 - 562 22211543 - 562 22211544 - 562 22211545 - 562 22211546 - 562 22211547 - 562 22211548 - 562 22211549 - 562 22211550 - 562 22211551 - 562 22211552 - 562 22211553 - 562 22211554 - 562 22211555 - 562 22211556 - 562 22211557 - 562 22211558 - 562 22211559 - 562 22211560 - 562 22211561 - 562 22211562 - 562 22211563 - 562 22211564 - 562 22211565 - 562 22211566 - 562 22211567 - 562 22211568 - 562 22211569 - 562 22211570 - 562 22211571 - 562 22211572 - 562 22211573 - 562 22211574 - 562 22211575 - 562 22211576 - 562 22211577 - 562 22211578 - 562 22211579 - 562 22211580 - 562 22211581 - 562 22211582 - 562 22211583 - 562 22211584 - 562 22211585 - 562 22211586 - 562 22211587 - 562 22211588 - 562 22211589 - 562 22211590 - 562 22211591 - 562 22211592 - 562 22211593 - 562 22211594 - 562 22211595 - 562 22211596 - 562 22211597 - 562 22211598 - 562 22211599 - 562 22211600 - 562 22211601 - 562 22211602 - 562 22211603 - 562 22211604 - 562 22211605 - 562 22211606 - 562 22211607 - 562 22211608 - 562 22211609 - 562 22211610 - 562 22211611 - 562 22211612 - 562 22211613 - 562 22211614 - 562 22211615 - 562 22211616 - 562 22211617 - 562 22211618 - 562 22211619 - 562 22211620 - 562 22211621 - 562 22211622 - 562 22211623 - 562 22211624 - 562 22211625 - 562 22211626 - 562 22211627 - 562 22211628 - 562 22211629 - 562 22211630 - 562 22211631 - 562 22211632 - 562 22211633 - 562 22211634 - 562 22211635 - 562 22211636 - 562 22211637 - 562 22211638 - 562 22211639 - 562 22211640 - 562 22211641 - 562 22211642 - 562 22211643 - 562 22211644 - 562 22211645 - 562 22211646 - 562 22211647 - 562 22211648 - 562 22211649 - 562 22211650 - 562 22211651 - 562 22211652 - 562 22211653 - 562 22211654 - 562 22211655 - 562 22211656 - 562 22211657 - 562 22211658 - 562 22211659 - 562 22211660 - 562 22211661 - 562 22211662 - 562 22211663 - 562 22211664 - 562 22211665 - 562 22211666 - 562 22211667 - 562 22211668 - 562 22211669 - 562 22211670 - 562 22211671 - 562 22211672 - 562 22211673 - 562 22211674 - 562 22211675 - 562 22211676 - 562 22211677 - 562 22211678 - 562 22211679 - 562 22211680 - 562 22211681 - 562 22211682 - 562 22211683 - 562 22211684 - 562 22211685 - 562 22211686 - 562 22211687 - 562 22211688 - 562 22211689 - 562 22211690 - 562 22211691 - 562 22211692 - 562 22211693 - 562 22211694 - 562 22211695 - 562 22211696 - 562 22211697 - 562 22211698 - 562 22211699 - 562 22211700 - 562 22211701 - 562 22211702 - 562 22211703 - 562 22211704 - 562 22211705 - 562 22211706 - 562 22211707 - 562 22211708 - 562 22211709 - 562 22211710 - 562 22211711 - 562 22211712 - 562 22211713 - 562 22211714 - 562 22211715 - 562 22211716 - 562 22211717 - 562 22211718 - 562 22211719 - 562 22211720 - 562 22211721 - 562 22211722 - 562 22211723 - 562 22211724 - 562 22211725 - 562 22211726 - 562 22211727 - 562 22211728 - 562 22211729 - 562 22211730 - 562 22211731 - 562 22211732 - 562 22211733 - 562 22211734 - 562 22211735 - 562 22211736 - 562 22211737 - 562 22211738 - 562 22211739 - 562 22211740 - 562 22211741 - 562 22211742 - 562 22211743 - 562 22211744 - 562 22211745 - 562 22211746 - 562 22211747 - 562 22211748 - 562 22211749 - 562 22211750 - 562 22211751 - 562 22211752 - 562 22211753 - 562 22211754 - 562 22211755 - 562 22211756 - 562 22211757 - 562 22211758 - 562 22211759 - 562 22211760 - 562 22211761 - 562 22211762 - 562 22211763 - 562 22211764 - 562 22211765 - 562 22211766 - 562 22211767 - 562 22211768 - 562 22211769 - 562 22211770 - 562 22211771 - 562 22211772 - 562 22211773 - 562 22211774 - 562 22211775 - 562 22211776 - 562 22211777 - 562 22211778 - 562 22211779 - 562 22211780 - 562 22211781 - 562 22211782 - 562 22211783 - 562 22211784 - 562 22211785 - 562 22211786 - 562 22211787 - 562 22211788 - 562 22211789 - 562 22211790 - 562 22211791 - 562 22211792 - 562 22211793 - 562 22211794 - 562 2



EL MEJOR AMIGO DEL CONCRETO

Una innovación en el mundo del concreto que
te proporciona un mejor concreto.

Una Tecnología - Unos Materiales - un solo Aditivo.

Presentación:

- 1 Lts.
- 1 Galón
- 5 Galones
- 55 Galones

○ Tiempo de almacenamiento:

Un año en atmósfera ventilada y bajo sombra.

CONSOLIDO PROGRESO

Rogelio Tamara Tavera
Académico de Grado
CEN-72867

INGENIERO CIVIL
MÁSTR EN INGENIERÍA
INGENIERÍA CIVIL
REG. G.P.N. 10010

00056

En Chile: Santiago: Calle Alameda 1271, Teléfono: 522 2222, Fax: 522 2222, Web: www.aditivosz.cl
2010: Av. 29 de Septiembre 480 - Santiago Tel: (56) 2 275 0744 - 29 294 455 - Av. Copiapó 44 008 - Copiapó Tel: (56) 51 200 000 - 200 000 000
Chilego: Calle San Nicolás 505 140 - San Nicolás Tel: (56) 2 272 412 - 244 274 274 - Pudahuel: Av. Concepción 180 180 - Pudahuel Tel: (56) 2 272 272 - Providencia
Punta de Arenas: 20 Vía Sur - 2070 32400 - 2070 32400 - Punta Arenas: Av. Libertador 174 Sur - 2070 32400 - 2070 32400
Temuco: Av. Pío IX 1000 - Temuco Tel: (56) 2 272 272 - 200 000 000
Arica: Av. Pío IX 1000 - Arica Tel: (56) 2 272 272 - 200 000 000
Antofagasta: Calle Pío IX 1000 - Antofagasta Tel: (56) 2 272 272 - 200 000 000



HOJA TÉCNICA

Sikadur® - 32 Gel

Punto de Adherencia

DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO

Es un adhesivo de dos componentes a base de resinas epóxicas seleccionadas, libre de solventes.

USOS

- Como adhesivo estructural de concreto fresco con concreto endurecido.
- Como adhesivo entre elementos de concreto, piedra, marmó, acero, fierro, fibra cemento, madera.
- Adhesivo entre concreto y marmó.
- En anclajes de pernos en concreto o roca, donde se requiere una puesta en servicio rápida (24 horas).

CARACTERÍSTICAS / VENTAJAS

- Fácil de aplicar
- Libre de solventes
- No es afectado por la humedad
- Altamente efectivo, aun en superficies húmedas
- Trabajable a bajas temperaturas
- Alta resistencia a la tracción

DATOS BÁSICOS

FORMA

COLORES
GRIS (MEZCLA A+B)

ASPECTO
Líquido Denso

PRESENTACIÓN
Juego de 1 kg.
Juego de 5 kg.

ALMACENAMIENTO

CONDICIONES DE ALMACENAMIENTO / VIDA ÚTIL

Se puede almacenar en su envase original cerrado, sin deterioro en un lugar fresco, seco y bajo techo durante dos años a una temperatura entre 5°C y 30°C. Acondicione el material a 18°C a 30°C antes de usar.

[Firma]
LEONOR FERNÁNDEZ
SÁNCHEZ FERNÁNDEZ
INGENIERA CIVIL
Reg. CIP N° 63769

CONSORCIO PROCESO
[Firma]
Ricardo Luján Cordero
Ingeniero de Civil
CIP 73667

Hoja Técnica
Sikadur® - 32 Gel
21.01.11.10000+6

00057

1/4

DATOS TÉCNICOS**DENSIDAD**

1,6 kg/lts.

PROPORCIÓN DE LA MEZCLA EN PESO

A:B = 2:1

Pot life a 20°C

25 minutos

Cumple la norma ASTM C-881

Standard Specification for Epoxy-Resin-Base Bonding System for Concrete. Está certificado como producto no tóxico por el Instituto de Salud Pública de Chile.

Resistencia a compresión (ASTM D 695)

1 día = 75 Mpa

10 días = 90 Mpa

Resistencia a flexión (ASTM C 580)

10 días = 34 Mpa

Adherencia (ASTM C 882)

> 13 Mpa

Fuerza de amarramiento de anclaje en concreto H25 (fe A63-42H, Ø12mm,**Lx=12cm**

6.000 kgf

USGBC VALORACIÓN LEED

Sikadur®-32 Gel cumple con los requerimientos LEED.

Conforma con el LEED V3 EQc 4.1 Low-emitting materials - adhesives and sealants.

Contenido de VOC < 70 g/l (menos agua)

INFORMACIÓN DEL SISTEMA**DETALLES DE APLICACIÓN****CONSUMO / DOSIS**

El consumo aproximado es de 0,3 a 0,5 kg/m², dependiendo de la rugosidad y temperatura de la superficie.

MÉTODO DE APLICACIÓN**CONCRETO**

Al momento de aplicar Sikadur®-32 Gel el concreto debe encontrarse limpio, libre de polvo, partes sueltas o mal adheridas, sin impregnaciones de aceite, grasa, pintura, entre otros. Debe estar firme y sano con respecto a sus resistencias mecánicas.

La superficie de concreto debe limpiarse en forma cuidadosa hasta llegar al concreto sano, eliminando totalmente la lechada superficial. Esta operación se puede realizar con chorro de agua y arena, escobilla de acero, y otros métodos. La superficie a unir debe quedar rugosa.

Metales


Deben encontrarse limpios, sin óxido, grasa, aceite, pintura, entre otros. Se recomienda un tratamiento con chorro de arena a metal blanco o en su defecto utilizar métodos térmicos o físicos químicos.

PREPARACIÓN DEL PRODUCTO

Mezclar totalmente las partes A y B en un tercer recipiente limpio y seco, revolver en forma manual o mecánica con un taladro de bajas revoluciones (máx. 600 r.p.m.) durante 3-5 minutos aproximadamente, hasta obtener una mezcla homogénea. Evitar el aire atrapado.

CONSEJO PROFESIONAL

 Miguel Tarsani Yovera
 Licenciado en Chile
 CIP 7.284


 LILIANA TORRES
 SÁNCHEZ FERNÁNDEZ
 INGENIERA CIVIL
 Reg. CIP Nº 62769

Sika Técnica
 Sikadur®-32 Gel
 21 01 01 44004 1



En caso que el volumen a utilizar sea inferior al entregado en los envases, se pueden subdividir los componentes respetando en forma rigurosa las proporciones indicadas en Datos Técnicos.

METODO DE APLICACIÓN

La colocación de Sikadur®-32 Gel se realiza con brocha, rodillo o pulverizada sobre una superficie preparada. En superficies húmedas asegurar la aplicación restregando con la brocha.

El concreto fresco debe ser vaciado antes de 3 horas a 20°C o 1 hora a 30°C de aplicado el Sikadur®-32 Gel. En todo caso el producto debe encontrarse fresco al verter la mezcla sobre él.

LIMPIEZA

Limpie las herramientas con diluyente a la piroelina.

INSTRUCCIONES DE SEGURIDAD

OBSERVACIONES

La Hoja de Seguridad de este producto se encuentra a disposición del interesado. Agradeceremos solicitarla a nuestro Departamento Comercial, teléfono: 618-6060 o descargarla a través de internet en nuestra página web: www.sika.com.pe

PRECAUCIONES DE MANIPULACIÓN

Durante la manipulación de cualquier producto químico, evite el contacto directo con los ojos, piel y vías respiratorias. Protéjase adecuadamente utilizando guantes de gomas naturales o sintéticas y anteojos de seguridad.

En caso de contacto con los ojos, lavar inmediatamente con abundante agua durante 15 minutos manteniendo los párpados abiertos y consultar a su médico.

NOTAS LEGALES

La información y en particular las recomendaciones sobre la aplicación y el uso final de los productos Sika son proporcionadas de buena fe, en base al conocimiento y experiencia actuales en Sika respecto a sus productos, siempre y cuando éstos sean adecuadamente almacenados, manipulados y transportados, así como aplicados en condiciones normales. En la práctica, las diferencias en los materiales, sustratos y condiciones de la obra en donde se aplicarán los productos Sika son tan particulares que de esta información, de alguna recomendación escrita o de algún asesoramiento técnico, no se puede deducir ninguna garantía respecto a la comercialización o idoneidad del producto a una finalidad particular, así como ninguna responsabilidad contractual. Los derechos de propiedad de las terceras partes deben ser respetados.

Todos los pedidos aceptados por Sika Perú S.A. están sujetos a Condiciones Generales de Contratación para la Venta de Productos de Sika Perú S.A. Los usuarios siempre deben remitirse a la última edición de la Hoja Técnica de los productos, cuya copia se entregará a solicitud del interesado o a los que pueden acceder en internet a través de nuestra página web www.sika.com.pe.



"La presente Edición anula y reemplaza la Edición N° 5

la misma que deberá ser destruida"

Hoja Técnica
Sikadur®-32 Gel
25.03.10, Edición 6

LILIANA SÁNCHEZ
SÁNCHEZ FERNÁNDEZ
INGENIERA CIVIL
Reg. CIP N° 61769

00059

BUILDING TRUST



CONSORCIO PROGRESO	PROCEDIMIENTO DE TRABAJO	CODIGO	PR-TR-00
		VERSION	0
	REPOSICION DE COLUMNA	REVISION	0
		FECHA DE PUBLICACION	21/07/2018
		Hoja	Página 2 de 2

PROCEDIMIENTO DE CURADO

- Posterior al desencofrado de la columna se procederá al curado del elemento.
- Se realizará el curado a través de la membrana química que puede ser aplicada con rodillo o mochila, de acuerdo al RNE 0.60, capítulo 5, artículo 5.11.7. con curador químico.
- Se verificará que el personal encargado realice el curado de la estructura vaciada de la manera indicada.
- Se controlará la calidad del proceso del curado de los elementos vaciados (se registrará en el Formato de curado).
- Las probetas extraídas para el muestreo serán curadas y ensayadas en Laboratorio Control Mix Express, quienes nos emitirán los Certificados a la edad de ensayo indicada en el Procedimiento de Reposición de Columna


**INGENIERO EN
 CIENCIAS FÍSICO-MATEMÁTICAS
 INGENIERÍA CIVIL
 Reg. CIP Nº 4703**

CONSORCIO PROGRESO

 C/Carretera Terminal, Cuyutlá
 Antigua, Guatemala
 C.P. 72501

00054

ANEXO 6. ENSAYO DE ESCLEROMETRÍA



MIXERCON S.A.

Ofic. y Planta Villa: Constructora Panamericana Sur
Km. 17.5 - Villa El Salvador
☎ 616-9700

Planta Independencia: Av. El Pacifico 160
Independencia - ☎ 521-6097

Planta El Agustino: Av. Los Nogales 399 - El Agustino
☎ 620-3741 - www.mixercon.com

INFORME TECNICO N° 069-2018-LNRP-JCC-MIXERCON.

A : ARQ. CATHERINE PARRA
RESPONSABLE DE OBRA

DE : ING. NANCY RUIZ PANDURO
JEFE DE CONTROL DE CALIDAD

ASUNTO : ENSAYO DE ESCLEROMETRIA POR OBSERVACIÓN DE
RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN

CLIENTE : CONSORCIO PROGRESO

DIRECCIÓN : AV. LOS CIRUELOS #898 SJL – SAN JUAN DE LURIGANCHO

FECHA : LIMA, 20/06/2018

1. ANTECEDENTES

La empresa constructora CONSORCIO PROGRESO informa a MIXERCON SA sobre resultados de resistencia a la compresión que no han llegado al f_c especificado, según los resultados obtenidos en laboratorio CONTROL MIX contratado por el cliente del concreto suministrado $f_c=210 \text{ kg/cm}^2$ H57 4" - 6" MX, para zapatas y columnas, a la obra ubicado en AV. LOS CIRUELOS #898 SJL – SAN JUAN DE LURIGANCHO.

El resultado obtenido por CONSORCIO PROGRESO, es de 114 kg/cm^2 (54% de f_c) a 7 días de haberse elaborado la probeta, y 146 kg/cm^2 (70% de f_c) a los 28 días, los ensayos de resistencia a la compresión lo ejecutó el laboratorio CONTROL MIX.

Por lo expuesto, al tener discrepancias de resultados se procedió con la realización del ensayo de esclerometría para verificar la uniformidad de la resistencia del concreto suministrado por Mixercon S.A.

Ing. Nancy Ruiz Panduro
JEFE DE CONTROL DE CALIDAD





CONCRETO PREMEZCLADO

MIXERCON S.A.

Ofic. y Planta Villa: Carretera Panamericana Sur
Km. 17.5 - Vía El Salvador
☎ 614-9700

Planta Independencia: Av. El Pailón 168
Independencia - ☎ 521-9007

Planta El Agustino: Av. Los Nogales 299 - El Agustino
☎ 620-3741 - www.mixercon.com

2. OBJETIVOS

Determinar la uniformidad de resistencia a la compresión observados del concreto suministrado al cliente CONSORCIO PROGRESO mediante el ensayo no destructivo (esclerometría), teniendo como resultado el número de rebotes para ser comparados con una estructura patrón (resistencia satisfactoria).

3. PROCEDIMIENTO DE ENSAYO:

Para el presente ensayo se empleó el esclerómetro marca ELE-INTERNATIONAL N° DE Serie: 1P0709, con fecha de calibración es: 28/02/2017. La prueba de esclerometría fue realizada por personal técnico especializado de Mixercon S.A (Francisco Leon), el ensayo se realizó el 20 de Junio del 2018.

Se identificó la estructura observada con guía N° 070-0000055248 teniendo una resistencia a la compresión de 146 kg/cm² a 28 días por parte del cliente y la estructura patrón con guía 061-0000017048 una resistencia a la compresión promedio de 254 kg/cm² por parte de Mixercon.

Se procedió a realizar los ensayos, para ello el paño del concreto con resistencia observada se dividió en dos puntos de inspección, entonces, así se procedió a realizar los ensayos para tener la mayor cantidad de resultados.

RESULTADOS OBTENIDOS:

OBSERVADO	f'c (kg/cm ²)	Fecha de vaciado	Elemento	f'c (kg/cm ²), 28 días CONSORCIO PROGRESO-GUIA 070-0000055248
	210	21/05/2018	Columna	146

PATRON	f'c (kg/cm ²)	Fecha de vaciado	Elemento	f'c (kg/cm ²), 28 días MIXERCON-GUIA 061-0000017048
	210	21/05/2018	Zapata	254

(Handwritten signature and stamp)





CONCRETO PREMEZCLADO

MIXERCON S.A.

Ofic. y Planta Villa: Carretera Panamericana Sur
Km. 17.3 - Villa El Salvador
☎ 616-9700

Planta Independencia: Av. El Pacifico 188
Independencia - ☎ 521-9077

Planta El Agustino: Av. Los Nogales 209 - El Agustino
☎ 620-3741 - www.mixercon.com

RESULTADOS:

ESTRUCTURA OBSERVADA 1

ESTRUCTURA OBSERVADA 1 - COLUMNA

FECHA 21/05/2018

REBOTES PUNTO 1				PROMEDIO	DESVIACIÓN ESTÁNDAR
28	28	32	28	29	1.47
30	30	28	28		
29	28	32	28		
30	29	28	31		

REBOTES PUNTO 2				PROMEDIO	DESVIACIÓN ESTÁNDAR
34	29	30	30	32	3.59
31	29	39	29		
30	28	38	29		
38	32	32	30		

ESTRUCTURA PATRÓN

ESTRUCTURA PATRÓN - ZAPATA

FECHA 21/05/2018

REBOTES PUNTO 1				PROMEDIO	DESVIACIÓN ESTÁNDAR
28	30	32	28	30	1.55
30	29	29	31		
27	28	32	31		
29	30	28	31		





CÓNCRETO PREMEZCLADO

MIXERCON S.A.

Ofic. y Planta Villa: Carretera Panamericana Sur
Km. 17.5 - Villa El Salvador
☎ 416-9700

Planta Independencia: Av. El Rincón 160
Independencia - ☎ 501-8097

Planta El Agustino: Av. Los Nogales 399 - El Agustino
☎ 620-3741 - www.mixercon.com

4. EVALUACIÓN DE RESULTADOS

Resumiendo los resultados de los cuadros anteriores sobre los valores promedios de rebote (R_n) obtenidos mediante el ensayo de esclerometría, tendríamos:

COMPARATIVO N° 1

DESCRIPCIÓN	ESTRUC. OBSERV.	ESTRUC. PATRÓN
Valor de Rebote Promedio(R_n)	30	30
Desviación Standard (DS)	2.53	1.55
Tamaño de la Muestra (n)	2	1
R_{obs}/R_{pat}	100%	-

Donde:

R_{obs}: Rebote promedio de estructura observada.

R_{pat}: Rebote promedio de estructura patrón.

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- Según los datos obtenidos del COMPARATIVO N°1 del concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ estructura observada se tiene un Valor de Rebote Promedio (R_n) = 30 y una desviación estándar (DS) = 2.53, similares a la estructura Patrón de resistencia a la compresión satisfactoria (254 kg/cm^2) con un $R_n = 30$ y DS = 1.55 que denota una buena uniformidad y un buen índice de resistencia a la compresión ($R_{obs}/R_{pat} = 100\%$).





MIXERCON S.A.

CONCRETO PREMEZCLADO

Ofic. y Planta Villa: Carretera Panamericana Sur
Km. 17.5 - Villa El Salvador
☎ 511-9700

Planta Independencia: Av. El Pacifico 160
Independencia - ☎ 021-9097

Planta El Agustino: Av. Los Nogales 299 - El Agustino
☎ 520-3741 - www.mixercon.com

En consecuencia, la prueba de Esclerometría realizada en la estructura observada (debido a reportes de resistencias bajas según CONSORCIO PROGRESO), en fechas similares, en la obra AV. LOS CIRUELOS #898 SJL – SAN JUAN DE LURIGANCHO del concreto premezclado $f'c=210 \text{ Kg/cm}^2$ nos ha brindado resultados satisfactorios, mediante la determinación por métodos no destructivos.

- Por lo tanto, el concreto premezclado, suministrado por Mixercon S.A. en la fecha 21 de Mayo de 2018 tiene un buen grado de uniformidad de resistencia, teniendo en cuenta que los resultados de resistencia Mixercon S.A. son completamente satisfactorios, según los requerimientos del proyecto.



FOTOS REFERENCIALES:



PREPARACION DE TERRENO



ESTRUCTURA PATRON - ZAPATA



ESTRUCTURA OBSERVADA-
COLUMNA PUNTO 1



ESTRUCTURA OBSERVADA-
COLUMNA PUNTO 2

ANEXO 7. ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN

CONSORCIO PROGRESO

CARGO

Lima 08 de Junio del 2018

CARTA N°060 -2018/CP/OBRA/PRONIED

Señores:

CONSORCIO MS INGENIEROS S.L. SUCURSAL EN PERU & INGENIERO CESAR CARRILLO MEDINA – ASOCIADOS

Presente.-

Asunto: **Ensayo de Resistencia a la Compresión**

De nuestra consideración:

Mediante el presente documento, se hace entrega del ensayo de las probetas, correspondientes a la obra Adecuación, Mejoramiento y Sustitución de la Infraestructura Educativa N° 1182 "El Bosque" - San Juan de Lurigancho – Lima.

Se adjunta:

ELEMENTO	FECHA DE VACIADO	EDAD DE ENSAYO
Pabellón I (Columna Eje 6-A)	21/05/2018	7 días
Pabellón E (Zapata Eje 1-A)	21/02/2018	7 días
SSH Pabellón I (Zapata Eje 2-B)	21/05/2018	7 días
Pabellón E (Columna Eje 1-B)	22/05/2018	7 días
Pabellón K (Zapata Eje 3-A)	03/05/2018	28 días
Pabellón I (Columnas Eje 1-A)	24/05/2018	7 días
Pabellón F (Zapata Eje 4-B)	25/05/2018	7 días
Pabellón C (Columna Eje 2-A)	25/05/2018	7 días
Pabellón D (Techo 1° Piso)	26/05/2018	6 días
Pabellón F (Sobrecimiento Eje 3- AB)	26/05/2018	7 días
Pabellón D (Techo 1° Piso)	26/05/2018	7 días
Sobrecimiento de SSH Pabellón C (Eje 2-B)	28/05/2018	7 días
Pabellón E (Techo 1° Piso)	30/05/2018	5 días
Pabellón K (Zapata Eje 4-B)	07/05/2018	28 días
Pabellón K (Columna Eje 1-B)	28/05/2018	7 días
Pabellón K (Columna Eje 5-B)	29/05/2018	7 días
Pabellón I (Techo 1° Piso)	29/05/2018	7 días
Pabellón C (Techo 1° Piso)	01/06/2018	5 días
SSH Pabellón I (Techo 1° Piso)	02/06/2018	4 días
Pabellón J (Zapata Eje 2-B)	30/05/2018	7 días
Pabellón D (Zapata Eje 2-B)	09/05/2018	28 días
Pabellón E (Techo 1° Piso)	30/05/2018	28 días
Cisterna (Losa de Fondo)	31/05/2018	7 días

Sin otro particular quedamos de Ustedes

Muy Atentamente

[Handwritten signature and date]
10:19 am

CONSORCIO PROGRESO



Domicilio Legal: Jirón Monte Rosa N° 233, Oficina 602, Urb. Chacarilla del Estanque, Santiago de Surco

00004



CONTROL MIX EXPRESS S.A.C.

Dujana Balle 100, Oficina 001, Miraflores - Lima 18
Central telefónica: 243-0414, email: info@controlmixexpress.com
http://www.controlmixexpress.com

CERTIFICADO N° CME-MY2818-0120

EMPRESA	CONSORCIO PROGRESO	N° ORDEN	112377
OBRA	Intervención Educativa Pte 100 El Regajo - SE	QUIM CAMION	55348
OBRA DIR.	Av. Chaska 880 San Juan de Lurigancho - Lima	PROBETERO	CME-652
ESTRUCTURA	PANELON 1 COLUMNA S.E. 2 - B	SECTOR	00000
f _c (kg/cm ²)	210	FECHA HORA MOLDEO	21/05/2018 17:50
		FECHA HORA RECOJO	22/05/2018 09:13
		FECHA HORA ENSAYO	28/05/2018 15:15
		EDAD ENSAYO (HORAS)	188

RESULTADOS DE ENSAYO DE RESISTENCIA EN COMPRESIÓN DE PRUEBAS CILINDRICAS DE CONCRETO

(Norma de Ensayo ASTM C39/C39M-15)

Código Prueba	Edad Ensayo (Horas)	Diámetro Promedio (mm)	Área Sección (cm ²)	Carga Máxima (kN)	Esfuerzo Compresión (MPa)	Esfuerzo Compresión (kg/cm ²)	Tipo Falla (°)
55348-1	7	102.0	8267.7	97	11.7	120	4
55348-2	7	102.0	8267.7	90	11.1	113	2
55348-3	7	102.0	8267.7	88	10.8	110	1
Promedio					11.2	114	

NOTAS:

- 1) El muestreo, moldeo y curado in-situ de las pruebas hasta el recojo, ha sido efectuado bajo responsabilidad del cliente por su personal, que ha sido reportado y certificado por CME según las normas ASTM C173/C173M-14a y ASTM C31/C31M-15.
- 2) El curado de las pruebas ha sido efectuado en cámaras acondicionadas con humedad y temperatura controladas en conformidad con la Norma ASTM C31.1-15, manteniendo las condiciones de curado estandarizadas establecidas por la Norma ASTM C31/C31M-15 hasta el momento de su ensayo.
- 3) Los ensayos se realizaron en una prensa automatizada marca V Tech Modelo 6000-2A N° Serie 5501503 de 2000 kN de capacidad con certificado de calibración vigente, aplicando una velocidad de carga de 2.20 kN/s en conformidad con la Norma ASTM C39/C39M-15.
- 4) Como elemento de distribución de carga en los extremos de las pruebas se usaron pads de neopreno en conformidad con la Norma ASTM C1201/C1201M-14.
- 5) El curado inicial, curado final y edad de ensayo cumplieron los tolerancias en tiempo definidas en los capítulos 10.1.2 y 10.7.3.1 de ASTM C39/C39M-15 y el subcapítulo 7.3 de ASTM C39/C39M-15.
- 6) Los gráficos correspondientes a las tipos de falla establecidos por la Norma ASTM C39/C39M-15 pueden descargarse de nuestro website | http://www.controlmixexpress.com/tpa_fallas

LILIANA PINEDA
INGENIERA CIVIL
REG. C.P.N. 10033

Enrique Pasquel Carbajal
Ingeniero Civil
Resolución C.P.N. 10033
CONSORCIO PROGRESO

Ingeniero Civil
REG. C.P.N. 10033

00005



CONTROL MIX EXPRESS S.A.C.

Sajalá Bella 103, Oficina 901, Miraflores - Lima 18
Central telefónica: 243-0414, email: info@controlmixexpress.com
http://www.controlmixexpress.com

CERTIFICADO N° CME-J1818-0115

EMPRESA	CONSORCIO PROGRESO	N° ORDEN	112377
OBRA	RECONSTRUCCIÓN Escuela Ica 1182 O Street - Ica	GUIA CAMION	55248
OBRA DIR.	Av. Oroya 88 San Juan de los Rios - Lima	PROBETERO	CME-652
ESTRUCTURA	PAREDE DE COLUMNA 5x1 A - B	SECTOR	-----
f_c (kg/cm ²)	210	FECHA HORA MOLDEO	21/05/2018 17:39
		FECHA HORA RECEJO	22/05/2018 09:13
		FECHA HORA ENSAYO	18/06/2018 13:12
		EDAD ENSAYO (HORAS)	670

RESULTADOS DE ENSAYO DE RESISTENCIA EN COMPRESIÓN DE LOS TIPOS CILINDRICOS DE CONCRETO (Norma de Ensayo ASTM C39/C39M-12)

Código Testigo	Edad Ensayo (días)	Diámetro Promedio (mm)	Área Sección (cm ²)	Carga Máxima (kN)	Esfuerzo Compresión (MPa)	Esfuerzo Compresión (kgf/cm ²)	Tipo Falla (°)
55248-1	7	102.6	8267.7	97	11.7	120	4
55248-2	7	102.6	8267.7	93	11.1	113	2
55248-3	7	102.6	8267.7	90	10.8	110	1
Promedio					11.2	114	

Código Testigo	Edad Ensayo (días)	Diámetro Promedio (mm)	Área Sección (cm ²)	Carga Máxima (kN)	Esfuerzo Compresión (MPa)	Esfuerzo Compresión (kgf/cm ²)	Tipo Falla (°)
55248-4	28	102.6	8267.7	113	13.8	142	1
55248-5	28	102.6	8267.7	115	13.9	142	2
55248-6	28	102.6	8267.7	125	15.2	156	3
Promedio					14.4	148	

NOTAS:

- El moldeo, moldeo y curado in-situ de los testigos hasta el recejo, ha sido efectuado bajo responsabilidad del cliente por su personal, que ha sido capacitado y certificado por CMC según las normas ASTM C1730/C1730M-14a y ASTM C31/C31M-15.
- El curado de los testigos ha sido efectuado en cámaras acondicionadas con humedad y temperatura controladas en conformidad con la Norma ASTM C615-13, manteniendo las condiciones de curado estandarizadas establecidas por la Norma ASTM C31/C31M-15 hasta el momento de su ensayo.
- Los ensayos se realizaron en una prensa automatizada marca Vötsch Modelo 8000-2A N° Serie 1601503 de 2300 kN de capacidad con certificado de calibración trazable, aplicando una velocidad de carga de 2.20 kN/s en conformidad con la Norma ASTM C39/C39M-15.
- Como elemento de distribución de carga en los centros de los testigos se usaron paja de resaca en conformidad con la Norma ASTM C21/C21M-14.
- El curado inicial, curado final y edad de ensayo cumplen las tolerancias en tiempo definidas en los capítulos 10.7.2 y 10.1.3.1 de ASTM C31/C31M-15 y el capítulo 7.3 de ASTM C39/C39M-15.
- Los gráficos correspondientes a los tipos de falla establecidos por la Norma ASTM C39/C39M-15 pueden descargarse de nuestra web-site: http://www.controlmixexpress.com/tips_fallas

ULMAR C. TORRES
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 12345

CONSORCIO PROGRESO

Miguel Toribio Yonca
Ingeniero de Olla
CIP 7287

00006

Enrique Pasquel Carbajal
Ingeniero Civil
Registro CIP 13460



CONTROL MIX EXPRESS S.A.C.

Bajada Beltr 168, Oficina 801, Miraflores - Lima 18
 Central telefónica: 243 0414, email: info@controlmixexpress.com
<http://www.controlmixexpress.com>

CERTIFICADO N° CME-J2618-0084

EMPRESA	CONSORCIO PROGRESO	N° ORDEN	112378
OBRA	Infraestructura Educativa Nro 1162 El Baque - S.L.	GUIA CAMION	55248
OBRA DIR.	Av. Churrua 890 San Juan de Lurigancho - Lima	PROBETERO	CME-652
ESTRUCTURA	PASELLON (COLUMNA - 6)	SECTOR	*****

f_c (kg/cm ²)	210	FECHA/HORA MOLDEO	21/05/2018 17:00	FECHA/HORA RECOJO	22/05/2018 08:13	FECHA/HORA ENSAYO	26/06/2018 11:22	EDAD ENSAYO (HORAS)	658
--------------------------------	-----	----------------------	---------------------	----------------------	---------------------	----------------------	---------------------	------------------------	-----

RESULTADOS DE ENSAYO DE RESISTENCIA EN COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILINDRICOS DE CONCRETO (Norma de Ensayo ASTM C39/C39M-12)

Código Testigo	Edad Ensayo (días)	Dámetro Promedio (mm)	Área Sección (mm ²)	Carga Máxima (kN)	Esfuerzo Compresión (Mpa)	Esfuerzo Compresión (kg/cm ²)	Tipo Falla (*)
55248-1	36	102.6	8267.7	120	15.5	158	1
55248-2	36	102.6	8267.7	130	15.7	160	2
55248-3	36	102.6	8267.7	120	15.2	155	1
Promedio					15.5	158	

NOTAS:

- El muestreo, moldeo y custodia in-situ de los testigos hasta el recojo, ha sido efectuado bajo responsabilidad del cliente por su personal, que ha sido capacitado y certificado por CME según las normas ASTM C172/C172M-14e y ASTM C31/C31M-15.
- El curado de los testigos ha sido efectuado en cámaras acondicionadas con humedad y temperatura controladas en conformidad con la Norma ASTM C511-13, manteniendo las condiciones de curado estandarizadas establecidas por la Norma ASTM C31/C31M-15 hasta el momento de su ensayo.
- Los ensayos se realizaron en una prensa automatizada marca VJ Tech Modelo 6000-2A RF Serie 0461212 de 2000 kN de capacidad con certificado de calibración trazable, aplicando una velocidad de carga de 2.20 kN/s en conformidad con la Norma ASTM C39/C39M-15.
- Como elemento de distribución de carga en los extremos de los testigos se usaron patas de serpiente en conformidad con la Norma ASTM C1281/C1281M-14.
- El curado inicial, curado final y edad de ensayo cumplieron las tolerancias en tiempo definidas en los acápites 10.1.2 y 10.1.3.1 de ASTM C31/C31M-15 y el acápite 7.3 de ASTM C39/C39M-15.
- (*) Los gráficos correspondientes a los tipos de falla establecidos por la Norma ASTM C39/C39M-15 pueden descargarse de nuestro website: http://www.controlmixexpress.com/tipo_fallas

Enrique Pasquel Carbajal
 Ingeniero Civil
 Registro CIP 19480

CONSORCIO PROGRESO

Liliana Lourdes Sánchez Fernández
 Ingeniera Civil
 Reg. CIP N° 63769

LILIANA LOURDES
 SÁNCHEZ FERNÁNDEZ
 INGENIERA CIVIL
 Reg. CIP N° 63769

00007



INFORME

Del : Laboratorio N°1 Ensayo de Materiales
 A : CONSORCIO PROGRESO
 Obra : ADECUACION, MEJORAMIENTO Y SUSTITUCION DE LA INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA N° 1182 "EL BOSQUE", S.J.L.
 Ubicación : AVENIDA LOS CRUELOS 898 S.J.L.
 Asiento : Ensayo de Resistencia a la Compresión en Testigos Diamantinos
 Expediente N° : 18-2218
 Rolito N° : 18878
 Fecha : 02/07/2018

1. DE LA MUESTRA : Consistente en 3 muestras de testigos diamantinos de concreto, extraídos por el laboratorio de columnas en forma de T.

Fecha de ensayo : 02/07/2018

2. DE LOS EQUIPOS : Máquina de ensayo universal TONI TECHNIK
 Certificado de Calibración LFP - 221 - 2017

3. MÉTODO DEL ENSAYO : Normas de referencia NTP 338.034-2016 y NTP 339.059-2011.
 Procedimiento interno AT-PR-11.

4. RESULTADOS

N°	IDENTIFICACIÓN DE MUESTRAS	FECHA DE EXTRACCIÓN	DIÁMETRO (mm)	ALTURA (mm)	ÁREA (cm²)	CARGA (Kg)	FACTOR DE CORRECCIÓN (AA/Diam.)	RESIST. A LA COMPRESIÓN (Poj/cm²)	RESIST. A LA COMPRESIÓN (MPa)	TIPO DE FALLA
1	M - 1	25/06/2018	7.35	14.2	42.4	6595	1.00	153	15.0	TIPO 3
2	M - 2	25/06/2018	7.35	14.1	42.4	7322	1.00	173	16.9	TIPO 3
3	M - 3	25/06/2018	7.35	14.2	42.4	8074	1.00	194	20.0	TIPO 3

5. OBSERVACIONES: 1) La información referente a la ubicación de los puntos de extracción de los testigos diamantinos de concreto ha sido proporcionada por el solicitante.

Hecho por : Ing. R. Cachay H.
 Técnico : Sres. D. A. Z. / A. A. G.



[Signature]
 Ms. Ing. Ana Tzere Carrillo
 Jefe (a) del laboratorio

NOTAS:

1) El usuario puede reproducir e modificar el informe de ensayo, total o parcialmente, en la autorización del laboratorio.
 2) Los resultados de los ensayos solo corresponden a las muestras proporcionadas por el solicitante.

[Signature]



Av. Tupac Amaru N° 210, Lima 25
 apartado 1301 - Perú
 (511) 381-3343
 (511) 481-1670 Anexo: 4058 / 4046

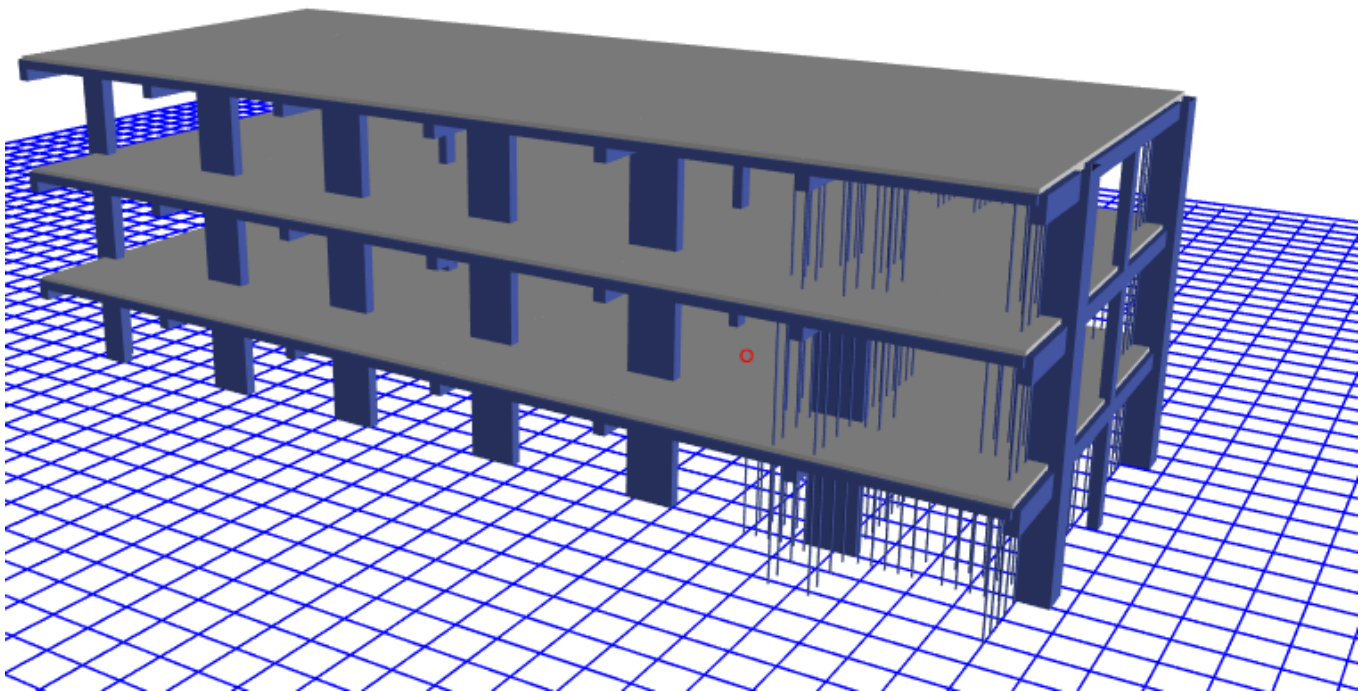
www.lem.uni.edu.pe
 lem@uni.edu.pe
 Laboratorio de Ensayo
 de Materiales - UNI



MEMORIA DE CÁLCULO ESTRUCTURAS - APUNTALAMIENTO

1. **MODELO MATEMÁTICO**

A continuación se presenta el modelo matemático tridimensional a emplear para el cómputo de esfuerzos y ratios de diseño.

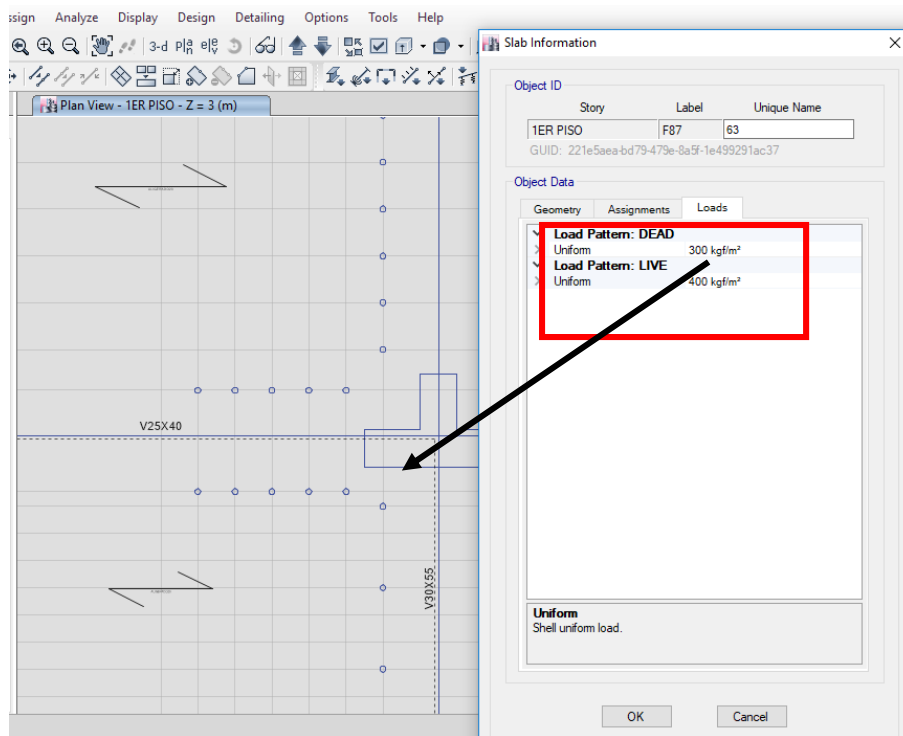


PROYECTO: “APUNTALAMIENTO . MÓDULO I
COLUMNAS A6 ,A7 ,B6 – B7 PRIMER PISO

PROPIETARIO: MINISTERIO DE EDUACIÓN

DIRECCIÓN: SAN JUAN DE LURIGANCHO – LIMA .

FECHA: JULIO



2.2. CARGAS DINÁMICAS

2.2.1. Carga de Sismo

Es un tipo de carga dinámica, ocasionado por el producto de una aceleración sísmica obtenida desde un espectro de respuestas, por la masa de la estructura en análisis.

El cálculo del espectro de aceleraciones, se detalla en el siguiente ítem.

3. CARGAS DE SISMO

3.1. PARÁMETRO SÍSMICO

3.1.1. Factor de Zona

El inmueble se encuentra ubicado en la provincia de Lima, la cual según la Norma E.030 pertenece a la **zona 4 (VER TABLA N°1)**, por lo tanto le corresponde un factor de zona **Z=0.45**



Tabla N° 1
FACTORES DE ZONA "Z"

ZONA	Z
4	0.45
3	0.35
2	0.25
1	0.10

3.1.2. Factor de Uso

El inmueble en estudio es un edificio común por lo cual le corresponde, según la norma E.030, la categoría B por lo tanto se le asigna **U=1.5**

Tabla N° 5 CATEGORÍA DE LAS EDIFICACIONES Y FACTOR "U"		
CATEGORÍA	DESCRIPCIÓN	FACTOR U
A Edificaciones Esenciales	A1: Establecimientos del sector salud (públicos y privados) del segundo y tercer nivel, según lo normado por el Ministerio de Salud.	Ver nota 1
	A2: Edificaciones esenciales para el manejo de las emergencias, el funcionamiento del gobierno y en general aquellas edificaciones que puedan servir de refugio después de un desastre. Se incluyen las siguientes edificaciones: <ul style="list-style-type: none"> - Establecimientos de salud no comprendidos en la categoría A1. - Puertos, aeropuertos, estaciones ferroviarias de pasajeros, sistemas masivos de transporte, locales municipales, 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. - Instituciones educativas, institutos superiores tecnológicos y universidades. - Edificaciones cuyo colapso puede representar un riesgo adicional, tales como grandes hornos, fábricas y depósitos de materiales inflamables o tóxicos. - Edificios que almacenen archivos e información esencial del Estado. 	1,5

3.1.3. Factor de Suelo

Las características del suelo es de tipo **S2**, por lo que le corresponde un valor de **S=1.05** y el periodo del terreno es de **Tp=0.6 s**.

Tabla N° 3 FACTOR DE SUELO "S"				
SUELO ZONA	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

Tabla N° 4 PERÍODOS "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

3.1.4. Factor de Amplificación Sísmica

Se calcula de acuerdo a la siguiente formulación:

Periodo de la edificación aproximado:

$$C = 2.5 \times \left(\frac{T_p}{T}\right) \leq 2.5$$

3.1.5. Factor de Reducción Sísmica

En cuanto a la dirección X, la cortante es absorbida por las placas y columnas para lo cual se emplea el coeficiente de reducción sísmica **Rx=8**

En cuanto a la dirección Y, la cortante es absorbida por las columnas y placas para lo cual se emplea el coeficiente de reducción sísmica **Rx=8**.

Tabla N° 7 SISTEMAS ESTRUCTURALES	
Sistema Estructural	Coficiente Básico de Reducción R_b (*)
Acero:	
Pórticos Especiales Resistentes a Momentos (SMF)	8
Pórticos Intermedios Resistentes a Momentos (IMF)	7
Pórticos Ordinarios Resistentes a Momentos (OMF)	6
Pórticos Especiales Concéntricamente Arriostrados (SCBF)	8
Pórticos Ordinarios Concéntricamente Arriostrados (OCBF)	6
Pórticos Excéntricamente Arriostrados (EBF)	8
Concreto Armado:	
Pórticos	8
Dual	7
De muros estructurales	6
Muros de ductilidad limitada	4
Albanilería Armada o Confinada.	3
Madera (Por esfuerzos admisibles)	7

3.2. ESPECTRO DE SISMO

Con los parámetros Sísmicos definidos se plantea los siguientes espectros de aceleración sísmica.

El espectro de aceleración se calcula bajo la siguiente formulación:

$$S_a = Z \times U \times S \times C \times g$$

Donde

$$g = \text{gravedad} = 9.81 \text{ m/s}^2$$

Esto es con la finalidad de realizar el cálculo de distorsiones de forma directa en el programa de computo Etabs

Espectro de aceleración sísmica considerando Factor de Reducción

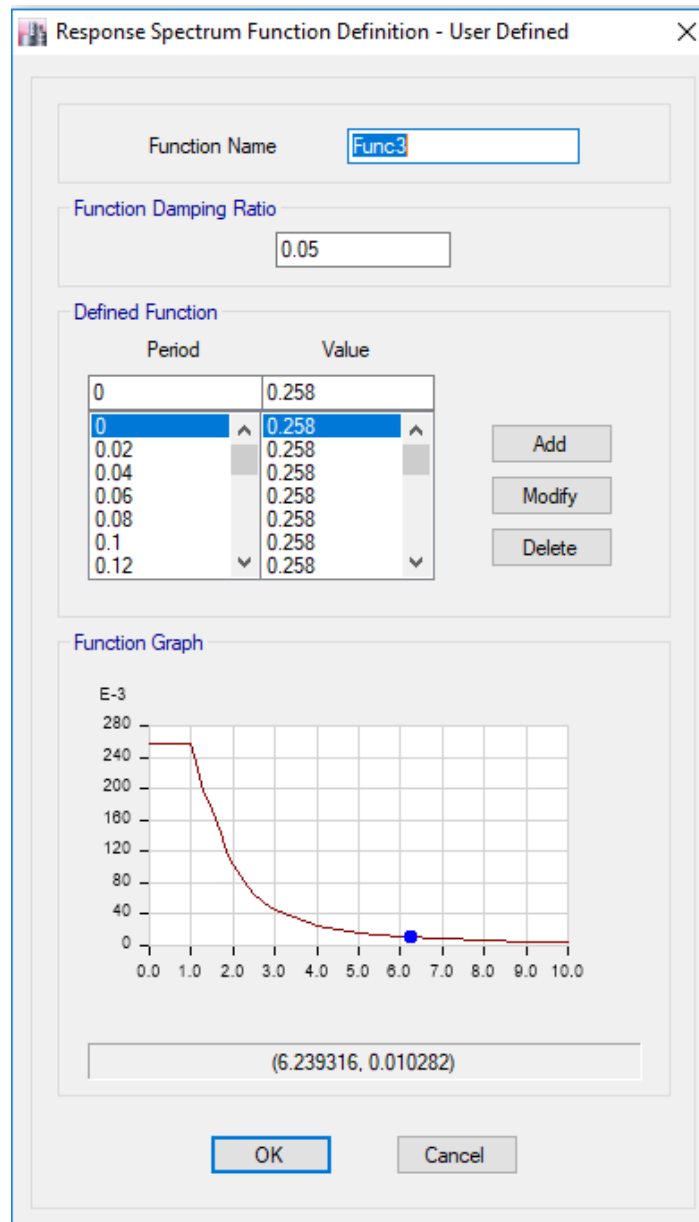
1. CASOS DE EVALUACIÓN ESTRUCTURAL

1.1. MODAL

Se trata de una edificación de un 3 niveles y azotea, por lo cual el modelo presentará un mínimo de 9 modos de vibración.

CALCULO DE ESPECTRO DE PSEUDO - ACELERACIONES (NORMA E030-2014/DS-003-2016)					
SOLO COMPLETAR LAS LISTAS DESPLEGABLES Y CASILLAS DISPONIBLES					
Tabla N°1 (NORMA E030-2014/DS-003-2016)			Ing. Aldo Greco Nuñonca Herrera FIC - UNSAAC		
FACTOR DE ZONA "Z"	ZONA	Z			
	ZONA 4	0.45			
Tabla N°3 y N°4 (NORMA E030-2014/DS-003-2016)					
FACTOR DE SUELO "S"	TIPO	DESCRIPCION	S	TP	TL
	S2	Suelos Intermedios	1.05	0.60	2.00
Tabla N°5 (NORMA E030-2014/DS-003-2016)					
FACTOR DE USO "U"	CATEGORIA		U	OBSERVACIONES	
	"B" Edificaciones Importantes		1.30	Revisar tabla N°6 E030-2014	
Tabla N°7 (NORMA E030-2014/DS-003-2016)					
FACTOR DE SISTEMA ESTRUCTURAL "R"	DIRECCION	SISTEMA ESTRUCTURAL			RO
	DIR X-X	Pórticos de Concreto Armado			8
	DIR Y-Y	Pórticos de Concreto Armado			8

DATOS	FACTORES	DATOS	DIR X-X	DIR Y-Y
Z	0.45	Ro	8	8
U	1.30	Ia	1.00	1.00
S	1.05	Ip	1.00	1.00
TP	0.60	R	8	8
TL	2.00	g	1m/s ²	



1.2. DIRECCIONES IDEALES DE SISMO

Se plantea la acción de sismo en las dos direcciones global principal de la estructura X e Y.

Sismo en la dirección X e Y para análisis de distorsiones

Los casos de carga de sismo se definen en los ejes principales de acuerdo a los siguientes gráficos, se conoce que la norma E.030 establece la siguiente combinación de respuestas elásticas r:

$$r = 0,25 \cdot \sum_{i=1}^m |r_i| + 0,75 \cdot \sqrt{\sum_{i=1}^m r_i^2}$$

Alternativamente la E.030 establece que se puede emplear la **Combinación Cuadrática Completa (CQC)** de respuestas elásticas.

1.1. CASO MUERTO

Se calculan todas las deformaciones y respuestas debido a la acción de cargas tipo Muerto, tales como Peso Propio, Acabados y Tabiquería.

1.2. CASO VIVO

Se calculan las respuestas físicas de la estructura debido a la acción de las sobrecargas que actúan de forma variada por cada nivel.

2. **COMBINACIONES DE CARGA**

Las combinaciones de carga a considerar, de acuerdo a la norma E.060 es:

Nomenclatura:

DEAD = Carga Muerta + Carga de Tabiquería + Carga de Acabados + Carga

de Parapetos + Cargas Proyectadas

LIVE = Carga Viva de Piso Típico

LIVEUP = Carga Viva de Azotea

SX= Carga de Sismo en la dirección Global X

SY= Carga de Sismo en la dirección Global Y

CV= Carga Viva=LIVE + LIVEROOF

CM= Carga Muerta= DEAD + ACABADOS + TABIQUERIA

2.1. POR SERVICIO

SERVICIO: **CM + CV**

2.2. POR RESISTENCIA

COMB1: **1.4CM + 1.7CV**

COMB2: **1.25(CM + CV) +- SX**

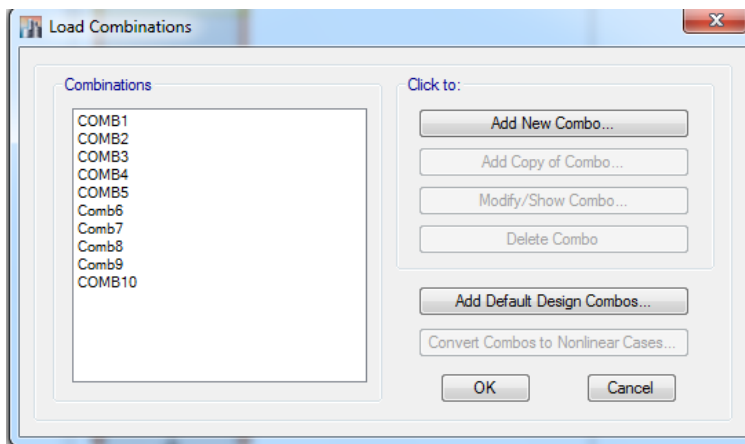
COMB3: **1.25(CM + CV) +- SY**

COMB4: **0.9 CM +- SX**

COMB5: **0.9 CM +- SY**

COMB6: **ENVOLVENTE**

ENVOLVENTE: $\sum_1^6 COMBi$ (Combinación tipo de Envolvente)



3. **PESO SISMICO EFECTIVO DE LA EDIFICACION**

3.1. PESO DEV LA ESTRUCTURA SEGÚN REGLAMENTO

Por tratarse de una edificación de categoría A, se considera la siguiente configuración de Masa:

En Piso Típico:

$P = (\text{Peso propio} + CM) + 50\% \text{ Carga Viva (Categoría A)}$

En Azotea:

$P = (\text{Peso propio} + CM) + 25\% \text{ Carga Viva Azotea}$

Peso de la Edificación

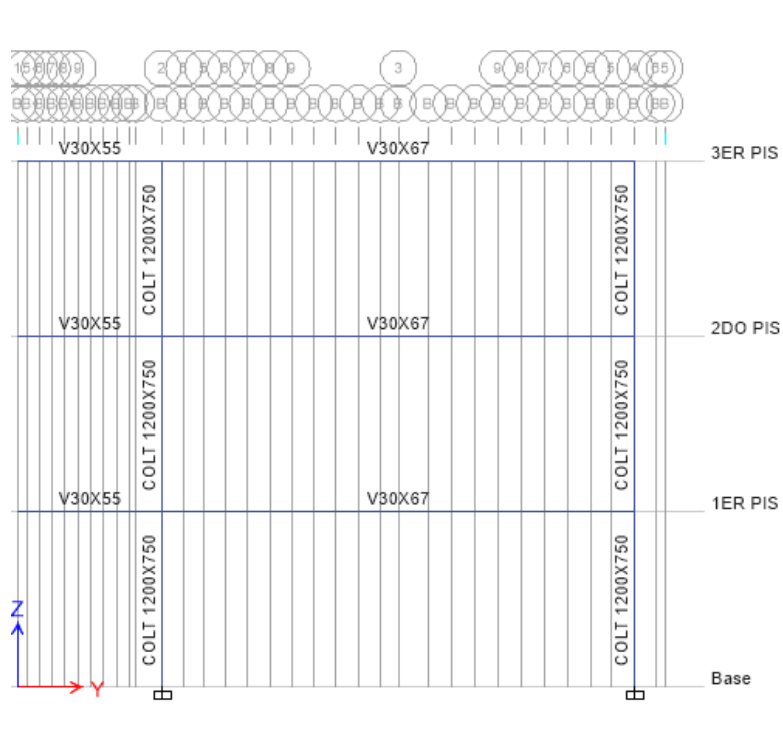
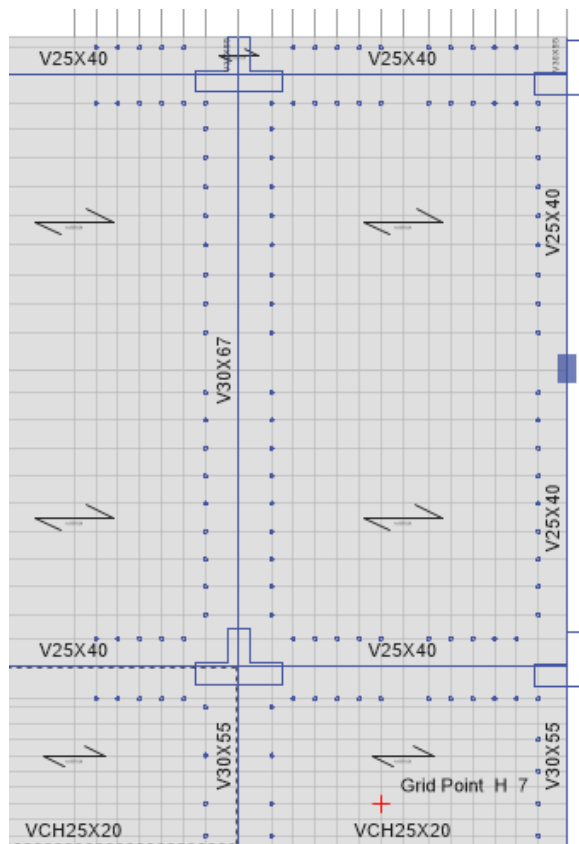
El peso (P), se calculará adicionando a la carga permanente y total de la Edificación un porcentaje de la carga viva o sobrecarga que se determinará de la siguiente manera:

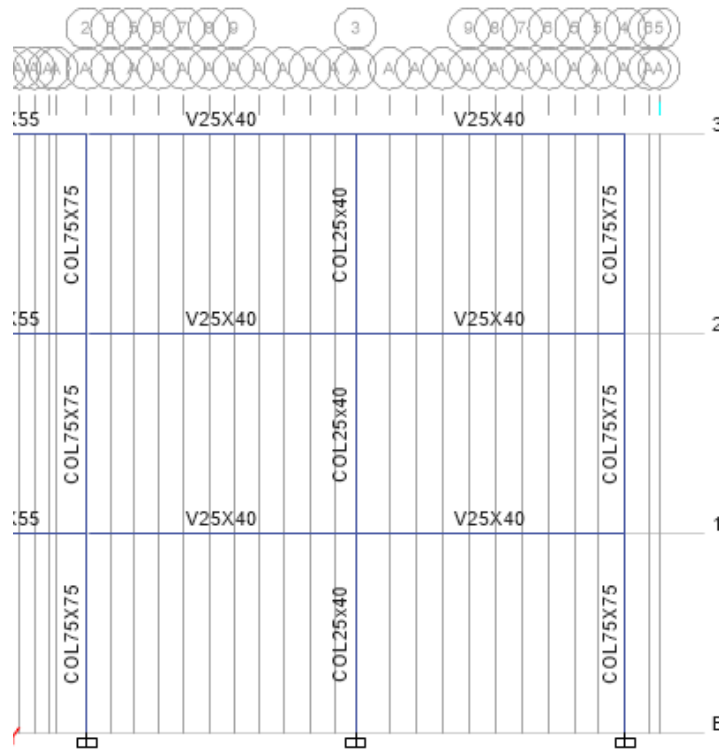
- a. En edificaciones de las categorías A y B, se tomará el 50% de la carga viva.
- b. En edificaciones de la categoría C, se tomará el 25% de la carga viva.
- c. En depósitos, el 80% del peso total que es posible almacenar.
- d. En azoteas y techos en general se tomará el 25% de la carga viva.
- e. En estructuras de tanques, silos y estructuras similares se considerará el 100% de la carga que puede contener.



Load Pattern	Multiplier
LIVE	0.50
DEAD	1
LIVE techo	0.25

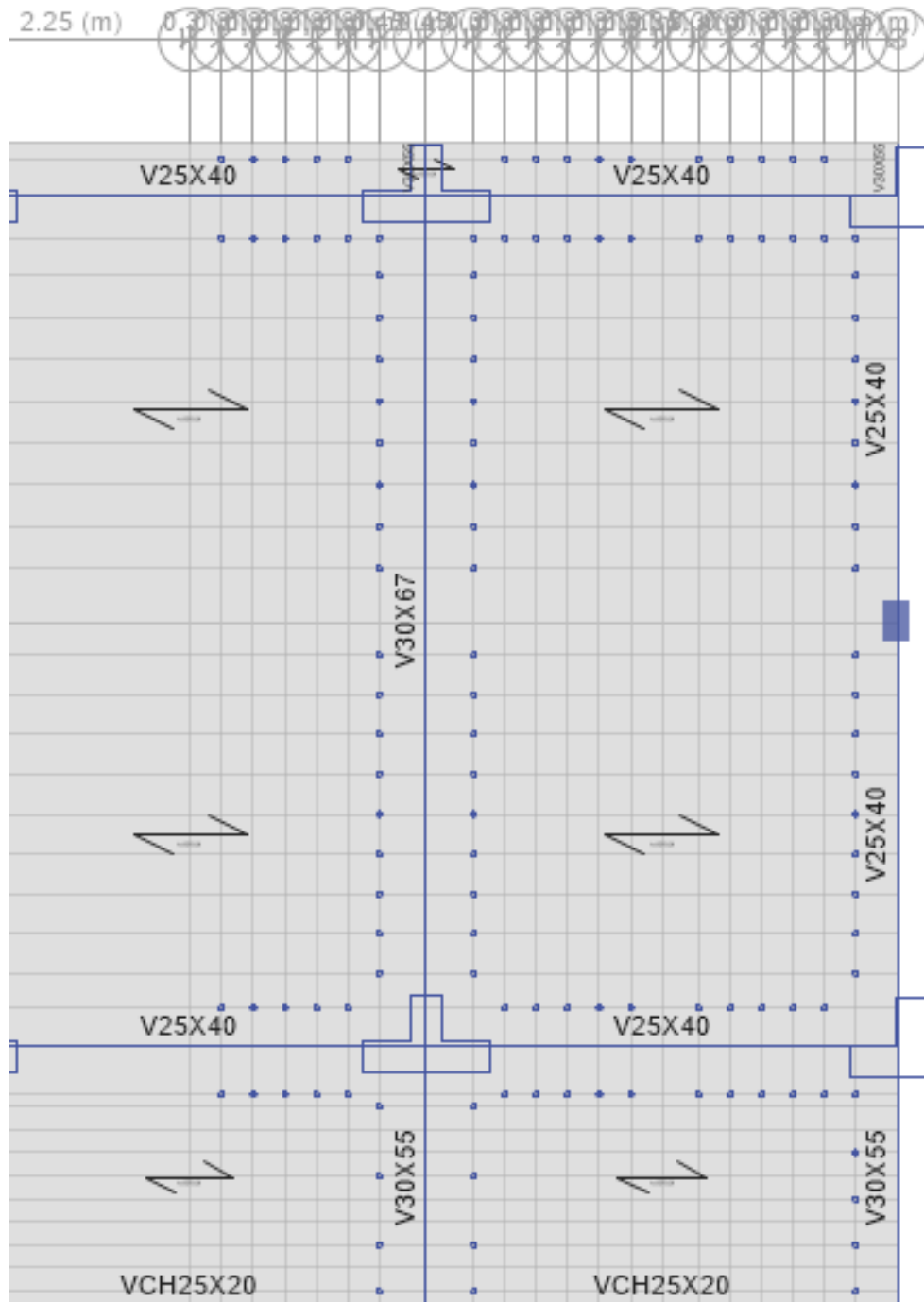
4. **ANÁLISIS ESTRUCTURAL:** ELEMENTOS ESTRUCTURALES



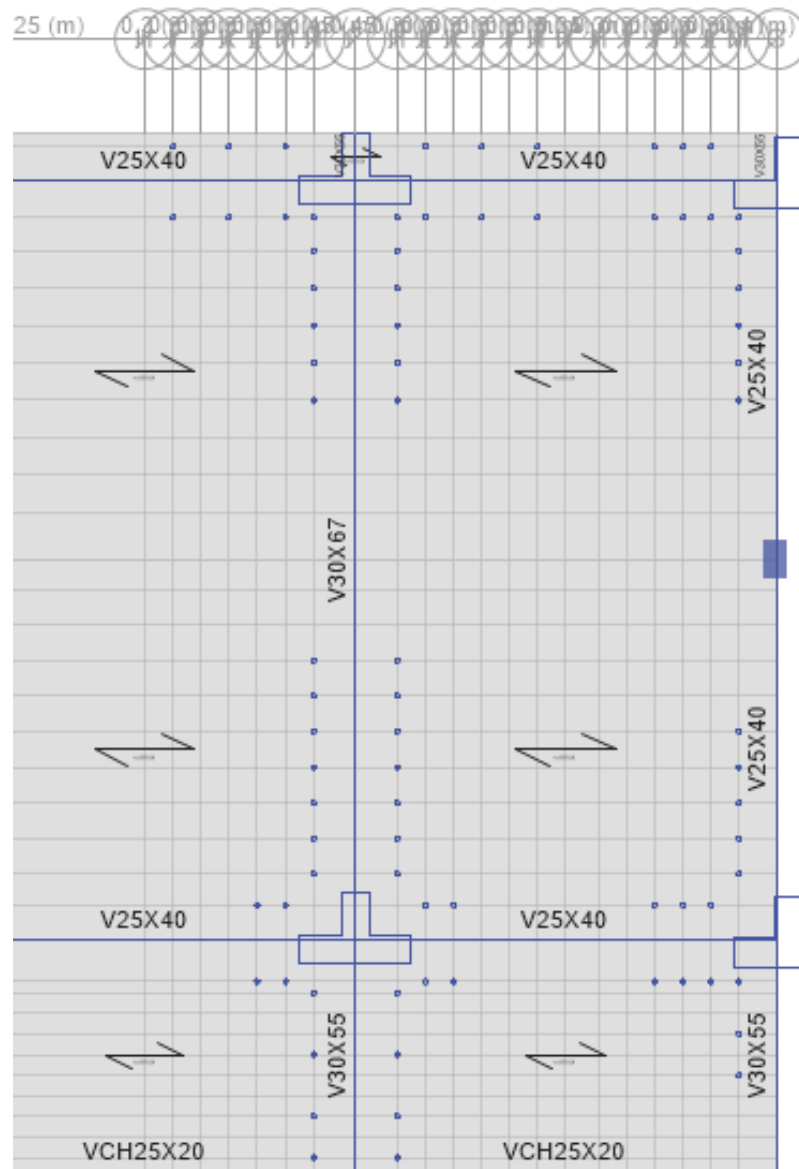


5. **APUNTALAMIENTO POR PISOS – PARA REPOSICION DE COLUMNAS DE CONCRETO A6**
A7,B6 – B7 PRIMER PISO

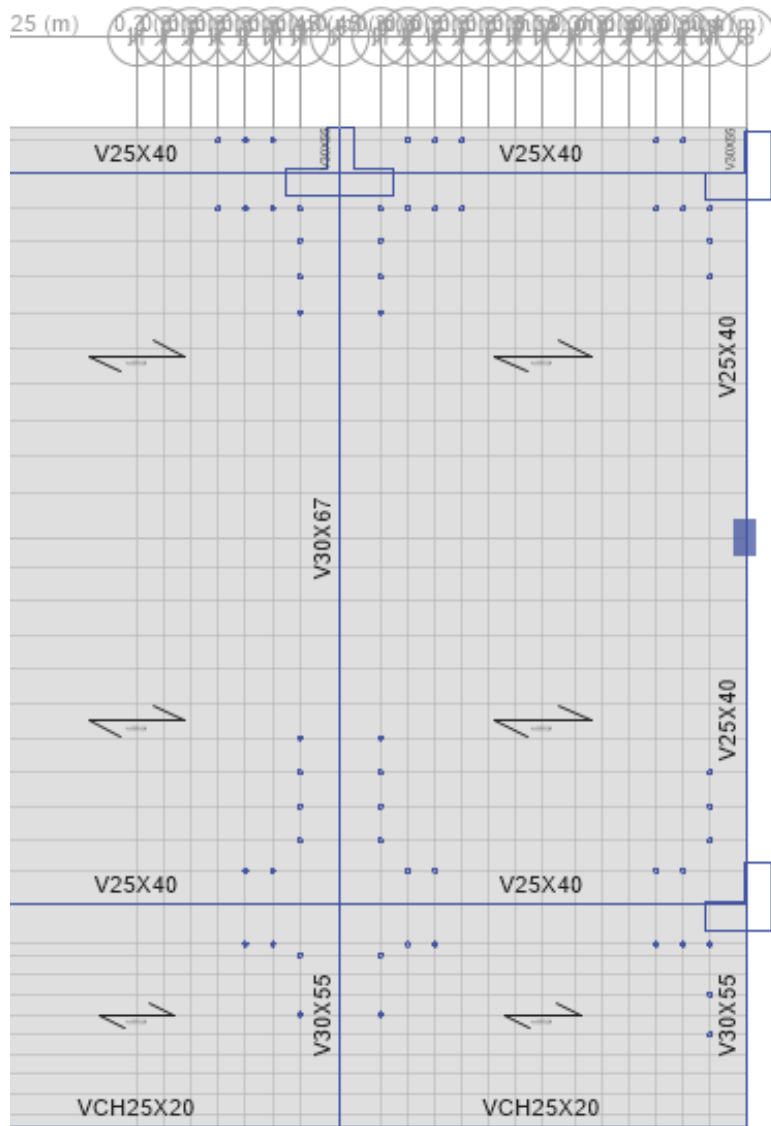
PRIMER PISO

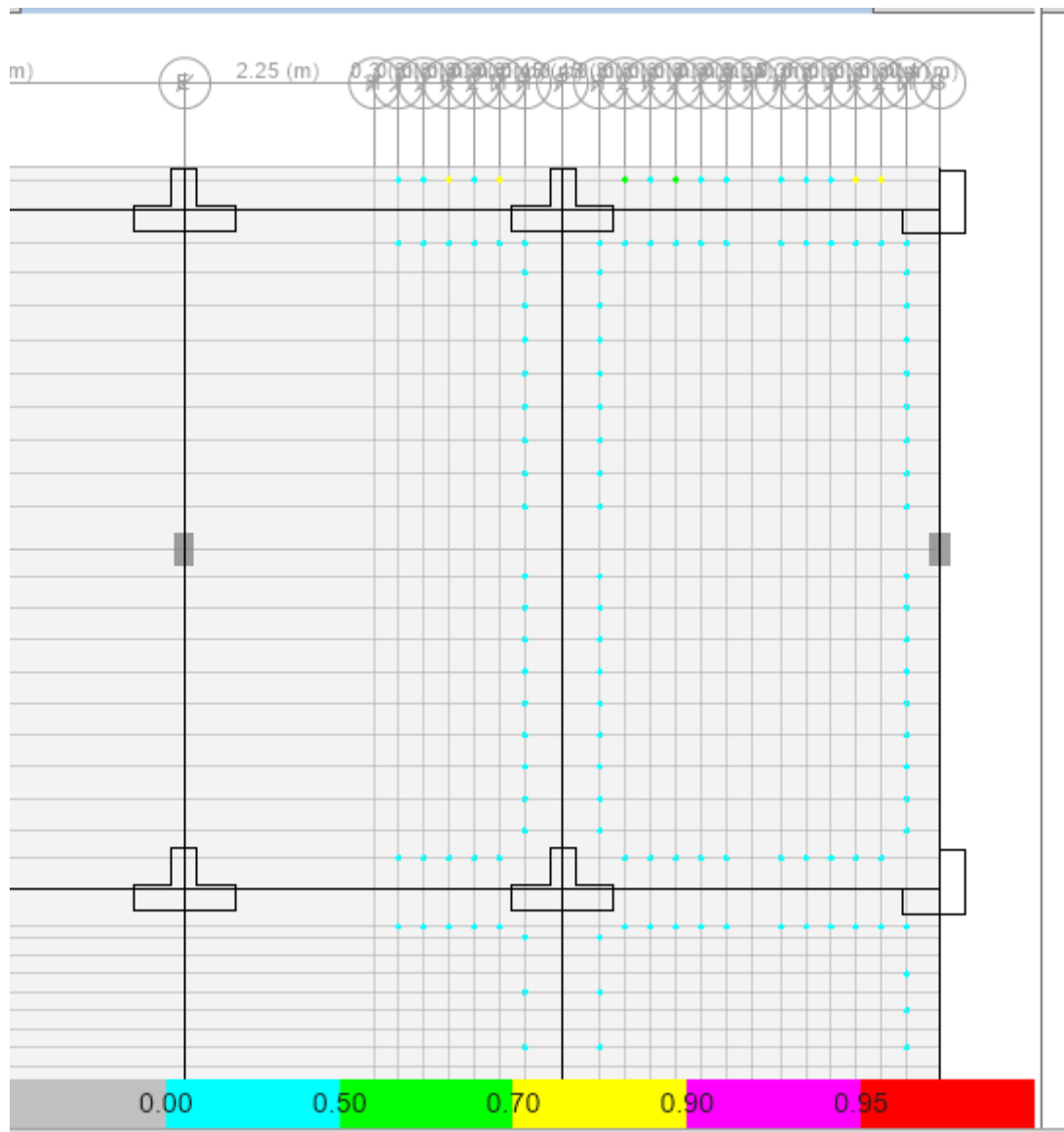


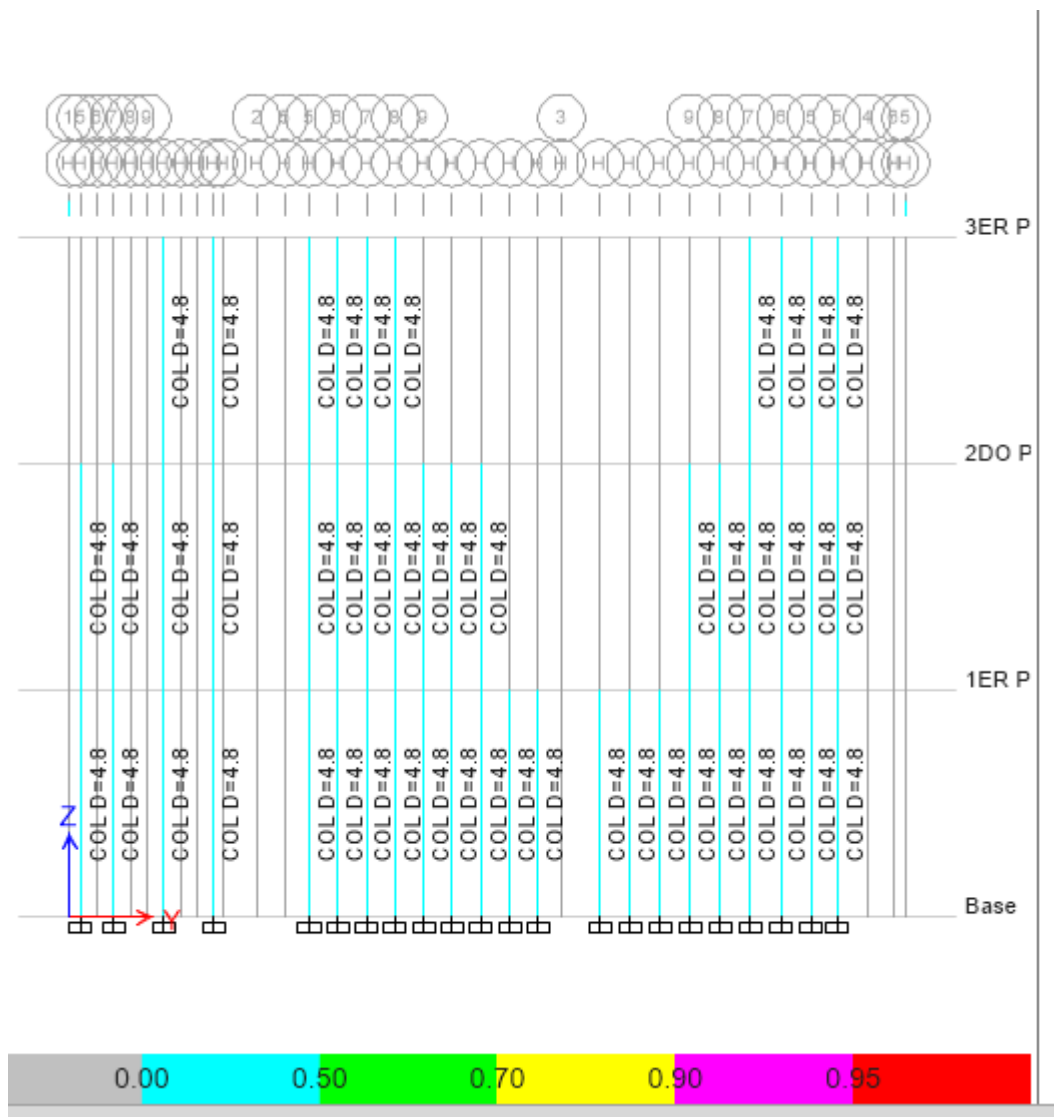
SEGUNDO PISO



TERCER PISO







DEL GRÁFICO SE MUESTRA QUE EL APUNTALAMIENTO UTILIZADO (PUNTALES DE LA EMPRESA UNISPAN DE DIÁMETRO $D=4.8\text{cm}$, $e= 0.25\text{cm}$) SOPORTA LAS CARGAS DE LA ESTRUCTURA

EL COLOR CELESTE INDICA QUE EL PUNTAL ASIGNADO ES ÓPTIMO, LO CUAL GARANTIZA LA ESTABILIDAD DE LA EDIFICACIÓN A INTERVENIR

EL COLOR ROJO REFIERE DE QUE EL CÁLCULO ES DEFICIENTE, NO SOPORTARIA LAS CARGAS DE LA EDIFICACIÓN.

ANEXO 9. PANELES FOTOGRÁFICOS

CONSORCIO PROGRESO	INFORME DE REPOSICION DE COLUMNAS (PABELLON I)	CODIGO	INF-SGC-001
		REVISION	1
		FECHA DE PUBLICACION	31/08/2018

- 5.1. **COLUMNA EJE 6A**
Fecha de Vaciado: 03/08/2018

- 5.2. **COLUMNA EJE 7B**
Fecha de Vaciado: 10/08/2018

- 5.3. **COLUMNA EJE 7A**
Fecha de Vaciado: 23/08/2018



Picado de Columna



Eliminación total del
concreto en columna


**LEINA LOURDES
SÁNCHEZ FERNÁNDEZ**
 INGENIERA CIVIL
 Reg. CIP Nº 53769

CONSORCIO PROGRESO

RICARDO LATORRE YOVERA
 Responsable de Obra
 CIP 12251

0016

