



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

Diagnóstico estructural y propuesta para cerco perimétrico y tribunas, recinto deportivo “Víctor Raúl Haya De La Torre”, Miguel Checa – Sullana

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
INGENIERO CIVIL**

AUTORES:

Olaya Ramírez, Miguel Angel (ORCID: 0000-00002-1101-3953)

Zapata Acuña, María Fernanda (ORCID: 0000-00001-6500-4916)

ASESOR:

Dr. Solar Jara, Miguel Angel (ORCID:0000-0002-8661-418X)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño sísmico y estructural

Piura – Perú

2021

DEDICATORIA

A Dios, por siempre estar conmigo
dándome salud y la fuerza necesaria para
salir adelante siempre

A mi familia, mi esposa e hijos quienes son
lo más valioso para mí y por quienes siento
el deseo de superarme cada día más

Olaya Ramírez, Miguel Ángel

A Dios que me dio salud y fuerzas para
cumplir esta meta tan importante para
mí.

A mi hijo Ómar que es mi motor, motivo
y fortaleza de mi día a día.

A mis padres que son los que siempre
me impulsan a salir adelante y me han
brindado su apoyo siempre.

Zapata Acuña, María Fernanda

AGRADECIMIENTOS

A Dios por darnos la salud y fuerzas necesarias para culminar con éxito nuestra carrera profesional

Agradecemos a la Universidad Cesar Vallejo por acogernos en sus instalaciones brindándonos todas las herramientas necesarias para nuestro desarrollo profesional.

A nuestros docentes, por compartir su sabiduría y experiencia con nosotros, guiándonos por el mejor camino.

A nuestro asesor el Dr. Miguel Ángel Solar Jara, por su paciencia y sabios consejos durante el desarrollo de nuestro trabajo de investigación.

A nuestras familias, por impulsarnos a terminar nuestra carrera profesional.

Índice de contenidos

DEDICATORIA.....	ii
AGRADECIMIENTOS	iii
ÍNDICE DE CONTENIDOS	iv
RESUMEN	vii
ABSTRACT	viii
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MARCO TEÓRICO.....	4
III. MÉTODO.....	10
3.1. Tipo y Diseño de investigación	10
3.2. Variables y operacionalización	10
3.3. Población, muestra y muestreo	11
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	11
3.5. Procedimientos	11
3.6. Método de análisis de datos	11
3.7. Aspectos éticos.....	11
IV. RESULTADOS	13
V. DISCUSIÓN.....	23
VI. CONCLUSIONES.....	26
VII. RECOMENDACIONES	27
REFERENCIAS.....	28
ANEXOS	

Índice de tablas

Tabla 1. Tipología de patologías	7
Tabla 2. Niveles de Severidad.....	8
Tabla 3. Resultados de la inspección de campo – cerco perimétrico.....	14
Tabla 4. Resultados de la inspección de campo - tribunas	16
Tabla 5. Resultados del ensayo de resistencia a la compresión esclerometría, Recinto Deportivo “Victor Raúl Haya de la Torre” – Miguel Checa – Sullana - Piura	18
Tabla 6. Propuesta de intervención para el cerco perimétrico del recinto deportivo “Victor Raúl Haya de la Torre” – Miguel Checa – Sullana – Piura.....	21
Tabla 7. Propuesta de intervención para las tribunas del recinto deportivo “Victor Raúl Haya de la Torre” – Miguel Checa – Sullana – Piura	22

Índice de figuras

Figura 1. Frontis del Recinto Deportivo “Victor Raul Haya de la Torre”.....	13
Figura 2. Dimension de un paño del cerco perimétrico del recinto deportivo “Victor Raul Haya de la Torre”	19
Figura 3. Verificación de espesor del muro del cerco perimétrico del Recinto Deportivo “Victor Raul Haya de la Torre”.	19
Figura 4. Verificación de vigas y columnas de arriostre del muro del cerco perimétrico del Recinto Deportivo “Victor Raul Haya de la Torre”.	20

RESUMEN

Este estudio tuvo como propósito realizar el diagnóstico estructural y propuesta de intervención para el Cerco perimétrico y tribunas del Recinto Deportivo “Víctor Raúl Haya De La Torre” en el distrito de Miguel Checa – Sullana. Se planteó una investigación básica, de enfoque cuantitativo y de diseño no experimental, descriptivo, transeccional. La población de estudio consistió en todos los ambientes y elementos estructurales que componen el mencionado recinto deportivo municipal, de la cual se trabajó una muestra no probabilística e intencional consistente en la evaluación del cerco perimétrico y tribunas. Se empleó la técnica de la observación y como instrumentos se emplearon fichas de recolección de datos y esclerometría. Los resultados mostraron que, Las principales patologías encontradas fueron humedad, erosión física, fisuras y desprendimientos, en un grado de afectación moderado a severo. De los ensayos de esclerometría se pudieron ver valores de resistencia muy por debajo de lo requerido en la norma E.060 Concreto Armado especialmente en las tribunas. El dimensionamiento del cerco perimétrico no cumple con lo estipulado en la norma E.070 Albañilería. Se concluye que el diagnóstico estructural del recinto deportivo evidenció un pronóstico muy malo, por lo que la propuesta de intervención es demolición y reconstrucción total.

Palabras Clave: Diagnóstico estructural, propuesta de intervención, cerco perimétrico, tribunas.

ABSTRACT

The purpose of this study was to carry out a structural diagnosis and intervention proposal for the perimeter fence and bleachers of the "V́ctor Raúl Haya De La Torre" Sports Complex in the district of Miguel Checa - Sullana. A basic research, quantitative approach and non-experimental, descriptive, cross-sectional design was proposed. The study population consisted of all the environments and structural elements that make up the aforementioned municipal sports center, from which a non-probabilistic and intentional sample was used to evaluate the perimeter fence and bleachers. The observation technique was used and data collection cards and sclerometry were used as instruments. The results showed that the main pathologies found were humidity, physical erosion, cracks and detachments, with a moderate to severe degree of affectation. The sclerometry tests showed resistance values well below the requirements of the E.060 Reinforced Concrete standard, especially in the grandstands. The sizing of the perimeter fence does not comply with the stipulations of standard E.070 Masonry. It is concluded that the structural diagnosis of the sports facility showed a very poor prognosis, so the proposed intervention is demolition and total reconstruction.

Keywords: Structural diagnosis, intervention proposal, perimeter fence, bleachers.

I. INTRODUCCIÓN

Los recintos deportivos son considerados por el Reglamento Nacional de Edificaciones RNE como edificaciones importantes en donde se reúnen una gran cantidad de personas, por lo que en su diseño se debe considerar que esta no ceda ante un sismo; razón por la cual es importante realizar un monitoreo constante de las condiciones actuales de su estructura ya que, de encontrarse en mal estado supone un gran riesgo para la integridad y vida de las personas que hacen uso de sus instalaciones. A esto hay que agregar que el Perú se encuentra ubicado en el Cinturón de Fuego del Pacífico, por lo que la actividad sísmica en su territorio es constante. Un reporte realizado por el diario El Comercio (2020) hace recordar que la historia peruana se ha enfrentado a sismos catastróficos como por ejemplo en Nazca (1996), en el Sur del país (2001), o uno de los últimos: Pisco (2007), que mataron a muchas personas y dañaron innumerables edificaciones, causando grandes pérdidas económicas. Esto muestra la importancia de contar con edificaciones que cumplan los requerimientos mínimos que exige la norma y asimismo asegurar la calidad y el correcto estado de conservación de las estructuras, que brinden la seguridad y garanticen un correcto funcionamiento.

Con el paso de los años y varios factores adicionales, las estructuras empiezan a presentar de manera natural deterioro y fallas de diferente gravedad en sus elementos que, de no ser atendidas de la manera correcta y en el tiempo adecuado, estas representan un gran riesgo a la estructura, ya que pueden llegar a causar serios daños que podrían conllevar al colapso de la misma. El centro poblado de Sojo del distrito de Miguel Checa existe un recinto deportivo llamado "Víctor Raúl Haya de la Torre" el cual tiene más de 40 años de antigüedad y presenta deterioro en varias partes de sus elementos, especialmente en su cerco perimétrico y tribunas en donde se ha observado presencia de diferentes fallas que ponen en riesgo su estabilidad, por lo que se consideró la importancia de realizar un diagnóstico estructural que permita dar a conocer en sus resultados la mejor alternativa que se deberá realizar para solucionar esta situación. Ante ello, surgió como problema general ¿Cuál será el diagnóstico estructural y propuesta de solución para el cerco perimétrico y tribunas del recinto deportivo

“Víctor Raúl Haya De La Torre” del centro poblado de Sojo, distrito de Miguel Checa - Sullana?

Como se mencionó anteriormente las condiciones estructurales en las que se encuentra actualmente el recinto deportivo “Víctor Raúl Haya de la Torre” representan un riesgo para la población que utiliza sus instalaciones. A esto hay que sumarle que los coliseos según la Norma de Diseño Sismorresistente E.030 se consideran como edificaciones dentro de la categoría B (Edificación Importante) por lo que es importante realizar un constante diagnóstico de su infraestructura, considerando que tiene más de 40 años de haber sido construida y visualmente se observa deterioro en varias partes de sus elementos, y el primer paso antes de tomar una decisión que conlleve a un mantenimiento, rehabilitación o reconstrucción es realizar una evaluación de su estado.

Esta investigación realizó un diagnóstico que consistió en conocer que tipos de fallas hay presente en la estructura, su nivel de severidad y el grado de afectación. Además, se realizó un chequeo de diseño de la infraestructura basado en sus condiciones estructurales reales y actuales para determinar si el diseño es correcto bajo las normativas actuales y de acuerdo a estos resultados se planteó una propuesta de solución que garantice estabilidad ante eventos catastróficos, por lo que la presente investigación tiene una justificación práctica y a su vez social, ya que se estaría beneficiando principalmente a los pobladores del centro poblado de Sojo, distrito de Miguel Checa - Sullana. Por otro lado, la metodología empleada en la presente investigación puede ser empleada por profesionales, docentes y estudiantes de las carreras de ingeniería civil o afines en cuanto al diagnóstico de estructuras.

La presente investigación planteó como objetivo general: Realizar el diagnóstico estructural y propuesta de solución para el Cerco perimétrico y tribunas del Recinto Deportivo “Víctor Raúl Haya De La Torre” en el distrito de Miguel Checa - Sullana, y como objetivos específicos se plantea: Realizar la inspección de campo del cerco perimétrico y tribunas del recinto deportivo “Víctor Raúl Haya De La Torre”, realizar los estudios de campo del cerco perimétrico y tribunas del recinto deportivo “Víctor Raúl Haya De La Torre”, realizar verificación de diseño estructural del cerco perimétrico y tribunas del Recinto Deportivo

“Víctor Raúl Haya De La Torre”, realizar una propuesta de intervención del cerco perimétrico del recinto deportivo “Víctor Raúl Haya De La Torre” en el distrito de Miguel Checa - Sullana.

Como hipótesis general se planteó que el diagnóstico estructural permitirá realizar una propuesta de solución para el Cerco perimétrico y tribunas del Recinto Deportivo “Víctor Raúl Haya De La Torre” en el distrito de Miguel Checa – Sullana.

II. MARCO TEÓRICO:

Antecedentes internacionales: Ardila (2019) en Colombia realizó su tesis “Estudio patológico por humedades en los muros exteriores e interiores en las casas que conforman el conjunto residencial Guazuca en el Municipio de Guasca” donde evaluó las patologías que son causadas por humedad en los muros de las mencionadas edificaciones, con la finalidad de proponer alternativas correctivas basadas en criterios técnicos. Para ello, planteó una investigación de diseño No Experimental – descriptivo, y como muestra evaluó 10 viviendas de 31 que se encontraban afectadas por la humedad, utilizando la técnica de la observación y como instrumento una ficha de recolección de datos. Los resultados muestran que las patologías encontradas con mayor frecuencia en las edificaciones corresponden a Erosión en un 14,1 % (Severo), Desprendimiento de pinturas y pañetes en un 22,2 % (Severo), Humedad en un 31,9 % (Leve), Eflorescencias en un 7,8% (Leve) y Manchas en un 23,8% (Leve). Concluyó que la presencia de humedad es causante de la aparición de las patologías en las viviendas.

Antecedentes Nacionales: Tuesta (2019) en su tesis “Determinación y evaluación de las Patologías en el cerco perimétrico de Albañilería de la institución educativa N° 6073 Jorge Basadre nivel secundaria, Av. Ricardo Palma N° 600 – distrito de Villa María del Triunfo – provincia de Lima, región Lima, Abril del 2018” realizó un diagnóstico a la mencionada estructura con la finalidad de identificar las patologías presentes y conocer su grado de severidad, como el estado de la estructura. Para ello, propuso una investigación de tipo No experimental – Descriptiva, en la cual se trabajó con una población y muestra de 613.65 ml. Se utilizó la técnica de la observación y como instrumento una ficha de recolección de datos, obteniendo como resultados que todos los elementos estructurales del cerco perimétrico se encuentran afectados: vigas en un 12.85%, columnas en un 16.81%, muros en un 19.99% y sobrecimiento en un 43.34%. Del total de la estructura, el 24,38% se encuentra afectado por diferentes patologías (erosión, grietas, Fisura, Desprendimiento y corrosión) lo que hizo concluir que la estructura presenta un grado de afectación severo.

Vásquez (2018), en su tesis “Patologías del cerco perimétrico del campus de la Universidad Nacional del Santa, tramos Av. Central y futura Vía Expresa, distrito de Nuevo Chimbote, Ancash – 2018 – propuesta de mejoramiento”, tuvo como objetivo evaluar los causantes de las diferentes patologías que presenta la mencionada estructura. Para ello, planteó una investigación de diseño No experimental - Descriptiva, y trabajó como población y muestra la longitud total del cerco que consta de un tramo de 148.40 ml y otro de 1131.03 ml. Empleó la técnica de la observación y como instrumento utilizó unas fichas de recolección de datos. Los resultados obtenidos fueron Corrosión (12.44%), Agrietamiento (9.81%), Fisuras (27.35%), Desintegración (17.75%) y Eflorescencia (32.65 %). Concluyó que la estructura del cerco perimétrico se encuentra severamente dañada para lo cual será necesario la reconstrucción.

Tipe (2017) en su tesis “Determinación de patologías en el cerco perimétrico de la I.E.P. “José Abelardo Quiñones” del distrito de San Juan Bautista, provincia de Huamanga, departamento de Ayacucho, octubre – 2017” realizó un diagnóstico a los elementos estructurales del mencionado cerco perimétrico. Planteó una investigación de diseño No experimental – Descriptivo, y trabajó una población consistente en todos los componentes de la infraestructura del colegio (pabellones, aulas y cerco perimétrico) y como muestra el trabajo se centró en el cerco perimétrico. Empleó la técnica de la observación y como instrumento una ficha de recolección de datos además de las herramientas necesarias para obtener la información a registrar. Los resultados obtenidos fueron Eflorescencia (6,22%), Grieta (14,86%), Fisuras (0,34%), Corrosión (0,12%), Erosión (0,28%). Concluyó que el grado de severidad y afectación presente en el cerco perimétrico es moderado en un 30.68% de la estructura.

Rivera (2018) en su tesis “Determinación y evaluación de las patologías del concreto y muros de albañilería del cerco perimétrico de la institución educativa Leonor Cerna de Valdiviezo, ubicado en la urbanización San José, del distrito Veintiséis de Octubre, provincia de Piura, región Piura, marzo del año 2017” realizó una evaluación para conocer las patologías, su nivel de afectación y severidad que presenta la mencionada estructura. Para ello propuso una

investigación No experimental – Descriptiva y trabajó con una población y muestra conformada por todo el cerco perimétrico de la institución educativa. Empleó la técnica de la observación y como instrumento una ficha de recolección de datos, obteniendo los siguientes resultados: la patología que más se presenta en el área total del cerco perimétrico es la erosión física, alcanzando el 14.63% de todos los tipos encontrados. Concluyó que el cerco perimétrico presenta un deterioro con un grado de severidad leve.

Urrunaga (2017) en su tesis “Determinación y evaluación de las patologías del concreto en columnas, vigas, sobrecimientos y muros de albañilería confinada del cerco perimétrico del estadio municipal Campeones del 36 , distrito de Sullana, provincia de Sullana, región Piura, agosto – 2016” realizó una evaluación para conocer las diferentes patologías presentes en la estructura del cerco perimétrico de dicho estadio, y conocer el grado de severidad de dichos daños. Planteó una investigación de tipo No experimental – Descriptiva, y trabajó una población y muestra consistente en la totalidad de elementos estructurales del cerco perimétrico. Empleó la técnica de la observación y como instrumento una ficha de recolección de datos o ficha de inspección, en el cual identificó las patologías presentes y las cuantificó según tipo y severidad. Los resultados obtenidos mostraron que la patología con mayor presencia en la estructura fue la Erosión (91.86%), lo que concluyó que el cerco perimétrico del Estadio Campeones del 36 se encuentra afectado en un 24.35%, y tiene un grado de severidad moderado.

Un diagnóstico estructural para la *American Society of Civil Engineers* ASCE (2017) es un procedimiento de análisis de una construcción a nivel de su funcionamiento y configuración estructural en donde se describen sus características y se evalúa las deficiencias, factores que afectan su comportamiento estructural que permitirán determinar o “dar un dictamen” del estado estructural de la edificación. De manera similar Dueñas (2020) menciona que un diagnóstico estructural tiene como finalidad determinar las condiciones, el comportamiento, las cualidades, el estado estructural, las fallas presentes y el estado de conservación de una edificación. Este autor menciona que un

diagnóstico estructural debe considerar realizar una inspección de campo, una verificación de planos, un estudio de campo y el análisis estructural.

El primer paso para realizar en un diagnóstico estructural es la inspección de campo: también llamada inspección ocular se centra en observar cuidadosamente la estructura e identificar los defectos patológicos que estén afectando a la estructura y que tan severo es el daño a la estructura (Dueñas, 2020). Lopez et al (2004) menciona que una patología es una “lesión” que condiciona el funcionamiento de un edificio, y por tanto afecta en la seguridad y uso del mismo. En este paso se cuantifica a las patologías presentes en el edificio inspeccionado y se clasifican por su tipología que, según Broto (2005) pueden ser físicas, mecánicas, o químicas.

Tabla 1. *Tipología de patologías*

TIPOLOGÍA	PATOLOGÍA
FÍSICAS	Humedad
	Suciedad
	Erosión física
MECÁNICAS	Deformaciones
	Grietas
	Fisuras
	Desprendimiento
	Erosión mecánica
QUÍMICAS	Eflorescencia
	Oxidación y corrosión
	Presencia de organismos
	Erosión química

Fuente: Enciclopedia Broto de patologías de la construcción (Broto, 2005)

Para Broto (2005), las patologías físicas se condicionan por causas meteorológicas o causas físicas como helamientos, licuefacciones. Las más comunes son la humedad, la suciedad y la erosión física. Las patologías mecánicas se condicionan por desgaste y presencia de aberturas, separaciones y confinamiento pobre entre los elementos constructivos y estructurales. Las más comunes son deformaciones, grietas, fisuras, desprendimiento y erosión mecánica (Que tiene que ver con la “pérdida del material superficial”). Por último las patologías químicas se condicionan por la presencia de elementos que hacen

que las propiedades de los materiales se vean seriamente afectados por procesos químicos, como puede ser la presencia de sales y ácidos que debilitan a la estructura. Las más comunes son eflorescencias, oxidación, corrosión, presencia de organismos y erosión química.

Para determinar el área del elemento estructural que está afectada por estas lesiones, Laguna y Mamani (2019) proponen la siguiente ecuación:

$$\% \text{ Área con Patología} = \frac{Ap}{At} * 100$$

Dónde:

Ap = Área afectada por las patologías

At = Área total del elemento estructural evaluado

El grado de afectación se rige en lo expuesto en la siguiente tabla:

Tabla 2. Niveles de Severidad

GRADO DE AFECTACIÓN	CRITERIO
Leve	0% a 20% del área del elemento que se encuentra afectada
Moderado	20% a 55% del área del elemento que se encuentra afectada
Severo	55% a 100% del área del elemento que se encuentra afectada

Fuente: Elaboración propia

El segundo paso para realizar en un diagnóstico estructural es la verificación de planos: Este paso consiste básicamente en cerciorarse si el plano que se diseñó para la estructura coincide con las medidas y la configuración estructural que fue construida en campo (Dueñas, 2020).

Como tercer paso que se realiza en un diagnóstico estructural son los estudios de campo: estos son los ensayos que se le hacen a la edificación objeto del diagnóstico para conocer condiciones importantes que influyen en su estabilidad como son estudios para conocer las características del suelo,

estudios para conocer la resistencia real a la compresión del concreto, los estudios para conocer las cuantías de acero, entre otros.

Por último, como cuarto paso del diagnóstico estructural se realiza un análisis o verificación de diseño estructural de la edificación objeto del diagnóstico. Este chequeo se realiza mediante hojas de cálculo o simulación computarizada, principalmente se hace el diseño de la estructura bajo las características reales, o sea se diseña con las dimensiones y valores obtenidos en los ensayos de campo previamente realizados, mas no con los valores de diseño. Con esto se comprueba si la estructura cumple con los diseños y normativas que, para albañilería confinada se emplea la norma E.070, para concreto armado la norma E.060, para cargas la norma E.020 y para diseño sismorresistente la norma E.030.

La definición de los pasos anteriores permitirá al consultor o proyectista plantear la mejor alternativa. Luego de haber realizado el diagnóstico, se deberá tomar la correspondiente intervención. Esta puede ser mantenimiento, rehabilitación o reconstrucción.

Mantenimiento, son las acciones que se realizan a las obras con la finalidad de proteger o mantener su estado de conservación. Estas acciones deberán ser realizadas por las municipalidades competentes. (Gobierno del Perú, 2021).

Rehabilitación, son las acciones de construcción que se realizan con la finalidad de restaurar la edificación a sus condiciones iniciales, esto quiere decir recuperar sus propiedades con las que inicialmente fue diseñado. No da lugar a una nueva concepción y pueden existir demoliciones parciales (Eustat, 2021).

Reconstrucción, es la última intervención que se puede realizar en un edificio en mal estado el cual está condicionado a la demolición total del mismo y sobre el cual se proyectará una nueva estructura. Chávez (2005) indica que un mal pronóstico en la estructura deberá ser razón suficiente para que se proceda a su demolición y reconstrucción.

III. MÉTODO

3.1. Tipo y Diseño de investigación

El presente estudio es de tipo aplicado (CONCYTEC, 2018) dado que las bases teóricas y metodologías existentes sobre el tema fueron empleados para resolver un problema en específico. El diseño corresponde a una investigación de tipo No experimental, descriptivo y transversal. No experimental porque no existió manipulación de las variables ni tampoco hay grupos de control ni mucho menos experimentales, es descriptivo porque estudia las características y cualidades de la variable sin aplicar ningún tratamiento que llegue a alterarla ni en lo más mínimo y transversal porque la observación se realizó en un intervalo temporal. En tanto el esquema fue el siguiente:



Dónde:

M= Muestra

O= Observación

A= Análisis

E= Evaluación

R= Resultado

3.2. Variables y operacionalización

Variable cualitativa: Diagnóstico Estructural y propuesta. Es una serie de procesos que tienen como finalidad dar a conocer las condiciones estructurales actuales que presenta una determinada edificación, y bajo estas condiciones plantear alternativas de intervención. (Dueñas, 2020). Esta variable se operacionalizó de acuerdo a: inspección de campo, estudios de campo, chequeo estructural y propuesta de intervención.

3.3. Población, muestra y muestreo

La población de estudio consistió en todos los ambientes y elementos estructurales que componen el Recinto Deportivo “Víctor Raúl Haya De La Torre”, Miguel Checa – Sullana. Se trabajó una muestra no probabilística e intencional consistente en la evaluación del cerco perimétrico del Recinto Deportivo y de sus tribunas.

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

La técnica empleada en este estudio fue la técnica de la observación. El instrumento empleado fue una ficha de recolección de datos.

3.5. Procedimientos

Los procedimientos se dividieron en dos partes:

Trabajos de Campo: Se realizaron las inspecciones visuales al Recinto Deportivo, en donde aplicando el instrumento “ficha de recolección de datos” se registraron las patologías presentes en las tribunas y cerco perimétrico. Posteriormente se realizaron los ensayos de esclerometría en ambos componentes estructurales para poder determinar la resistencia actual a la compresión del concreto y posteriormente realizar las simulaciones.

Trabajos de gabinete: Se emplearon softwares como Autocad 2018, Civil 3D 2018, Excel 2016 con la finalidad de realizar los planos y cálculos respectivos.

3.6. Método de análisis de datos

Recopilada la información de campo (producto de las visitas e inspecciones visuales) en las fichas de recolección de datos, se procedió a la digitalización de la misma. Se empleó el software Excel 2016 para ordenar la información y realizar el procesamiento de resultados. Estos fueron expresados en tablas porcentuales, así como en gráficos de tipo barras de acuerdo a cada objetivo planteado en la presente investigación. Cada tabla tuvo una interpretación breve.

3.7. Aspectos éticos

La presente investigación cumple con los requisitos éticos en la investigación (Universidad Cesar Vallejo, 2017); no comprometiéndola vida ni salud de ningún individuo sin previo consentimiento ya que no se trabajó con ningún ser vivo; no hubo conflictos de interés, y se declara que la información expuesta en la presente investigación es original y no plagiada. Se respetaron los derechos de autoría de demás investigadores.

IV. RESULTADOS

De acuerdo al primer objetivo específico: Realizar la inspección de campo de los elementos estructurales del cerco perimétrico y tribunas del recinto deportivo “Víctor Raúl Haya De La Torre”, se realizó la inspección de las fallas y patologías presentes en las estructuras de la edificación evaluada. Estos fueron los resultados:



Figura 1. Frontis del Recinto Deportivo “Víctor Raul Haya de la Torre”

Generalidades y ubicación: El Recinto Deportivo “Víctor Raúl Haya de la Torre” se ubica en el Centro Poblado de Sojo, distrito Miguel Checa, provincia de Sullana, en el departamento de Piura.

Estructuración: La estructura que compone principalmente al cerco perimétrico de recinto deportivo es de albañilería confinada, conformada por paños que incluyen cimentación, sobre cimentación, muros de ladrillo, columnas y vigas de amarre, mientras que aquella que compone a sus tribunas es concreto armado, conformado por módulos que incluyen losas macizas y muros de concreto armado.

Tabla 3. Resultados de la inspección de campo – cerco perimétrico

Unidad de muestra	Elemento	Patologías halladas	Área afectada (%)	Nivel
U-01	Sobrecimiento	Humedad Erosión física Fisuras Desprendimientos	100.00%	Severo
	Muro	Humedad Erosión física Fisuras Desprendimientos	16.92%	Leve
U-02	Sobrecimiento	Humedad Erosión física Grietas Desprendimientos	100%	Severo
	Muro	Humedad Erosión física Grietas Desprendimientos	19.85%	Leve
U-03	Sobrecimiento	Humedad Erosión física Fisuras Desprendimientos	100%	Severo
	Muro	Humedad Erosión física Fisuras Desprendimientos	15.08%	Leve
U-04	Sobrecimiento	Humedad Erosión física Fisuras Desprendimientos	50.00%	Moderado
	Muro	Humedad Erosión física Fisuras Desprendimientos	6.77%	Leve

Unidad de muestra	Elemento	Patologías halladas	Área afectada (%)	Nivel
U-05	Sobrecimiento	Humedad Erosión física Fisuras Desprendimientos	100%	Severo
	Muro	Humedad Erosión física Fisuras Desprendimientos	13.23%	Leve
U-06	Sobrecimiento	Humedad Erosión física Fisuras Desprendimientos	80.00%	Severo
	Muro	Humedad Erosión física Fisuras Desprendimientos	10.00%	Leve

Fuente: Fichas de inspección de campo

En la Tabla 3 se puede observar que las principales patologías encontradas en el cerco perimétrico del recinto deportivo son humedad, erosión física, fisuras y desprendimientos, siendo la sobre cimentación el elemento estructural más afectado (Hasta en un 100% de su área), obteniendo grado de afectación severo en todas las muestras analizadas. Por otro lado, en los muros de albañilería confinada hubo un menor porcentaje de afectación (hasta 19.85% de su área), obteniendo un grado de afectación leve.

Tabla 4. Resultados de la inspección de campo - tribunas

Unidad de muestra	Elemento	Patologías halladas	Área afectada (%)	Nivel
T-01	Losa	Suciedad Erosión física Fisuras Desprendimientos Desintegración Erosión mecánica	87.52%	Severo
	Muro	Suciedad Erosión física Fisuras Desprendimientos Desintegración Erosión mecánica	36.38%	Moderado
T-02	Losa	Suciedad Erosión física Fisuras Desprendimientos Desintegración Erosión mecánica	82.93%	Severo
	Muro	Suciedad Erosión física Fisuras Desprendimientos Desintegración Erosión mecánica	41.23%	Moderado
T-03	Losa	Suciedad Erosión física Desprendimientos Desintegración Erosión mecánica	91.35%	Severo
	Muro	Suciedad Erosión física Fisuras Desprendimientos	42.44%	Moderado

Unidad de muestra	Elemento	Patologías halladas	Área afectada (%)	Nivel
		Desintegración Erosión mecánica		
T-04	Losa	Suciedad Erosión física Fisuras Desprendimientos Desintegración Erosión mecánica	100.00%	Severo
	Muro	Suciedad Erosión física Fisuras Desprendimientos Desintegración Erosión mecánica	54.68%	Moderado
T-05	Losa	Suciedad Erosión física Fisuras Desprendimientos Desintegración Erosión mecánica	93.26%	Severo
	Muro	Suciedad Erosión física Desprendimientos Desintegración Erosión mecánica	34.33%	Moderado

Fuente: Fichas de inspección de campo

En la Tabla 4 se ve que las principales patologías encontradas en las tribunas del recinto deportivo fueron suciedad, erosión física, fisuras, desprendimientos, desintegración y Erosión mecánica, siendo la losa el elemento estructural más afectado (Hasta en un 93.26% de su área), obteniendo grado de afectación severo en todas las muestras analizadas. Por otro lado, en los muros de las tribunas hubo menor porcentaje de afectación (hasta 54.68% de su área), obteniendo un grado de afectación moderado.

De acuerdo al segundo objetivo específico: Realizar los estudios de campo de los elementos estructurales del cerco perimétrico y tribunas del recinto deportivo “Víctor Raúl Haya De La Torre”, estos fueron los resultados:

Tabla 5. Resultados del ensayo de resistencia a la compresión esclerometría, Recinto Deportivo “Victor Raúl Haya de la Torre” – Miguel Checa – Sullana - Piura

UBICACION	Nº MUESTRA	PROM. DISPAROS	RESISTENCIA PROMEDIO (kg/cm ²)
Tribunas	M-1	31.3	262.47
	M-2	24.4	157.18
	M-3	30.0	241.45
	M-4	24.3	156.05
	M-5	36.3	347.40
Columnas	M-6	29.4	232.67
	M-7	29.8	238.33

Fuente: Informe de esclerometría

En la Tabla 5 se ve la resistencia a la compresión de los elementos estructurales determinadas mediante ensayo no destructivo con esclerometría. En las tribunas se realizó un punto por modulo, y se pudieron ver valores de resistencia muy por debajo de lo requerido en la norma E.060 Concreto Armado, la cual indica que el valor del concreto estructural no debe ser menor a 175kg/cm², siendo los módulos M-2 y M-4 muy inferiores a esta condición mínima (157.18 kg/cm² y 156.05kg/cm²), lo que quiere decir que no se cumple con la resistencia a la compresión mínima establecida para concreto estructural. En las columnas se realizaron 2 puntos, obteniéndose que el valor de la resistencia promedio es superior a lo indicado por la norma E.060, por lo que cumplen con la resistencia a la compresión mínima establecida y por lo que es necesario realizar el chequeo del diseño estructural.

De acuerdo al tercer objetivo específico: realizar la verificación de diseño estructural de los elementos estructurales del cerco perimétrico y tribunas del recinto deportivo “Víctor Raúl Haya De La Torre”. Solo se realizó el chequeo estructural al cerco perimétrico dado que, del análisis anterior, se evidenció que las tribunas no cumplen con el valor mínimo de resistencia de concreto según la normativa peruana, presentando valores muy por debajo de la misma. Estos fueron los resultados:

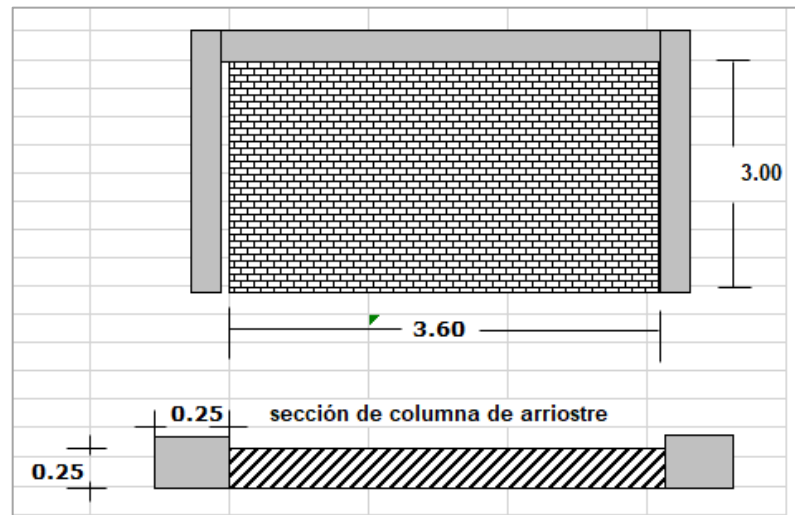


Figura 2. Dimension de un paño del cerco perimétrico del recinto deportivo “Victor Raul Haya de la Torre”

La Figura 2 corresponde al modelamiento del cerco perimétrico bajo las condiciones halladas en campo tanto en dimensionamiento como en características estructurales como elementos que intervienen y resistencia de los materiales.

VERIFICACION DEL ESPESOR DEL MURO				
Valor de " a "	3.00			
valor de b:	3.60			
b/a :	1.20			
Interporlacion del valor de " m "		menor	dato	mayor
	b/a	1.00	1.20	1.20
	m	0.0479	0.0627	0.0627
valor de " m "	0.0627	* valor obtenido de la tabla 12 de la norma E-070		
valor de " s " = $6 Z C1 \gamma / ft$	0.608	/ m		
Espesor minimo del muro " t " = $0.8 U s m a^2$	0.36	m	verificar	

Figura 3. Verificación de espesor del muro del cerco perimétrico del Recinto Deportivo “Victor Raul Haya de la Torre”.

La Figura 3 muestra que el cerco perimétrico no cumple con el espesor mínimo requerido para el muro dado por la longitud que separa a cada elemento de arriostre.

DISEÑO DEL CERCO PERIMETRICO			
Revisión de la Albañilería (Norma E-070)			
Carga actuante en el muro $w = 0.8 Z U C1 \gamma t$	315.9	kg/m ²	
Momento actuante en la albañilería $M_s = m w a^2$	178.26	kg x m / m	
Esfuerzo normal producido por el momento flector $= f_m = 6 M_s / t^2$	63.29	Ton/m ²	verificar
Diseño de viga solera (Norma E-060)			
Longitud de la viga solera	3.60	m	
longitud del tramo inclinado de carga distribuida	1.50	m	
longitud del tramo recto de la carga distribuida	0.60	m	
Carga ultima proveniente de la albañilería (wu1)	592.31	kg/m	
Carga ultima proveniente de la viga solera (wu2)	219.38	kg/m	
Momento ultimo ejercido en la viga	1092.816563	kg x m	OK
Cortante ultimo ejercido en la viga	1016.803125	kg	OK
Diseño de columnas de arriostre (Norma E-060)			
longitud del tramo inclinado de carga distribuida	1.50	m	
Carga ultima proveniente de la albañilería (wu3)	1184.63	kg/m	
Carga ultima proveniente de la columna de arriostre (wu4)	219.38	kg/m	
Momento ultimo para el diseño de la columna de arriostre	4185.68	kg x m	Cambiar el d
Fuerza cortante ultima para el diseño de la columna de arriostre	2234.33	kg	OK

Figura 4. Verificación de vigas y columnas de arriostre del muro del cerco perimétrico del Recinto Deportivo “Victor Raul Haya de la Torre”.

En la Figura 4 se observa que el esfuerzo normal producido por el momento flector supera a la Resistencia admisible a tracción por flexión de la albañilería (f't) cuyo valor es de 20 Ton/m² lo que indica que no se cumple con lo estipulado en la norma E.070 Albañilería. Por otro lado, el momento ultimo para el diseño de la columna de arriostre supera al valor del Momento flector resistente, por lo que tampoco se cumple con lo estipulado en la norma E.070 Albañilería.

Con respecto al cuarto objetivo específico: realizar una propuesta de intervención para el cerco perimétrico y tribunas del Recinto Deportivo “Víctor Raúl Haya De La Torre”. Estos fueron los resultados:

Tabla 6. *Propuesta de intervención para el cerco perimétrico del recinto deportivo “Victor Raúl Haya de la Torre” – Miguel Checa – Sullana – Piura*

PROCESO	COMENTARIO	INTERVENCIÓN
INSPECCIÓN DE CAMPO	La inspección de campo puso en evidencia la presencia de patologías en los elementos estructurales con un nivel de afectación grave y severo.	
ESTUDIOS DE CAMPO	Los estudios de esclerometría dieron como resultado resistencias a la compresión del concreto que cumplen con lo normado.	El pronóstico de la estructura es malo, por lo que se debe demoler y reconstruir la estructura.
CHEQUEO DE DISEÑO ESTRUCTURAL	El chequeo de diseño estructural se evidenció un inadecuado dimensionamiento de los elementos estructurales, que demuestran que las cargas y esfuerzos que actúan sobre la estructura superan lo admisible.	

Fuente: Elaboración Propia

La Tabla 6 Indica la mejor intervención que se deberá tomar para el cerco perimétrico del recinto deportivo municipal. Basado en el análisis anterior que corresponde a la inspección de campo y a los estudios de campo realizados a la estructura, es necesario que la misma será demolida ira construida totalmente por encontrarse en un estado de conservación muy malo, de pronóstico malo, con la afectación patológica en casi toda la extensión de la vía de los elementos estructurales y nivel de afectación grave o severo, y por una deficiente configuración un dimensionamiento estructural que se vio evidenciado en el chequeo de diseño estructural realizado.

Tabla 7. *Propuesta de intervención para las tribunas del recinto deportivo “Victor Raúl Haya de la Torre” – Miguel Checa – Sullana – Piura*

PROCESO	COMENTARIO	INTERVENCIÓN
INSPECCIÓN DE CAMPO	La inspección de campo puso en evidencia la presencia de patologías en los elementos estructurales con un nivel de afectación grave y severo.	
ESTUDIOS DE CAMPO	Los estudios de esclerometría dieron como resultado resistencias a la compresión del concreto que incumplen con lo normado. Estas están muy por debajo a los valores de concreto estructural de la norma, lo que no garantiza un adecuado comportamiento estructural y pone en evidencia una resistencia pobre.	El pronóstico de la estructura es malo, por lo que se debe demoler y reconstruir la estructura.
CHEQUEO DE DISEÑO ESTRUCTURAL	La estructura se encuentra completamente afectada patológicamente en casi toda la extensión de su variada y a un nivel de afectación grave o severo, además de que incumple con la resistencia estructural mínima reglamentada, lo que es suficiente para que el chequeo de diseño estructural arroje un resultado negativo.	

Elaboración Propia

La Tabla 7 indica la mejor intervención que se deberá considerar para las tribunas del recinto deportivo municipal. En base a los estudios realizados previamente que brindan un mal pronóstico a la estructura, es que se concluye que la mejor intervención que se deberá realizar es la demolición total y reconstrucción de tribunas, de carácter urgente.

V. DISCUSIÓN

De la inspección visual: Las principales patologías encontradas en el cerco perimétrico del recinto deportivo son humedad, erosión física, fisuras y desprendimientos, siendo la sobre cimentación el elemento estructural más afectado (Hasta en un 100% de su área), obteniendo grado de afectación severo en todas las muestras analizadas. Por otro lado, en los muros de albañilería confinada hubo un menor porcentaje de afectación (hasta 19.85% de su área), obteniendo un grado de afectación leve.

En las tribunas del recinto deportivo se encontró suciedad, erosión física, fisuras, desprendimientos, desintegración y Erosión mecánica, siendo la losa el elemento estructural más afectado (Hasta en un 93.26% de su área), obteniendo grado de afectación severo en todas las muestras analizadas. Por otro lado, en los muros de las tribunas hubo menor porcentaje de afectación (hasta 54.68% de su área), obteniendo un grado de afectación moderado. Urrunaga (2017) realizó una investigación similar en otro recinto deportivo de la provincia de Sullana (Estadio Municipal Campeones del 36) evidenciando que la patología con mayor presencia en la estructura fue la Erosión (91.86%), lo que concluyó que el cerco perimétrico del Estadio Campeones del 36 se encuentra afectado en un 24.35%, y tiene un grado de severidad moderado.

De manera similar Tipe (2017) realizó su tesis sobre “Determinación de patologías en el cerco perimétrico de la I.E.P. “José Abelardo Quiñones” del distrito de San Juan Bautista, provincia de Huamanga, departamento de Ayacucho, octubre – 2017” encontrando Eflorescencia (6,22%), Grieta (14,86%), Fisuras (0,34%), Corrosión (0,12%), Erosión (0,28%). y concluyendo un grado de afectación moderado en un 30.68% del cerco perimétrico, a diferencia de Rivera (2018) quien en su tesis “Determinación y evaluación de las patologías del concreto y muros de albañilería del cerco perimétrico de la institución educativa Leonor Cerna de Valdiviezo” encontró que la patología que más se presenta en el área total del cerco perimétrico evaluado fue la erosión física. Por otro lado, Tuesta (2019) en su tesis “Determinación y evaluación de las Patologías en el cerco perimétrico de Albañilería de la institución educativa N° 6073 Jorge Basadre nivel secundaria, Av. Ricardo Palma N° 600 – distrito de

Villa María del Triunfo – provincia de Lima, región Lima, Abril del 2018” evidenció afectación en todos los elementos estructurales del cerco perimétrico: vigas en un 12.85%, columnas en un 16.81%, muros en un 19.99% y sobrecimiento en un 43.34%. Del total de la estructura, el 24,38% se encuentra afectado por diferentes patologías (erosión, grietas, Fisura, Desprendimiento y corrosión) lo que hizo concluir que la estructura presenta un grado de afectación severo.

De los ensayos de campo: En las tribunas se realizó ensayos no destructivos de esclerometría en 7 puntos del recinto deportivo, siendo para las tribunas un punto por modulo, y se pudieron ver valores de resistencia muy por debajo de lo requerido en la norma E.060 Concreto Armado, la cual indica que el valor del concreto estructural no debe ser menor a 175kg/cm², siendo los módulos M-2 y M-4 muy inferiores a esta condición mínima (157.18 kg/cm² y 156.05kg/cm²), lo que quiere decir que no se cumple con la resistencia a la compresión mínima establecida para concreto estructural. En las columnas se realizaron 2 puntos, obteniéndose que el valor de la resistencia promedio es superior a lo indicado por la norma E.060, por lo que cumplen con la resistencia a la compresión mínima establecida.

Del chequeo de diseño estructural: se pudo ver que las tribunas no cumplieron con la resistencia de diseño mínima exigida por la normativa peruano por lo cual no fue necesario realizar un chequeo de su diseño estructural dado que con la revisión ocular y la prueba de esclerometría se puso en evidencia las serias deficiencias estructurales que presenta, además de que se encuentra seriamente afectado por las patologías las cuales tienen un grado de afectación severo. Dada esta situación no es recomendable que estas tribunas se sigan utilizando por el alto riesgo de colapso que tienen, lo que representa un gran peligro para las personas que hacen ocupación de él. En cuanto a los muros de albañilería del cerco perimétrico del recinto deportivo, estos tienen un grado de afectación leve en cuanto al análisis patológico realizado, además que los ensayos de esclerometría determinaron que la resistencia del concreto es buena siendo superior a lo indicado en la normativa peruana tanto sin embargo, en el chequeo estructural se pudieron observar deficiencias en cuanto al dimensionamiento del mismo, el cual no cumple en espesor mínimo requerido

debido a que los elementos de arriostre se encuentran muy separados entre sí, disminuyendo la resistencia al que la estructura debería tener para aguantar su propio peso. Por otra parte, se pudo corroborar al revisar la albañilería confinada y los elementos de concreto armado bajo los reglamentos E.060 y E.070 que se supera con las resistencias admisibles, esto quiere decir que los elementos estructurales no se encuentran diseñados para soportar los momentos y esfuerzos generados en la estructura por lo que se deben diseñar un nuevo cerco perimetro que cumpla con todas las condiciones que se requieren para garantizar su estabilidad.

De la propuesta de intervención: por lo anterior expuesto, y dada las deplorables condiciones actuales del recinto deportivo, se sugiere demoler y reconstruir en su totalidad tanto el cerco perimétrico por tener una cimentación severamente dañada, y las tribunas por tener sus losas severamente dañadas y no cumplir con la resistencia estructural mínima. De igual manera Vásquez (2018), en su tesis “Patologías del cerco perimétrico del campus de la Universidad Nacional del Santa, tramos Av. Central y futura Vía Expresa, distrito de Nuevo Chimbote, Ancash – 2018 – propuesta de mejoramiento”, sugirió que se la estructura del cerco perimétrico al encontrarse severamente dañada debe ser reconstruida en su totalidad.

VI. CONCLUSIONES

1. De la inspección visual: Las principales patologías encontradas en el cerco perimétrico del recinto deportivo fueron humedad, erosión física, fisuras y desprendimientos, siendo la sobre cimentación el elemento estructural más afectado en un grado severo. En las tribunas del recinto deportivo se encontró suciedad, erosión física, fisuras, desprendimientos, desintegración y Erosión mecánica, siendo la losa el elemento estructural más afectado (Hasta en un 93.26% de su área), obteniendo grado de afectación severo en todas las muestras analizadas. Por otro lado, en los muros de las tribunas hubo menor porcentaje de afectación (hasta 54.68% de su área), obteniendo un grado de afectación moderado.
2. De los ensayos de campo: En las tribunas se realizó ensayos no destructivos de esclerometría en 7 puntos del recinto deportivo, siendo para las tribunas un punto por modulo, y se pudieron ver valores de resistencia muy por debajo de lo requerido en la norma E.060 Concreto Armado, la cual indica que el valor del concreto estructural no debe ser menor a 175kg/cm², siendo los módulos M-2 y M-4 muy inferiores a esta condición mínima (157.18 kg/cm² y 156.05kg/cm²), lo que quiere decir que no se cumple con la resistencia a la compresión mínima establecida para concreto estructural. En las columnas se realizaron 2 puntos, obteniéndose que el valor de la resistencia promedio es superior a lo indicado por la norma E.060, por lo que cumplen con la resistencia a la compresión mínima establecida.
3. Del chequeo de diseño estructural: no se cumplió con el dimensionamiento correcto de cerco perimétrico en cuanto al espesor de muros de albañilería, y hubo esfuerzos que sobrepasan la capacidad de resistencia del mismo tanto en elementos de albañilería como en elementos de concreto armado. No se cumple con lo estipulado en la norma E.070 Albañilería.
4. De la propuesta de intervención: Dada las deplorables condiciones actuales del recinto deportivo, se deberá demoler y reconstruir en su totalidad tanto el cerco perimétrico por tener una cimentación severamente dañada, y las tribunas por tener sus losas severamente dañadas y no cumplir con la resistencia estructural mínima.

VII. RECOMENDACIONES

1. Se recomienda a las autoridades competentes tomar las acciones inmediatas para el recinto deportivo, dado que las condiciones actuales en las que se encuentra y lo evidenciado en este estudio ponen en riesgo la vida e integridad de las personas que hacen uso de sus instalaciones. Por otro lado, es necesario tener este lugar en óptimas condiciones porque también ante situaciones de emergencias el recinto debería estar apto para funcionar como albergues temporales, por lo que se debe garantizar la seguridad y estabilidad de sus estructuras.
2. Se recomienda realizar estudios de diagnóstico en otras edificaciones importantes de distrito, como lo es el recinto municipal, el centro de salud, los reservorios de agua potable, entre otros de la localidad de Miguel Checa, con la finalidad de conocer el estado estructural de cada uno de ellos y tomar las precauciones y medidas necesarias en cuanto a mantenimientos, rehabilitaciones o reconstrucciones.
3. Se recomienda emplear la metodología expuesta en el presente estudio, para realizar diagnósticos estructurales que concluyan en brindar las mejores propuestas para beneficio de la sociedad.

REFERENCIAS

- American Society of Civil Engineers. (2017). *Seismic Evaluation and Retrofit of Existing Buildings*. <https://doi.org/10.1061/9780784414859>
- Ardila, J. (2019). *Estudio patológico por humedades en los muros exteriores e interiores en las casas que conforman el conjunto residencial Guazuca en el Municipio de Guasca*. [Tesis de pregrado]. <http://hdl.handle.net/11634/20826>
- Broto, C. (2005). *Enciclopedia Broto de patologías de la construcción*. https://www.academia.edu/34656373/Enciclopedia_broto_de_patologias_de_la_construccion_Unlocked_by_www_freemypdf_com_1_
- Chavez, J. (2005). Metodología para el diagnóstico y restauración de edificaciones. *revista de la Construcción*, 4(2). <https://www.redalyc.org/pdf/1276/127619745006.pdf>
- CONCYTEC. (2018). *Reglamento de calificación, clasificación y registro de los investigadores del SINACYT*. Recuperado el 20 de setiembre de 2020, de <https://portal.concytec.gob.pe>
- Dueñas, F. (2020). Evaluación Estructural de acuerdo con las Normas NEC Y FEMA de la Estación de Bomberos del Cantón Jama Provincia de Manahí, Ecuador. *Polo del conocimiento*. doi:10.23857/pc.v5i01.1229
- El Comercio. (15 de enero de 2020). Los sismos más devastadores que ocurrieron en el Perú en los últimos años. *El Comercio*. <https://elcomercio.pe/peru/sismos-los-sismos-mas-devastadores-que-ocurrieron-en-peru-en-los-ultimos-anos-fotos-noticia/>
- Eustat. (2021). *Construcción, rehabilitación y derribo de edificios*. Obra de Rehabilitación: https://www.eustat.eus/documentos/opt_1/tema_124/elem_5237/definicion.html#:~:text=Definici%C3%B3n%20Obra%20de%20rehabilitaci%C3%B3n&text=Es%20obra%20mayor%20que%2C%20a,habido%20o%20no%20demoliciones%20parciales.

- Gobierno del Perú. (2021). *Gestion Municipal*. En qué consiste el mantenimiento de obras públicas: <https://www.gob.pe/12298-en-que-consiste-el-mantenimiento-de-obras-publicas>
- Laguna, M., & Mamani, A. (2019). *Evaluación, diagnóstico y reparación de los elementos de concreto en el Complejo Recreacional Municipal Los Humedales de Ite, provincia Jorge Basadre Grohmann, Tacna - 2019*. [Tesis de pregrado, Universidad Privada de Tacna]. <https://repositorio.upt.edu.pe/handle/20.500.12969/1435>
- Lopez, F., Rodriguez, V., Santa Cruz, J., Torreño, I., & Ubeda, P. (2004). *Manual de patología de la edificación*. Madrid: Departamento de tecnología de la edificación Universidad Politécnica De Madrid. http://www.asturcons.org/docsnormativa/5891_1522.pdf
- Rivera, G. (2018). *Determinación y evaluación de las patologías del concreto y muros de albañilería del cerco perimétrico de la institución educativa Leonor Cerna de Valdiviezo, ubicado en la urbanización San José, del distrito Veintiséis de Octubre, provincia de Piura*. [Tesis de pregrado]. <http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/3780>
- Tipe, H. (2017). *Determinación de patologías en el cerco perimétrico de la I.E.P. "José Abelardo Quiñones" del Distrito de San Juan Bautista, Provincia de Huamanga, Departamento de Ayacucho, Octubre – 2017*. [Tesis de pregrado]. <http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/4973>
- Tuesta, S. (2019). *Determinación y evaluación de las Patologías en el cerco perimétrico de Albañilería de la institución educativa N° 6073 Jorge Basadre nivel secundaria, Av. Ricardo Palma N° 600 – distrito de Villa María del Triunfo – provincia de Lima, región Lima*. (Tesis de pregrado). <http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/9013>
- Universidad Cesar Vallejo. (2017). *Código de ética en investigación*. Trujillo. <https://www.ucv.edu.pe/datafiles/C%C3%93DIGO%20DE%20%C3%89TICA.pdf>
- Urrunaga, H. (2017). *Determinación y evaluación de las patologías del concreto en columnas, vigas, sobrecimientos y muros de albañilería confinada del cerco*

perimétrico del estadio municipal Campeones del 36 , distrito de Sullana, provincia de Sullana, región Piura . [Tesis de pregrado].
<http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/1296>

Vasquez, O. (2018). *Patologías del cerco perimétrico del campus de la Universidad Nacional del Santa, tramos Av. Central y futura Vía Expresa, distrito de Nuevo Chimbote, Ancash – 2018 – propuesta de mejoramiento.* [Tesis de pregrado]. <https://hdl.handle.net/20.500.12692/41357>

ANEXOS

ANEXO 1. MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES
V1: Diagnóstico Estructural y propuesta	Diagnóstico Estructural y propuesta. Es una serie de procesos que tienen como finalidad dar a conocer las condiciones estructurales actuales que presenta una determinada edificación, y bajo estas condiciones plantear alternativas de intervención. (Dueñas, 2020)	Esta variable se operacionaliza de acuerdo a: inspección de campo, estudios de campo y análisis estructural	Inspección de campo.	Patologías físicas Patologías Químicas Patologías Mecánicas
			Estudios de campo.	Resistencia al concreto con Esclerometría
			Chequeo de diseño estructural.	Chequeo de diseño estructural
			Propuesta de Intervención	Mantenimiento Rehabilitación Reconstrucción

ANEXO 2. INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS




UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS - EVALUACIÓN PATOLÓGICA

PROYECTO: Diagnóstico Estructural y propuesta de cerco perimétrico y tribunas, recinto deportivo "Victor Raúl Haya De La Torre", Miguel Checa – Sullana
AUTORES: Bach. Zapata Acuña María Fernanda & Bach. Olaya Ramirez, Miguel Angel
PROYECTO: Dr. Del Solar Jara, Miguel Angel

UNIDAD DE MUESTRA N°1									
INSPECTOR:		Zapata, M & Olaya, M			ELEMENTO EVALUADO:		Cerco Perimétrico		
UBICACIÓN:		Miguel Checa - Sullana - Piura			ANTIGÜEDAD :		16 años		
FECHA EVALUACIÓN:					TRAMO:		Izquierdo Tramo 1		
TIPOS DE PATOLOGÍA							FOTOGRAFIA		
Física(F)		Mecánica(M)			Química(Q)				
1.- HUMEDAD 2.- SUCIEDAD 3.- EROSIÓN FÍSICA		4.- DEFORMACIONES 5.- GRIETAS 6.- FISURAS 7.- DESPRENDIMIENTOS 8.- DESINTEGRACIÓN 9.- EROSIÓN MECÁNICA			10.- EFLORESCENCIAS 11.- OXIDACIONES Y CORROSIONES 12.- EROSIÓN QUÍMICA				
NIVEL DE SEVERIDAD									
LEVE		MODERADO			SEVERO				
ELEMENTOS ESTRUCTURALES	COLUMNA		SOBRECIMIENTO		MURO		VIGA		
	ÁREA (m²)		ÁREA (m²)		ÁREA (m²)		ÁREA (m²)		
	1.3		0.6		6.5		0.6		
PATOLOGIAS IDENTIFICADAS EN UNIDAD DE MUESTRA									
PATOLOGIAS	COLUMNA		SOBRECIMIENTO		MURO		VIGA		
	ÁREA AFECTADA		ÁREA AFECTADA		ÁREA AFECTADA		ÁREA AFECTADA		
	(m²)	%	(m²)	%	(m²)	%	(m²)	%	
1			0.22	36.67%	0.40	36.36%			
3			0.11	18.33%	0.20	18.18%			
6			0.12	20.00%	0.30	27.27%			
7			0.15	25.00%	0.20	18.18%			
				0.00%		0.00%			
TOTAL			0.60	100%	1.10	100%			
NIVEL DE SEVERIDAD	-		Severo		Leve		-		
RESUMEN DE LA UNIDAD DE MUESTRA									
ÁREA TOTAL (m²)	COLUMNA		SOBRECIMIENTO		MURO		VIGA		
	ÁREA AFECTADA		ÁREA AFECTADA		ÁREA AFECTADA		ÁREA AFECTADA		
	(m²)	%	(m²)	%	(m²)	%	(m²)	%	
	0.00	0.00%	0.60	100.00%	1.10	16.92%	0.00	0.00%	
ÁREA AFECTADA TOTAL		ÁREA NO AFECTADA TOTAL		GRADO DE AFECTACIÓN					
	(m²)	%	(m²)	%	COLUMNA:		-		
					SOBRECIMIENTO:		Severo		
					MUROS:		Leve		
					VIGA:		-		
1.70	18.89%	7.3	81.11%						

PROYECTO: Diagnóstico Estructural y propuesta de cerco perimétrico y tribunas, recinto deportivo "Victor Raúl Haya De La Torre", Miguel Checa – Sullana
AUTORES: Bach. Zapata Acuña María Fernanda & Bach. Olaya Ramirez, Miguel Angel
PROYECTO: Dr. Del Solar Jara, Miguel Angel

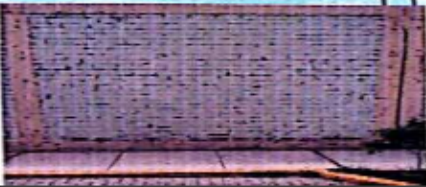
UNIDAD DE MUESTRA N°6									
INSPECTOR:		Zapata, M & Olaya, M			ELEMENTO EVALUADO:		Cerco Perimétrico		
UBICACIÓN:		Miguel Checa - Sullana - Piura			ANTIGÜEDAD :		16 años		
FECHA EVALUACIÓN:					TRAMO:		Derecho Tramo 1		
TIPOS DE PATOLOGÍA							FOTOGRAFÍA		
Física(F)		Mecánica(M)			Química(Q)				
1.- HUMEDAD 2.- SUCIEDAD 3.- EROSIÓN FÍSICA		4.- DEFORMACIONES 5.- GRIETAS 6.- FISURAS 7.- DESPRENDIMIENTOS 8.- DESINTEGRACIÓN 9.- EROSIÓN MECÁNICA			10.- EFLORESCENCIAS 11.- OXIDACIONES Y CORROSIONES 12.- EROSIÓN QUÍMICA				
NIVEL DE SEVERIDAD									
LEVE		MODERADO			SEVERO				
ELEMENTOS ESTRUCTURALES	COLUMNA		SOBRECIMIENTO		MURO		VIGA		
	ÁREA (m ²)		ÁREA (m ²)		ÁREA (m ²)		ÁREA (m ²)		
	1.3		0.6		6.5		0.6		
PATOLOGÍAS IDENTIFICADAS EN UNIDAD DE MUESTRA									
PATOLOGÍAS	COLUMNA		SOBRECIMIENTO		MURO		VIGA		
	ÁREA AFECTADA		ÁREA AFECTADA		ÁREA AFECTADA		ÁREA AFECTADA		
	(m ²)	%	(m ²)	%	(m ²)	%	(m ²)	%	
1			0.10	20.83%	0.10	15.38%			
3			0.10	20.83%	0.10	15.38%			
6			0.18	37.50%	0.25	38.46%			
7			0.10	20.83%	0.20	30.77%			
				0.00%		0.00%			
TOTAL			0.48	100%	0.65	100%			
NIVEL DE SEVERIDAD	-			Severo		Leve		-	
RESUMEN DE LA UNIDAD DE MUESTRA									
AREA TOTAL (m ²)	COLUMNA		SOBRECIMIENTO		MURO		VIGA		
	ÁREA AFECTADA		ÁREA AFECTADA		ÁREA AFECTADA		ÁREA AFECTADA		
	(m ²)	%	(m ²)	%	(m ²)	%	(m ²)	%	
	0.00	0.00%	0.48	80.00%	0.65	10.00%	0.00	0.00%	
ÁREA AFECTADA TOTAL		ÁREA NO AFECTADA TOTAL		GRADO DE AFECTACIÓN					
(m ²)	%	(m ²)	%	COLUMNA:		-		-	
				SOBRECIMIENTO:		Severo		-	
				MUROS:		Leve		-	
1.13	12.56%	7.87	87.44%	VIGA:		-		-	




PROYECTO: Diagnóstico Estructural y propuesta de cerco perimétrico y tribunas, recinto deportivo "Victor Raúl Haya De La Torre", Miguel Checa – Sullana
AUTORES: Bach. Zapata Acuña María Fernanda & Bach. Olaya Ramírez, Miguel Angel
PROYECTO: Dr. Del Solar Jara, Miguel Angel

UNIDAD DE MUESTRA N°5							
INSPECTOR:		Zapata, M & Olaya, M		ELEMENTO EVALUADO:		Cerco Perimétrico	
UBICACIÓN:		Miguel Checa - Sullana - Piura		ANTIGÜEDAD :		16 años	
FECHA EVALUACIÓN:				TRAMO:		Derecho Tramo 2	
TIPOS DE PATOLOGÍA						FOTOGRAFIA	
Física(F)		Mecánica(M)		Química(Q)			
1.- HUMEDAD		4.- DEFORMACIONES		10.- EFLORESCENCIAS			
2.- SUCIEDAD		5.- GRIETAS		11.- OXIDACIONES Y			
3.- EROSIÓN FÍSICA		6.- FISURAS		CORROSIONES			
		7.- DESPRENDIMIENTOS		12.- EROSIÓN QUÍMICA			
		8.- DESINTEGRACIÓN					
		9.- EROSIÓN MECÁNICA					
NIVEL DE SEVERIDAD							
LEVE		MODERADO		SEVERO			
ELEMENTOS ESTRUCTURALES	COLUMNA		SOBRECIMIENTO		MURO		VIGA
	ÁREA (m²)		ÁREA (m²)		ÁREA (m²)		ÁREA (m²)
	1.3		0.6		6.5		0.6
PATOLOGIAS IDENTIFICADAS EN UNIDAD DE MUESTRA							
PATOLOGIAS	COLUMNA		SOBRECIMIENTO		MURO		VIGA
	ÁREA AFECTADA		ÁREA AFECTADA		ÁREA AFECTADA		ÁREA AFECTADA
	(m²)	%	(m²)	%	(m²)	%	(m²)
1			0.24	40.00%	0.25	29.07%	
3			0.08	13.33%	0.08	9.30%	
6			0.16	26.67%	0.35	40.70%	
7			0.12	20.00%	0.18	20.93%	
				0.00%		0.00%	
TOTAL			0.60	100%	0.86	100%	
NIVEL DE SEVERIDAD	-		Severo		Leve		-
RESUMEN DE LA UNIDAD DE MUESTRA							
ÁREA TOTAL (m²)	COLUMNA		SOBRECIMIENTO		MURO		VIGA
	ÁREA AFECTADA		ÁREA AFECTADA		ÁREA AFECTADA		ÁREA AFECTADA
	(m²)	%	(m²)	%	(m²)	%	(m²)
	0.00	0.00%	0.60	100.00%	0.86	13.23%	0.00
ÁREA AFECTADA TOTAL		ÁREA NO AFECTADA TOTAL		GRADO DE AFECTACIÓN			
(m²)	%	(m²)	%	COLUMNA:		-	
				SOBRECIMIENTO:		Severo	
				MUROS:		Leve	
				VIGA:		-	
1.46	16.22%	7.54	83.78%				


PROYECTO: Diagnóstico Estructural y propuesta de cerco perimétrico y tribunas, recinto deportivo "Victor Raúl Haya De La Torre", Miguel Checa – Sullana
AUTORES: Bach. Zapata Acuña Maria Fernanda & Bach. Olaya Ramirez, Miguel Angel
PROYECTO: Dr. Del Solar Jara, Miguel Angel

UNIDAD DE MUESTRA N°4												
INSPECTOR:		Zapata, M & Olaya, M			ELEMENTO EVALUADO:		Cercos Perimétrico					
UBICACIÓN:		Miguel Checa - Sullana - Piura			ANTIGÜEDAD :		16 años					
FECHA EVALUACIÓN:					TRAMO:		Derecho Tramo 3					
TIPOS DE PATOLOGIA							FOTOGRAFIA					
Física(F)		Mecánica(M)			Química(Q)							
1.- HUMEDAD 2.- SUCIEDAD 3.- EROSIÓN FÍSICA		4.- DEFORMACIONES 5.- GRIETAS 6.- FISURAS 7.- DESPRENDIMIENTOS 8.- DESINTEGRACIÓN 9.- EROSIÓN MECÁNICA			10.- EFLORESCENCIAS 11.- OXIDACIONES Y CORROSIONES 12.- EROSIÓN QUÍMICA							
NIVEL DE SEVERIDAD												
LEVE		MODERADO			SEVERO							
ELEMENTOS ESTRUCTURALES	COLUMNA		SOBRECIMIENTO		MURO		VIGA					
	ÁREA (m²)		ÁREA (m²)		ÁREA (m²)		ÁREA (m²)					
	1.3		0.6		6.5		0.6					
PATOLOGIAS IDENTIFICADAS EN UNIDAD DE MUESTRA												
PATOLOGIAS	COLUMNA		SOBRECIMIENTO		MURO		VIGA					
	ÁREA AFECTADA		ÁREA AFECTADA		ÁREA AFECTADA		ÁREA AFECTADA					
	(m²)	%	(m²)	%	(m²)	%	(m²)	%				
1			0.05	16.67%	0.10	22.73%						
3			0.05	16.67%	0.08	18.18%						
6			0.12	40.00%	0.18	40.91%						
7			0.08	26.67%	0.08	18.18%						
				0.00%		0.00%						
TOTAL			0.30	100%	0.44	100%						
NIVEL DE SEVERIDAD			Moderado		Leve							
RESUMEN DE LA UNIDAD DE MUESTRA												
ÁREA TOTAL (m²)	COLUMNA		SOBRECIMIENTO		MURO		VIGA					
	ÁREA AFECTADA		ÁREA AFECTADA		ÁREA AFECTADA		ÁREA AFECTADA					
	(m²)	%	(m²)	%	(m²)	%	(m²)	%				
	0.00	0.00%	0.30	50.00%	0.44	6.77%	0.00	0.00%				
ÁREA AFECTADA TOTAL		ÁREA NO AFECTADA TOTAL		GRADO DE AFECTACION								
(m²)	%	(m²)	%	COLUMNA:								
0.74	8.22%	8.26	91.78%	SOBRECIMIENTO:		Moderado						
				MUROS:		Leve						
				VIGA:								

PROYECTO: Diagnóstico Estructural y propuesta de cerco perimétrico y tribunas, recinto deportivo "Victor Raúl Haya De La Torre", Miguel Checa – Sullana
AUTORES: Bach. Zapata Acuña María Fernanda & Bach. Olaya Ramírez, Miguel Angel
PROYECTO: Dr. Del Solar Jara, Miguel Angel

UNIDAD DE MUESTRA N°3							
INSPECTOR:		Zapata, M & Olaya, M		ELEMENTO EVALUADO:		Cerca Perimétrico	
UBICACIÓN:		Miguel Checa - Sullana - Piura		ANTIGÜEDAD :		16 años	
FECHA EVALUACIÓN:				TRAMO:		Izquierdo Tramo 3	
TIPOS DE PATOLOGÍA						FOTOGRAFIA	
Física(F)		Mecánica(M)		Química(Q)			
1.- HUMEDAD 2.- SUCIEDAD 3.- EROSIÓN FISICA		4.- DEFORMACIONES 5.- GRIETAS 6.- FISURAS 7.- DESPRENDIMIENTOS 8.- DESINTEGRACIÓN 9.- EROSIÓN MECÁNICA		10.- EFLORESCENCIAS 11.- OXIDACIONES Y CORROSIONES 12.- EROSIÓN QUIMICA			
NIVEL DE SEVERIDAD							
LEVE		MODERADO		SEVERO			
ELEMENTOS ESTRUCTURALES	COLUMNA		SOBRECIMIENTO		MURO		VIGA
	ÁREA (m ²)		ÁREA (m ²)		ÁREA (m ²)		ÁREA (m ²)
	1.3		0.6		6.5		0.6
PATOLOGIAS IDENTIFICADAS EN UNIDAD DE MUESTRA							
PATOLOGIAS	COLUMNA		SOBRECIMIENTO		MURO		VIGA
	ÁREA AFECTADA		ÁREA AFECTADA		ÁREA AFECTADA		ÁREA AFECTADA
	(m ²)	%	(m ²)	%	(m ²)	%	(m ²)
1			0.34	56.67%	0.22	22.45%	
3			0.07	11.67%	0.18	18.37%	
6			0.09	15.00%	0.40	40.82%	
7			0.10	16.67%	0.18	18.37%	
				0.00%		0.00%	
TOTAL			0.60	100%	0.98	100%	
NIVEL DE SEVERIDAD	-		Severo		Leve		-
RESUMEN DE LA UNIDAD DE MUESTRA							
ÁREA TOTAL (m²)	COLUMNA		SOBRECIMIENTO		MURO		VIGA
	ÁREA AFECTADA		ÁREA AFECTADA		ÁREA AFECTADA		ÁREA AFECTADA
	(m ²)	%	(m ²)	%	(m ²)	%	(m ²)
	0.00	0.00%	0.60	100.00%	0.98	15.08%	0.00
ÁREA AFECTADA TOTAL		ÁREA NO AFECTADA TOTAL		GRADO DE AFECTACIÓN			
(m ²)	%	(m ²)	%	COLUMNA:		-	
				SOBRECIMIENTO:		Severo	
				MUROS:		Leve	
1.58	17.56%	7.42	82.44%	VIGA:		-	

PROYECTO: Diagnóstico Estructural y propuesta de cerco perimétrico y tribunas, recinto deportivo "Victor Raúl Haya De La Torre", Miguel Checa – Sullana
AUTORES: Bach. Zapata Acuña María Fernanda & Bach. Olaya Ramírez, Miguel Angel
PROYECTO: Dr. Del Solar Jara, Miguel Angel

UNIDAD DE MUESTRA N°2									
INSPECTOR:		Zapata, M & Olaya, M			ELEMENTO EVALUADO:		Cerco Perimétrico		
UBICACIÓN:		Miguel Checa - Sullana - Piura			ANTIGÜEDAD :		16 años		
FECHA EVALUACIÓN:					TRAMO:		Izquierdo Tramo 2		
TIPOS DE PATOLOGÍA							FOTOGRAFÍA		
Física(F)		Mecánica(M)			Química(Q)				
1.- HUMEDAD		4.- DEFORMACIONES			10.- EFLORESCENCIAS				
2.- SUCIEDAD		5.- GRIETAS			11.- OXIDACIONES Y				
3.- EROSIÓN FISICA		6.- FISURAS			CORROSIONES				
		7.- DESPRENDIMIENTOS			12.- EROSIÓN QUIMICA				
		8.- DESINTEGRACIÓN							
		9.- EROSIÓN MECÁNICA							
NIVEL DE SEVERIDAD									
LEVE		MODERADO			SEVERO				
ELEMENTOS ESTRUCTURALES	COLUMNA		SOBRECIMIENTO		MURO		VIGA		
	ÁREA (m ²)		ÁREA (m ²)		ÁREA (m ²)		ÁREA (m ²)		
1.3		0.6		6.5		0.6			
PATOLOGIAS IDENTIFICADAS EN UNIDAD DE MUESTRA									
PATOLOGIAS	COLUMNA		SOBRECIMIENTO		MURO		VIGA		
	ÁREA AFECTADA		ÁREA AFECTADA		ÁREA AFECTADA		ÁREA AFECTADA		
(m ²)		%		(m ²)		%		(m ²)	
1				0.32		53.33%		0.42	
3				0.10		16.67%		0.21	
5				0.08		13.33%		0.46	
6				0.10		16.67%		0.20	
				0.00		0.00%			
TOTAL				0.60		100%		1.29	
NIVEL DE SEVERIDAD		-		Severo		Leve		-	
RESUMEN DE LA UNIDAD DE MUESTRA									
ÁREA TOTAL (m²)	COLUMNA		SOBRECIMIENTO		MURO		VIGA		
	ÁREA AFECTADA		ÁREA AFECTADA		ÁREA AFECTADA		ÁREA AFECTADA		
	(m ²)		%		(m ²)		%		(m ²)
0.00		0.00%		0.60		100.00%		1.29	
								19.85%	
								0.00	
								0.00%	
ÁREA AFECTADA TOTAL		ÁREA NO AFECTADA TOTAL		GRADO DE AFECTACION					
(m ²)		%		(m ²)		%		-	
1.89		21.00%		7.11		79.00%		COLUMNA:	
								SOBRECIMIENTO:	
								MUROS:	
								VIGA:	
								-	
								Severo	
								Leve	
								-	

ANEXO 3. INFORME DE ENSAYOS DE ESCLEROMETRÍA

INFORME DE ENSAYO DE ESCLEROMETRÍA

PROYECTO: "DIAGNÓSTICO ESTRUCTURAL Y PROPUESTA DE CERCO PERIMÉTRICO PARA COLISEO MUNICIPAL "VÍCTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE", MIGUEL CHECA - SULLANA"



SOLICITA: MIGUEL ANGEL OLAYA RAMIREZ
MARIA FERNANDA ZAPATA ACUÑA

DISTRITO: MIGUEL CHECA

PROVINCIA: SULLANA

DEPARTAMENTO: PIURA

2021

INFORME DE ENSAYO DE ESCLEROMETRÍA

PROYECTO:	DIAGNÓSTICO ESTRUCTURAL Y PROPUESTA DE CERCO PERIMÉTRICO PARA COLISEO MUNICIPAL "VÍCTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE", MIGUEL CHECA - SULLANA		
UBICACIÓN:	MIGUEL CHECA - SULLANA - PIURA		
SOLICITA:	MIGUEL ANGEL OLAYA RAMIREZ	FECHA:	23/09/2021
	MARIA FERNANDA ZAPATA ACUÑA		

PRESENTACIÓN

A solicitud de los Bachilleres en Ingeniería Civil: MIGUEL ANGEL OLAYA RAMIREZ Y MARIA FERNANDA ZAPATA ACUÑA, se realizaron los ensayos de esclerometría requeridos por la tesis titulada " DIAGNÓSTICO ESTRUCTURAL Y PROPUESTA DE CERCO PERIMÉTRICO PARA COLISEO MUNICIPAL "VÍCTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE", MIGUEL CHECA - SULLANA ", para la obtención del título profesional en ingeniería civil. El presente documento describe los procedimientos empleados para la realización del ensayo no destructivo con esclerómetro, en cumplimiento de la norma ASTM C805 - NTP 339.181.

1. GENERALIDADES

El coliseo deportivo "Victor Raúl Haya de La Torre" se encuentra ubicado en Sojo, distrito de Miguel Checa, provincia de Sullana. Este se construyó décadas atrás con la finalidad que los deportistas, la población y los espectadores del Distrito de Miguel Checa tengan un lugar adecuado para realizar actividades deportivas y actividades recreativas, sin embargo, el funcionamiento del coliseo deportivo se ha venido desarrollando sin ninguna intervención de mantenimiento desde su construcción a la fecha.

2. UBICACIÓN

La zona del proyecto se encuentra ubicado en:

DISTRITO: Miguel Checa
PROVINCIA: Sullana
DEPARTAMENTO: Piura

INFORME DE ENSAYO DE ESCLEROMETRÍA

PROYECTO: DIAGNÓSTICO ESTRUCTURAL Y PROPUESTA DE CERCO PERIMÉTRICO PARA COLISEO MUNICIPAL "VÍCTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE", MIGUEL CHECA - SULLANA

UBICACIÓN: MIGUEL CHECA - SULLANA - PIURA

SOLICITA: MIGUEL ANGEL OLAYA RAMIREZ
MARIA FERNANDA ZAPATA ACUÑA

FECHA: 23/09/2021



Figura 1. Macro localización de la provincia de Sullana



Figura 2. Ubicación del coliseo "Victor Raúl Haya de la Torre" – Sojo, Miguel Checa, Sullana

INFORME DE ENSAYO DE ESCLEROMETRÍA

PROYECTO:	DIAGNÓSTICO ESTRUCTURAL Y PROPUESTA DE CERCO PERIMÉTRICO PARA COLISEO MUNICIPAL "VÍCTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE", MIGUEL CHECA - SULLANA		
UBICACIÓN:	MIGUEL CHECA - SULLANA - PIURA		
SOLICITA:	MIGUEL ANGEL OLAYA RAMIREZ	FECHA:	23/09/2021
	MARIA FERNANDA ZAPATA ACUÑA		

3. DESCRIPCIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA

El recinto deportivo se compone de un cerco perimétrico, de tipo albañilería confinada. Presenta tribunas de concreto armado, losas de concreto armado para fútbol, vóley y básquet, servicios higiénicos. Su infraestructura es usada en actividades deportivas, entretenimiento, cultura, y social; y se ha ido deteriorando con el transcurso de los años hasta que no sea posible su uso, actualmente se encuentra abandonada y deteriorada.

4. NORMATIVA VIGENTE

- NORMA E.060 CONCRETO ARMADO - REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES
- NTP 339.181:2013. CONCRETO. Método de ensayo para determinar el número de rebote del concreto endurecido (esclerometría).

5. PROCEDIMIENTO DE CAMPO EMPLEADO

Una vez en el lugar del estudio, se identificaron los elementos estructurales a los que se les realizó el ensayo de esclerometría. Una vez determinados los puntos, se procedió a pulir empleando la piedra abrasiva, la superficie a evaluar. Luego se procedió a realizar la cuadrícula de impactos, con rejilla de 5cm de separación. Esta cuadrícula fue demarcada con marcador al agua y codificada con la nomenclatura "M-". Una vez marcada la cuadrícula se procedió a realizar los impactos. Para ello, se sostuvo el esclerómetro de manera perpendicular al elemento estructural y se empujó hasta que el equipo esclerómetro "rebote". Se procedió a realizar la lectura del impacto cuyos valores se fueron anotando en libreta de campo para su posterior procesamiento en gabinete. Cabe recalcar que la cantidad mínima de impactos es 10, y estos se deben realizar a una equidistancia no menor a 20mm.

INFORME DE ENSAYO DE ESCLEROMETRÍA

PROYECTO: DIAGNÓSTICO ESTRUCTURAL Y PROPUESTA DE CERCO PERIMÉTRICO PARA COLISEO MUNICIPAL "VÍCTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE", MIGUEL CHECA - SULLANA

UBICACIÓN: MIGUEL CHECA - SULLANA - PIURA

SOLICITA: MIGUEL ANGEL OLAYA RAMIREZ
MARIA FERNANDA ZAPATA ACUÑA

FECHA: 23/09/2021

6. EVALUACIÓN

Para la evaluación de los resultados, se procedió a calcular el valor del impacto promedio sin incluir el valor máximo obtenido y el valor mínimo obtenido de la muestra. De acuerdo al ángulo de impacto, se procedió a estimar mediante el gráfico de curvas de conversión, el valor de la resistencia promedio del concreto.

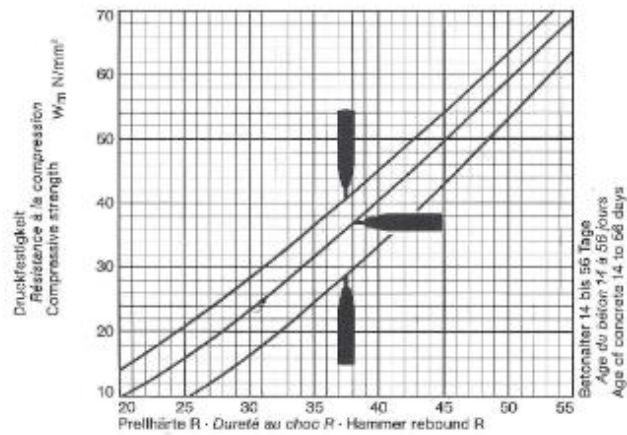


Figura 3. Curva de conversión – Esclerómetro

INFORME DE ENSAYO DE ESCLEROMETRÍA

PROYECTO: DIAGNÓSTICO ESTRUCTURAL Y PROPUESTA DE CERCO PERIMÉTRICO PARA COLISEO MUNICIPAL "VÍCTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE", MIGUEL CHECA - SULLANA

UBICACIÓN: MIGUEL CHECA - SULLANA - PIURA

SOLICITA: MIGUEL ANGEL OLAYA RAMIREZ
MARIA FERNANDA ZAPATA ACUÑA

FECHA: 23/09/2021



Figura 4. Esclerómetro empleado

7. RESULTADOS

Los resultados obtenidos del ensayo fueron:

Código de Muestra	Elemento Estructural	R promedio	Fck (kg/cm ²)
M-1	Tribuna	31.3	262.47
M-2	Tribuna	24.4	157.18
M-3	Tribuna	30.0	241.45
M-4	Tribuna	24.3	156.05
M-5	Tribuna	36.3	347.40
M-6	Columna	29.4	231.67
M-7	Columna	29.8	238.33

INFORME DE ENSAYO DE ESCLEROMETRÍA

PROYECTO: DIAGNÓSTICO ESTRUCTURAL Y PROPUESTA DE CERCO PERIMÉTRICO PARA COLISEO MUNICIPAL "VÍCTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE", MIGUEL CHECA - SULLANA

UBICACIÓN: MIGUEL CHECA - SULLANA - PIURA

SOLICITA: MIGUEL ANGEL OLAYA RAMIREZ
MARIA FERNANDA ZAPATA ACUÑA

FECHA: 23/09/2021

8. CONCLUSIONES

- Para las tribunas se evaluaron cinco muestras, obteniéndose un índice de rebote promedio de 29.3 que equivale a 232.91kg/cm², sin embargo, cabe recalcar que algunas zonas de la tribuna en donde se tomaron puntos (como la M-2 y la M-4) **NO CUMPLEN** con lo mínimo requerido para concreto estructural (<175kg/cm²) por la normatividad vigente E.060 CONCRETO ARMADO.
- Para las columnas se evaluaron dos muestras, obteniéndose un índice de rebote promedio de 29.6 que equivale a 235.0kg/cm², concluyendo que las columnas **CUMPLE** con lo mínimo requerido para concreto estructural (>175kg/cm²) por la normatividad vigente E.060 CONCRETO ARMADO.

INFORME DE ENSAYO DE ESCLEROMETRÍA

PROYECTO: DIAGNÓSTICO ESTRUCTURAL Y PROPUESTA DE CERCO PERIMÉTRICO PARA COLISEO MUNICIPAL "VÍCTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE", MIGUEL CHECA - SULLANA

UBICACIÓN: MIGUEL CHECA - SULLANA - PIURA

SOLICITA: MIGUEL ANGEL OLAYA RAMIREZ
MARIA FERNANDA ZAPATA ACUÑA

FECHA: 23/09/2021

ANEXO A

FICHA DE EVALUACIÓN DE ENSAYO

INFORME DE ENSAYO DE ESCLEROMETRÍA

PROYECTO: DIAGNÓSTICO ESTRUCTURAL Y PROPUESTA DE CERCO PERIMÉTRICO PARA COLISEO MUNICIPAL "VÍCTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE", MIGUEL CHECA - SULLANA

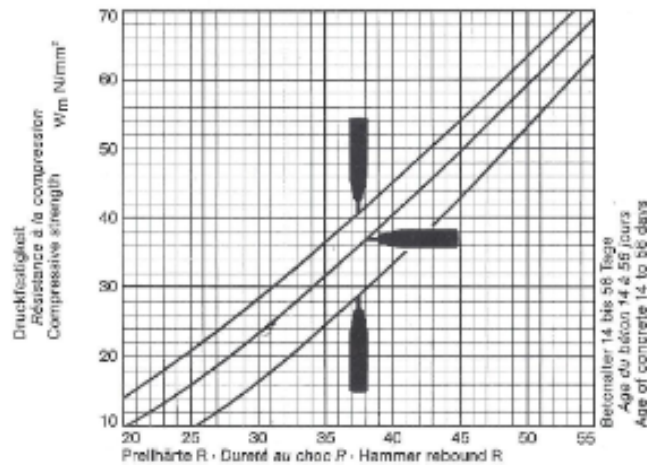
UBICACIÓN: MIGUEL CHECA - SULLANA - PIURA

SOLICITA: MIGUEL ANGEL OLAYA RAMIREZ
MARIA FERNANDA ZAPATA ACUÑA

FECHA: 23/09/2021

REPORTE DE ENSAYO DE ESCLEROMETRÍA														
Fecha de prueba:	19/09/2021	Hora:	10:00am	Reporte N°	002									
Fecha de Impresión:	23/09/2021	Lugar del ensayo:	Miguel Checa - Sullana - Piura - Perú											
Proyecto:	DIAGNÓSTICO ESTRUCTURAL Y PROPUESTA DE CERCO PERIMÉTRICO PARA COLISEO MUNICIPAL "VÍCTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE", MIGUEL CHECA - SULLANA													
Solicitan:	MIGUEL ANGEL OLAYA RAMIREZ MARIA FERNANDA ZAPATA ACUÑA													
SN°	HT 20020 - DHR INGENIERIA													
Muestra	I Índice de Rebote										I Índice de rebote	Rc Valor promedio Resistencia (kg/cm ²)	Angulo alfa (α) Dirección	
M-1 Tibuna	27	28	28	28	29	30	30	30	30	30	30	31.32 [28.2+(3.2)]	262.47	Vertical -90°
M-2 Tibuna	22	21	18	26	25	21	22	20	20	24	18	24.4 [21+(3.4)]	157.18	Vertical -90°
M-3 Tibuna	34	27	29	26	26	25	31	26	27	26	27	30.9 [26.6+(3.2)]	241.45	Vertical -90°
M-4 Tibuna	25	24	22	23	20	19	25	20	16	20	21	24.3 [20.9+(3.4)]	156.65	Vertical -90°
M-5 Tibuna	32	24	30	35	32	31	26	35	35	33	31	36.3 [33.3+(3)]	347.40	Vertical -90°
M-6 Columna	30	25	25	35	29	21	32	40	19	32	36	29.4 [29.4+(0)]	231.67	Horizontal 0°
M-7 Columna	32	28	32	28	27	33	35	31	33	26	30	29.8 [29.8+(0)]	238.33	Horizontal 0°

LAS SIGUIENTES PRUEBAS FUERON REALIZADAS POR EL SUSCRIPOR EN CUMPLIMIENTO DE LA NORMA ASTM C803
El esclerómetro es uno de los ensayos no destructivos (END) más empleados en la evaluación de infraestructuras (pilotes, columnas, vigas, muros, losas u otros).





CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

N° de Certificado de calibración: CC-0921006

Fecha de emisión: 20 de septiembre del 2021

Descripción	: Esclerómetro analógico
Marca/ modelo	: ZC3-A
Número de serie	: HT20020
Patrón usado	: Yunque de calibración
Marca	: PyS
Número de serie	: 14736
Fecha de calibración	: 20/09/21
Lugar de calibración	: DHR Ingeniería EIRL Ca. Domingo Nieto 3751 SMP, Lima-Perú
Condiciones ambientales	: 20.1 °C

Normas de referencia:

- ASTM C805
- NTP 339.181:2013 - 2° Edición


DHR INGENIERÍA
R.U.C. 20603721846
CONSULTORÍA - NDT - CALIBRACIONES


HENRY ROOSVELT
HUACAYCHUCO ROMERO
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 216876

DHR INGENIERÍA E.I.R.L.
RUC: 20603721846
-EVALUACIONES ESTRUCTURALES NO INVASIVAS
- CALIBRACIONES
<http://dhringenieria.wixsite.com/ingenieriacivil>



Resultados:

NS: HT20020	20/09/2021
Item	Índice de rebote
1	80.0
2	80.0
3	79.0
4	80.0
5	80.0
6	80.0
7	80.5
8	81.0
9	80.0
10	81.0
11	79.5
12	80.0
13	80.0
14	79.0
15	80.0
16	79.0
Promedio	79.94

Factor de corrección (FC):

$$FC = \frac{\text{Valor de calibración del yunque de prueba}}{\text{Promedio de los 16 impactos sobre el yunque}} = \frac{80}{79.94} \cong 1$$

Observaciones:

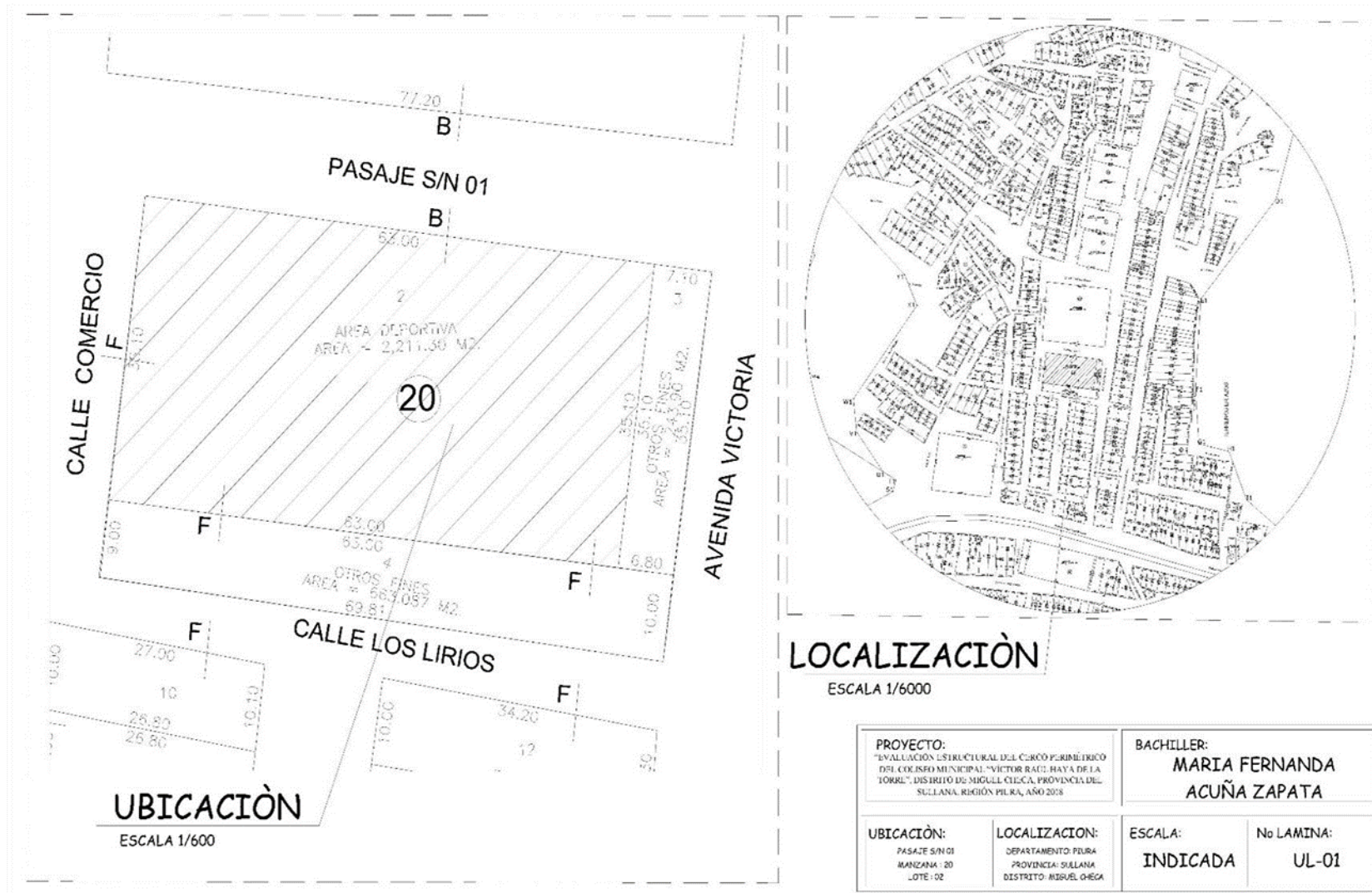
1. El equipo calibrado muestra valores concordantes con los requeridos en el yunque de calibración 80 ± 2 Mpa
2. Los resultados obtenidos en el presente certificado se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones, el usuario es responsable de la calibración de sus instrumentos en intervalos apropiados.

Hecho por : Ing. Civil Henry Huacaychuco Romero
Cip. : 216876

.....
DHR INGENIERÍA
R.U.C. 20603721846
CONSULTORÍA - NDT - CALIBRACIONES

Henry Romero
.....
HENRY ROOSSVELT
HUACAYCHUCO ROMERO
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP Nº 216876

ANEXO 4. PLANO DE UBICACIÓN DEL RECINTO DEPORTIVO



ANEXO 5. CHEQUEO ESTRUCTURAL DE MURO DEL CERCO PERIMÉTRICO

DISEÑO DE CERCO PERIMETRICO

FACTORES DE ZONA

Factor de amplificación sísmica (C)	2.50
Factor de zona (Z)	0.45
Factor de uso (U)	1.30

DATOS DEL CERCO

Peso específico de la albañilería (γ_m)	1.80	Ton/m ³
Peso específico del concreto armado (γ_{CA})	2.40	Ton/m ³
Espesor del muro (t)	0.15	m
Espesor efectivo del muro (t)	0.13	m
Altura del muro (h = a)	3.00	m
Ancho de la viga de solera (bv)	0.25	m
Peralte de la viga solera (hv)	0.25	m
Separación de columnas de arrioste (L = b)	3.60	m
Ancho de la columna de arrioste (bc)	0.25	m
Peralte de la columna de arrioste (hc)	0.25	m
Resistencia admisible a tracción por flexión de la albañilería (ft)	20.00	Ton/m ²

VERIFICACION DEL ESPESOR DEL MURO

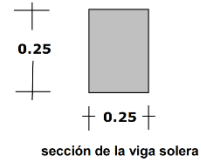
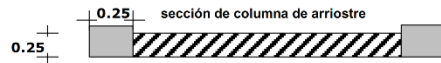
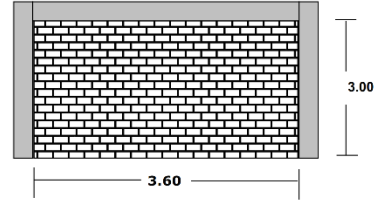
Valor de "a"	3.00
valor de b:	3.60
b/a:	1.20

Interpolacion del valor de "m"

b/a	menor	dato	mayor
m	1.00	1.20	1.20
	0.0479	0.0627	0.0627

valor de "m"	0.0627	* valor obtenido de la tabla 12 de la norma E-070
valor de "s" = 6 Z C1 γ / ft	0.608	
Espesor mínimo del muro "t" = 0.8 U s m ²	0.36	m verificar

Dimensiones del muro



CALCULO DE LA RESISTENCIA DE LAS VIGUETAS Y COLUMNAS DE ARRIOSTRE

resistencia del concreto f_c	235.5	kg/cm ²
resistencia del acero f_y	4200	kg/cm ²
factor Φ para diseño por flexion	0.9	
factor Φ para diseño por corte	0.85	

Calculo de la viga solera

Ancho de la viga (bv)	25.00	cm	
Alto de la viga (hv)	25.00	cm	
peralte efectivo (d)	22.00	cm	
Area de acero de refuerzo (Asv)	2.852	cm ²	4 Φ 3/8"
T = Asv f_y	11978.4	kg	
Cc = 0.85 f_c a bv	11978.4	kg	
valor "a"	2.39	cm	*variar el valor de a hasta T = Cc
Momento flector resistente MR = $\Phi T (d - a/2)$	224270	kg x cm	
Resistencia a corte del concreto Vc = $\Phi 0.53 \sqrt{f_c} b d$	3802	kg	

Calculo de columna de arrioste

Ancho de la columna (bc)	25.00	cm	
Alto de la columna (hc)	25.00	cm	
peralte efectivo (d)	22.00	cm	
Area de acero de refuerzo (Asc)	2.852	cm ²	4 Φ 3/8"
T = Asc f_y	11978.4	kg	
Cc = 0.85 f_c a bv	11978.4	kg	
valor "a"	2.39	cm	*variar el valor de a hasta T = Cc
Momento flector resistente MR = $\Phi T (d - a/2)$	224270	kg x cm	
Resistencia a corte del concreto Vc = $\Phi 0.53 \sqrt{f_c} b d$	3802	kg	

DISEÑO DEL CERCO PERIMETRICO

Revisión de la Albañilería (Norma E-070)

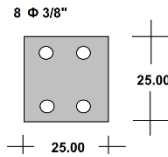
Carga actuante en el muro $w = 0.8 Z U C1 \gamma t$	315.9	kg/m ²
Momento actuante en la albañilería Ms = m w a ²	178.26	kg x m / m
Esfuerzo normal producido por el momento flector = $f_m = 6 Ms / t^2$	63.29	Ton/m ² verificar

Diseño de viga solera (Norma E-060)

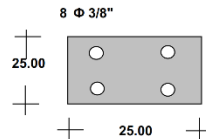
Longitud de la viga solera	3.60	m
longitud del tramo inclinado de carga distribuida	1.50	m
longitud del tramo recto de la carga distribuida	0.60	m
Carga ultima proveniente de la albañilería (wu1)	592.31	kg/m
Carga ultima proveniente de la viga solera (wu2)	219.38	kg/m
Momento ultimo ejercido en la viga	1092.816563	kg x m OK
Cortante ultimo ejercido en la viga	1016.803125	kg OK

Diseño de columnas de arrioste (Norma E-060)

longitud del tramo inclinado de carga distribuida	1.50	m
Carga ultima proveniente de la albañilería (wu3)	1184.63	kg/m
Carga ultima proveniente de la columna de arrioste (wu4)	219.38	kg/m
Momento ultimo para el diseño de la columna de arrioste	4185.68	kg x m Cambiar el d
Fuerza cortante ultima para el diseño de la columna de arrioste	2234.33	kg OK



Viga solera



Columna de arrioste

ANEXO 6. PANEL FOTOGRÁFICO





10 set. 2021 8:51:32 a. m.
17M 520434 9458098
Pueb Sojo
Sullana
Piura



10 set. 2021 8:55:06 a. m.
17M 520465 9458091
Av. Victoria
Pueb Sojo
Sullana
Piura







10 set. 2021 11:23:54 a. m.
17M 520476 9458062
Av. Victoria
Pueb Sojo
Sullana
Piura



19 set. 2021 10:10:32 a. m.
17M 520473 9458096

Pueb Sojo
Sullana
Piura

M-1



19 set. 2021 10:12:54 a. m.
17M 520472 9458088
368 Av. Victoria
Pueb Sojo
Sullana
Piura



19 set. 2021 10:11:42 a. m.
17M 520379 9458045

Pueb Sojo
Sullana
Piura



19 set. 2021 10:19:26 a. m.
17M 520378 9458046
Pueb Sojo
Sullana
Piura



19 set. 2021 10:22:20 a. m.
17M 520471 9458091
368 Av. Victoria
Pueb Sojo
Sullana
Piura





19 set. 2021 11:26:36 a. m.
17M 520479 9458094
368 Av. Victoria
Pueb Sojo
Sullana
Piura



19 set. 2021 11:27:48 a. m.
17M 520479 9458094
368 Av. Victoria
Pueb Sojo
Sullana
Piura



N7

32	28	31
29	27	33
20	30	31
33	26	30

19 set. 2021 11:44:44 a. m.
17M 520488 9458077
Av. Victoria
Pueb Sojo
Sullana
Piura