



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERIA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

**Análisis de Fisuras en Losas de Entrepiso de Concreto por Temperaturas
Extremas en Piura 2017**

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
Ingeniero Civil**

Autor

Atoche Ponte, Julio César

Asesor

Mg. Rubén Mogrovejo Gutiérrez

Línea de Investigación

Diseño Sísmico y Estructural

LIMA – PERÚ

2018

El Jurado encargado de evaluar la tesis presentada por don(a)

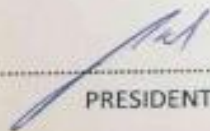
Abdo Rente Sulo Cesar

cuyo título es:

Análisis de Flujos en Lotes de Entapado de Concreto por Temperaturas
extrínsecas en Piura 2017.

Reunido en la fecha, escuchó la sustentación y la resolución de preguntas por el estudiante,
otorgándole el calificativo de: 15 (número) Buena (letras).

Trujillo (o Filial) 17 de Julio del 20 18.


PRESIDENTE


SECRETARIO


VOCAL

Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Responsable del SGC	Aprobó	Vicerrectorado de Investigación
---------	----------------------------	--------	---------------------	--------	---------------------------------

DEDICATORIA

Esta tesis está dedicada a mi familia,

A mis padres, los cuales han estado a mi lado todo este

Tiempo en el que he trabajado en este proyecto.

A aquellos amigos, que siempre me apoyaron

En general a todos aquellos con quienes siempre pude contar

La presente tesis no hubiese sido posible sin su cooperación

Es por eso que les dedico el presente proyecto de investigación con un inmenso agradecimiento y con todo el cariño del mundo.

AGRADECIMIENTO

Quiero agradecer a Dios ya que gracias a él he podido disfrutar de la familia más maravillosa del mundo, también deseo agradecerle a mi familia, mis padres y mi hermano por haberme apoyado en todo, además quiero agradecerle a la vida porque me ha demostrado que no hay nada más lindo y maravilloso que experimentar el día a día de la misma. A lo largo de estos cinco años nada ha sido sencillo, pero saber que podía contar con mi familia y mis amigos me ayudó en cada etapa, decisión y problemas que tuve que enfrentar a lo largo del tiempo, por todo esto y mucho más quiero decir gracias.

DECLARACION DE AUTENTICIDAD

Yo Atoche Ponte Julio César con DNI N° 47768056, 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, 17 de Julio del 2018

Atoche Ponte Julio César

PRESENTACIÓN

Señores miembros del Jurado:

En cumplimiento del Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo presento ante ustedes la Tesis titulada " Análisis de fisuras en losas de entrepiso de concreto por temperaturas extremas en Piura 2017", la misma que someto a vuestra consideración y espero que cumpla con los requisitos de aprobación para obtener el título Profesional de Ingeniero Civil

Atoche Ponte. Julio César

ÍNDICE

PÁGINA DEL JURADO	Error! Bookmark not defined.
DEDICATORIA	iv
AGRADECIMIENTO	v
DECLARACION DE AUTENTICIDAD	vi
PRESENTACIÓN	vii
INDICE DE TABLAS	xii
RESUMEN	xiii
ABSTRACT	xiv
I.INTRODUCCIÓN	14
1.1. Realidad Problemática	1515
1.2.Trabajos previos	17
1.2.1.Antecedentes nacionales	17
1.2.2.Antecedentes internacionales	18
1.3.Teorías relacionadas al tema	20
1.3.1.Fisuras en losas de concreto	20
1.3.1.1.Fisura Estructural	21
a.Geometría de la fisura	22
b. Momento de la fisura	22
c. Ubicación de la fisura	22
1.3.1.2.Fisuras no estructurales	22
a.Fraguado del concreto	22
b.Endurecimiento del concreto	22
c. Curado del concreto	23
1.3.1.3.Fisuras en estado plástico	23
1.3.1.3.1.Retracción del concreto	24
1.3.1.3.2.Fluencia del concreto	24
1.3.1.3.3.Afogamiento en el concreto	25
1.3.2.Temperaturas Extremas	25
1.3.2.1.Temperatura del Agua	26
a.Aguas Aptas	26
b.Aguas no aptas	26
c.Dosificación del concreto	26

1.3.2.2. Temperatura de los agregados	27
a. Agregados	27
1.4. Formulación del problema	28
1.4.1. Problema General	28
1.4.2. Problemas específicos	28
1.5. Justificación del estudio	28
1.5.1. Justificación Práctica	28
1.6. Hipótesis	28
1.6.1. Hipótesis General	28
1.6.2. Hipótesis Específica	29
1.7. Objetivos	29
1.7.1. Objetivo General	29
1.7.2. Objetivos Específicos	29
II. MÉTODO	30
2.1. Metodología	31
2.1.1. Tipo de investigación	32
2.1.1.1. Nivel de la investigación	32
2.1.1.2. Diseño	32
2.2. Variables, Operacionalización	333
2.3. Población y Muestra	355
2.3.1. Población	355
2.3.2. Muestra	355
2.3.2.1. Muestreo no probabilístico	355
a. Muestro Intencional	355
2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad ...	366
2.4.1. Técnicas	366
2.4.1.1. Técnica de la Observación	366
2.4.2. Instrumentos de medición	366
2.4.3. Observación cuantitativa	377
2.4.2.1. Validación	377
2.4.2.2. Validez de contenido	377
2.4.3. Confiabilidad	377
2.5. Métodos de análisis de datos	388
2.6. Aspectos éticos	388
III. RESULTADOS	39

3.1.Fisuras provocadas por temperaturas extremas	400
3.1.1.Calculo de la retracción plástica	466
3.2.Ancho máximo de fisuras	488
3.3.Soluciones al fisuramiento	588
3.4.Comparación fisuras y temperatura	59
3.4.1.Cuadro de comparación temperatura y Fisuración	611
IV.DISCUCIÓN	644
V.CONCLUSIONES.....	666
VI.RECOMENDACIONES.....	68
VII.REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	700
VIII.ANEXOS	755
ANEXO 01:Matriz de consistencia.....	766
ANEXO 02:Ensayos.....	80
ANEXO 03:Planos	866

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Ciudad de Morropón	16
Figura 2. Losa de entrepiso.....	16
Figura 3. Colegio	14
Figura 4. Fisura en losa de concreto.....	23
Figura 5. Fisura no estructural.....	24
Figura 6. Fisura estructural piel de cococrilo	25
Figura 7. Fisura piel de cococrilo	24
Figura 8. Termómetro	27
Figura 9. Agregados de construcción	21
Figura 10. Software de la humedad relativa 1	42
Figura 11. Software de la humedad relativa 2	43
Figura 12. Software de la humedad relativa 3	44
Figura 13. Ábaco del ACI 305	45
Figura 14. Ábaco del ACI 305	46
Figura 15. Viga.....	49
Figura 16. Secciones de Viga	49
Figura 17. Inicializando el modelo	50
Figura 18. Definiendo la grilla.....	50
Figura 19. Calculador SAP 2000	51
Figura 20. Datos y propiedades del concreto	51
Figura 21. Calculador SAP 2000	52
Figura 22. Datos y propiedades del concreto	52
Figura 23. Definiendo el primer tramo	53
Figura 24. Agregando propiedades al primer tramo.....	53
Figura 25. Definiendo Viga.....	54
Figura 26. Definiendo el segundo tramo	54
Figura 27. Copiando propiedades del tremo dos	55
Figura 28. Vista de la viga en 3D.....	55
Figura 29. Temperatura del marco de carga	56
Figura 30. Fuerzas en el elemento	56
Figura 31. Fisura de 0.25 mm.....	57
Figura 32. Fisura de 0.10 mm.....	57
Figura 33. Fisura de 0.40 mm.....	58
Figura 34. Definiendo Vigal.....	59
Figura 35. Añadiendo carga de temperatura	230
Figura 36. Desplazamientos provocados por la carga	240
Figura 37. Diagrama de los dos tramos de la viga	61
Figura 38. Diagrama del ancho de la fisura	62
Figura 39. Diagrama del ancho de la fisura	63

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Operacionalización de Variable	333
Tabla 2. Cuadro de temperatura ambiente de la zona (°C)	400
Tabla 3. Humedad Relativa de la Zona (%)	401
Tabla 4. Anchos máximos de fisuras	408
Tabla 5. Comparación entre fisuras.....	408
Tabla 6. Tramo 1 de la viga	401
Tabla 7. Tramo 2 de la viga	402
Tabla 8. <i>Comparación de la máxima fisura encontrada</i>	405

RESUMEN

El siguiente trabajo de investigación estará enfocado en el fisuramiento por consecuencia de las temperaturas extremas en uno de los departamentos de nuestro país. Piura. En el distrito de Morropón, siendo el objeto de estudio el colegio Almirante Miguel Grau, el cual presenta fisuras en sus elementos estructurales.

Con base a los resultados que se obtuvieron en la parte experimental, se demuestra que las fisuras no son estructurales sino más bien estéticas. Se encontraron fisuras con un ancho desde 0.10mm hasta 0.40mm. La presente investigación concluye que dichas patologías fueron ocasionadas por las temperaturas de la localidad, las cuales varían desde los 18°C hasta los 37°C.

Palabras claves: Fisuración, losas, entepiso, concreto armado, temperaturas extremas.

ABSTRACT

The following research work will focus on the cracking due to extreme temperatures in one of the departments of our country. Piura In the district of Morropón, the object of study is the Almirante Miguel Grau school, which presents fissures in its structural elements.

Based on the results obtained in the experimental part, it is shown that the fissures are not structural but rather aesthetic. Cracks with a width from 0.10mm to 0.40mm were found.

The present investigation concludes that these pathologies were caused by the temperatures of the locality, which vary from 18 ° C to 37 ° C.

Keywords: Cracking, slabs, mezzanine, reinforced concrete, extreme temperatures.

I.INTRODUCCIÓN

1.1. Realidad Problemática

En el mundo es muy común ver el fisuramiento en las losas de concreto debido a las altas temperaturas a las que son expuestas en consecuencia de su zonificación, países muy cálidos como lo son la India, México, Argelia, Irack, etc, han tenido que lidiar en el pasado con este problema, a pesar de que en algunos casos se trata de países con una alta tecnología más avanzada que la de América Latina.

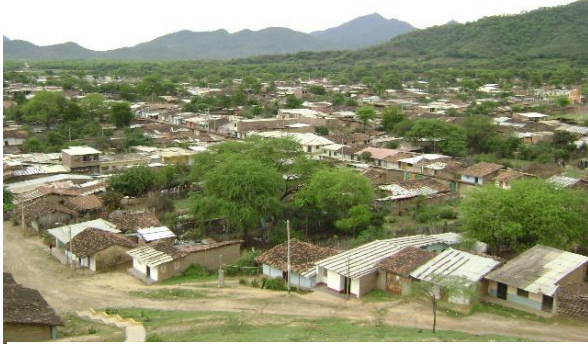
En el continente Americano hay países que si bien no son tan cálidos como los mencionados anteriormente tienen sectores en los cuales la temperatura puede variar. En el Perú se han registrado temperaturas de unos 37°C en el departamento de Piura. Su reparación podrá ser posible solo si estas causas son conocidas y detectadas para así dar con los adecuados procedimientos de reparación para dichas causas, de no ser así la reparación solo sería momentánea, es decir que duraría muy poco y luego habría de volver a repararla.

La siguiente tesis estará enfocada en una de las causas físicas, el factor temperatura, porque se ha observado que es una de las principales causas del fisuramiento en las losas. Se buscará dar una solución con este estudio, el cual revelará las soluciones más factibles.

El coeficiente de acrecentamiento térmico del concreto [...] puede venir sensitivamente afectado si la alteración de la temperatura va asociada de una modificación de la humedad concerniente de la atmosfera (Vela, Aguado y Bernart, 2004 p. 103).

El estudio se realizara en el departamento de Piura en el presente año 2018. El cual abarcará todos los sectores, ya sea clase baja, media o alta. Como bien sabemos el concreto tiende a fisurarse, pero esto debe ser controlado y no pasar de los límites permisibles ya que de lo contrario esto generara un sobre costo en el proyecto, por que dicha estructura no cumplirá con su finalidad, pudiendo en el peor de los casos, de ser necesario, la demolición y construcción de una nueva estructura. Estas pueden solo afectar la apariencia de la estructura, en este caso de la losa, pero también pueden indicar significativas fallas estructurales y esto sería causa de falta de durabilidad. En el siguiente trabajo de investigación se informará de cuáles son los procedimientos que se debe de realizar para que el fisuramiento en las losas de concreto en zona de alta temperatura sea el mínimo o en el mejor de los casos no exista.

Figura 1. Ciudad de Morropón



Fuente: Pinterest

Figura 2. Losa de entre piso



Fuente: ECOSAT

Figura 3. Colegio



Fuente: Propia

1.2. Trabajos previos

Se presentan seis trabajos cuya investigación serán tomadas como referencia debido al aporte que han brindado a la comunidad y así poder compararlas y discutir las en la presente investigación.

1.2.1. Antecedentes nacionales

(González y Matos, 2015) en su *tesis* “Propuesta de mejora en los registros de calidad para el control del proceso constructivo con losas postensadas adheridas en edificaciones”. Esta investigación fue realizada con la finalidad de obtener el título profesional en Ingeniería Civil en la universidad San Martín de Porres. La presente tesis se califica como una investigación que emplea el *método* cualitativa-cuantitativa de tipo descriptiva y tiene como *objetivos* mejorar los apuntes de importancia para la inspección de las etapas constructivas con losas postensadas embutidas en edificaciones y a su vez eludir los contratiempos de deflexiones y fisuras en levantamiento con losas postensadas pegadas a las edificaciones. Entre sus *conclusiones* se afirma que debido a esta mejora de control de datos de calidad ha sido posible eludir los contratiempos de deflexión y fisura, atrasos y gastos por reparaciones debido a que estas no son exclusivas a un correcto registro, sino de la presencia de un personal capacitado a la altura de las demandas exigidas además de recomienda *solicitar* que el personal encargado de los trabajos de instalación y tensado sea el adecuado. Se debe tomar en cuenta los antecedentes de las empresas subcontratista para la contratación de cualquier tipo de proyecto, considerando la amplia experiencia y prestigio de trabajo que obtengan a través de los proyectos realizados durante varios años.

(Rogríguez, 2016) en la *tesis* “Aplicación del concreto autocompactante con aditivo incorporador de aire para el estudio de fisuras en losas de concreto armado”, Esta investigación fue realizada con el la finalidad de obtener el título profesional en Ingeniería Civil en la Universidad Nacional del centro del Perú; se utilizó el *método* tipo aplicada tiene como *objetivos* determinar la influencia del diseño de concreto autocompactante con aditivo incorporador de aire para la evaluación de fisuras en losas de concreto armado y a su vez estudiar la presencia de fisuras no estructurales

del concreto autocompactante con aditivo incorporador de aire en losas de concreto armado en la cual se **concluyó** que todas las losas con placa colaborante vaciadas con los distintos tipos de concreto presentaron fisuras lográndose reducir con el uso del concreto autocompactante con incorporador de aire, estas losas son las más propensas a fisurarse respecto a las otras losas estudiadas además de recomendar que para obtener concretos autocompactante con resistencias menores a 580 kg/cm² será indispensable para su uso en losas de entrepiso con Placas Colaborantes; esto demandará realizar nuevos diseños de mezcla con la variación de la relación agua-cemento y las dosis de aditivos.

1.2.2. Antecedentes internacionales

(Delbono, 2014) “estudio de grillas poliméricas en sistemas anti-reflejo de fisuras bajo solicitaciones dinámicas”. Esta investigación fue realizada con la finalidad de obtener el grado de doctor en ingeniería en la Facultad Regional La Plata Universidad Tecnológica Nacional la cual empleo el **método** de investigación aplicada experimental la cual tiene como **objetivos** corroborar si al interponer un material geosintético entre una capa de hormigón deteriorada y una capa flexible colocada como refuerzo, el material altera el comportamiento de la estructura afectando a la adherencia entre capas y en consecuencia su efectividad como material anti-reflejo de fisuras y desarrollar una síntesis del problema de deterioro de los pavimentos de hormigón en cuanto al problema de fisuración refleja con refuerzo asfáltico, analizando diferentes técnicas llevadas a cabo en la actualidad el cual dio por **conclusión** que Indudablemente el mantenimiento o conservación de los pavimentos garantiza la inversión inicial de la construcción, disminuye el costo de explotación y alarga la vida tanto del camino como de los vehículos que lo utilizan y recomendó que los trabajos deben efectuarse oportunamente ya que de ello depende que los gastos que se realicen sean mínimos.

(Zafra, 2015) en la tesis “Estudio de la influencia de la restricción en la fisuración por contracción plástica en losas de concreto con agregados reciclados y uso de microfibras” la cual fue un trabajo de grado presentado como requisito parcial para

optar al título de Especialista en estructuras en la Escuela Colombiana de Ingeniería “Julio Garavito” la cual utilizó el *método* tipo de investigación aplicada experimental la cual tuvo por *objetivos* determinar la influencia de la restricción en losas de concreto con tres porcentajes de agregados reciclados en la tasa de evaporación, en el grado de fisuración por contracción plástica y la inclusión de tres diferentes cuantías de micro fibra utilizando un túnel de viento, para tres velocidades del viento y las características de fisuración causada por contracción plástica en losas de concreto con restricción lateral y diferentes porcentajes de agregados reciclados. Entre sus *conclusiones* afirma que las losas con restricción, tienen un mayor número de fisuras hacia los bordes y las losas sin restricción tienen tendencia de fisurarse en el área central. Así mismo, el patrón de fisuración mayor es perpendicular a la corriente de viento, sin importar si la losa tiene o no restricción lateral.

(Pineda, 2015) en la *tesis* “Utilización de fibra sintética para la reducción de fisuras por contracción térmica en losas de concreto reforzado”. Esta investigación fue realizada con el objetivo de obtener el título profesional en Ingeniería Civil en la Universidad San Carlos de Guatemala siendo del *método* de investigación aplicada experimental la cual tuvo por *objetivos* demostrar que con la utilización de fibra sintética las fisuras por retracción plástica y contracción térmica disminuyen en losas fundidas con concretos premezclados y a su vez comparar la fisuración del concreto simple y fibroreforzado expuesto a las condiciones climáticas. *Concluyendo* que la cantidad de fisuras en el concreto fibroreforzado se reduce en 2/3 comparado con las fisuras formadas en el concreto simple bajo las mismas condiciones y recomendando tomar en cuenta que la temperatura del ambiente influye directamente en la trabajabilidad y manejabilidad del concreto.

(Larsson, 2012) en la *tesis* “Climate Related Thermal Actions for Reliable Design of Concrete Structures” tiene por *objetivo* general aumentar el conocimiento de las causas de las acciones térmicas en las estructuras de hormigón y el comportamiento de la estructura debida a estas acciones y utilizar los escenarios climáticos para predecir las tensiones térmicas. Sus *conclusiones* son las tensiones de tracción térmicamente inducidas más grandes producidas por la exposición ambiental interior de la losa superior. Si se elimina el componente de temperatura no lineal y se

realizan nuevas simulaciones utilizando sólo el diferencial de temperatura lineal sobre las paredes y las losas, se sobreestiman las tensiones de tracción.

1.3. Teorías relacionadas al tema

1.3.1. Fisuras en losas de concreto

Se le conoce como fisuras en el concreto generalmente a las roturas que aparecen en su superficie. Estas son la consecuencia de tensiones que desarrollan el concreto por retracciones térmicas, hidráulicas o en su defecto endurecimientos originados en las superficies libres.

Se define así a una abertura longitudinal que daña una estructura determinada y sea en una pequeña o gran parte. Es preciso recalcar que estas aberturas pueden ser perjudiciales o no dependiendo del grado de severidad y estas perjudican, pero no exclusivamente, al acabado superficial o superficie de una estructura por lo cual no recaen en la definición grietas si no de fisuras (Esquidias, 2015 ,p. 34).

La definición de losas de concreto armado siempre está relacionada a elementos donde una de sus dimensiones (la anchura) es menor respecto a las otras (Bernal, 2015, p. 7).

Figura 4. Fisura en losa de concreto



Fuente: Alario

1.3.1.1. **Fisura Estructural**

Se comprende por fisura o grieta estructural a aquella que es producida a consecuencias mecánicas o de impulso de la propia estructura, como movimientos de compresión o tracción, entre otras (Alario, 2012 pág. 5).

Figura 2. Fisura estructural



Fuente: Anframa

a. Geometría de la fisura

Se estudiará si el trazado de la rotura está asociado a armaduras, el ancho de la grieta como su la profundidad (Alario, 2012 ,p. 6).

b. Momento de la fisura

En que instante se manifiesta la fisura asociada a la evolución del fraguado y endurecimiento del concreto, en el proceso de ejecución de la estructura, después del curado, durante época fría o calurosa (Alario, 2012, p. 7).

c. Ubicación de la fisura

Si este presenta un elevado acaloramiento o en defecto se halla en una posición fría (Alario, 2012, p. 7).

1.3.1.2. Fisuras no estructurales

Se comprende como fisuras no estructurales a las fisuras provocadas por los procedimientos de fraguado y dureza del concreto, debido a una errónea ejecución, equivocada puesta de armados, carentes recubrimientos, descuidos durante el vertido, el curado y un largo etcétera de eventualidades que puedan estimular el brote de éste tipo de fisuras (Alario, 2012, p. 8).

a. Fraguado del concreto

Se infiere por fraguado a la variación de estado fluido a rígido o endurecido, su primera fase generalmente comienza a los 45 minutos de combinar el cemento con el agua y proceso final generalmente es de 10 horas (Rondón y Reyes, 2015, p. 12).

Figura 3. Fisura no estructural



Fuente: Itenova

b. Endurecimiento del concreto

Acción descrita al ocurrir una variación ascendente de resistencia sobre el fraguado de una pasta de cemento (Sánchez, 2001, p. 45).

c. Curado del concreto

En clima cálido es el desarrollo referido al secado que se efectuará en una forma acelerada, en consecuencia la seguridad y el curado en climas fríos. Se empleará un curado con agua en forma permanente con la finalidad de librarse de variaciones volumétricas (Sánchez, 2001, p. 298).

1.3.1.3. Fisuras en estado plástico

Estas son originadas en losas y pisos, generalmente producen grietas que se manifiestan en un periodo corto después de que el agua se ausenta de la superficie del concreto, en su mayoría cuentan con hundimientos considerables y no presentan el mismo patrón o simetría. Las fisuras de este tipo son particulares en climas calientes, la primordial raíz que se presenten es la veloz ebullición del agua en la cara superior del concreto originado por la velocidad de evaporación, la cual es considerable comparado a la velocidad de exudación. (Patología de la construcción grietas y fisuras en obras de hormigón ; origen y prevención, 2004 pág. 80)

Figura 4. Fisura en toda la losa “piel de cocodrilo”



Fuente: Eadic

1.3.1.3.1. Retracción del concreto

Originado cuando el concreto sufre contracciones en su volumen durante los procedimientos de fraguado y endurecimiento, teniendo en cuenta que estos sucedan en el aire libre (Toicar, 2004, p. 80).

1.3.1.3.2. Fluencia del concreto

En el concreto el vínculo entre esfuerzo y deformación está en función del tiempo. Fluencia es el incremento de deformación en consecuencia de una carga perseverante. Es relevante en el análisis estructural ya que las deformaciones relacionadas pueden obtener valores más elevados en comparación a los que corresponden a una instantánea deformación la cual es una reacción a una fuerza aplicada, carga. Si existiera alguna restricción en el concreto sometido por una carga por alteraciones perseverantes, la fluencia se exhibe a consecuencia de la disminución progresiva del esfuerzo con respecto al tiempo, también conocido como relajación. La reciprocidad de la humedad en relación al medio ambiente se refiere a la básica (Cardona, 2006, p. 316).

1.3.1.3.3. Afogamiento en el concreto

Conocidos como tipos de retracción plástica superficial intensa.

Suelen ser visibles y normalmente son de menos de 0,05 a 0,5 mm de anchura y 1 cm. de profundidad,

Se manifiestan en la primera semana después del vaciado, durante la etapa de endurecimiento.

Aquellos elementos de espesor variable serpan sometidos a la fisuración en lar partes menos gruesas.

El concreto en la etapa de fraguado inicial sufre una reacción exotérmica. (Fernandez, 2014, p. 1-50).

1.3.2. Temperaturas Extremas

Es una medida física determina por dosis de calor, esta puede pertenecer a un cuerpo, objeto o del ambiente. Esta medida está relacionada al frío (menor temperatura) y caliente (mayor temperatura). La temperatura está asociada a la energía interior de los sistemas termodinámicos, consecuente del movimiento de las partículas, y cuantifica el dinamismo de las moléculas de la materia: cuando la energía sensible es mayor, la temperatura aumenta (Pérez, 2012, p. 25-45).

Figura 5. Termómetro



Fuente: Cool Gals

1.3.2.1. Temperatura del Agua

Es la magnitud de la energía cinética encontrada en sus moléculas. Esta aseveración es sencilla de confirmar con la práctica cotidiana de examinar el agua en todos sus estados. En el estado sólido la temperatura menor a 0° (C), sus moléculas no hacen más que vibrar, por consiguiente no rotan ni se desplazan. En los 0° (C) el agua en su estado líquido cuenta con una mayor temperatura y las moléculas se encuentran dispersas. En el estado gaseoso, la temperatura también es elevada al igual que la energía cinética media de sus moléculas ya que estas vibran, rotan y se trasladan (Sarmiento, 2007, p. 73).

a. Aguas Aptas

El agua es el bien primordial y carente que gozan la humanidad, nuestro país tiene estas características; la mayoría de las poblaciones no tiene más opción que beber de fuentes, cuya calidad no es la idónea pues produce un sin fin de enfermedades sus consumidores (Dirección General de Salud Ambiental, 2011, p. 8).

Proteger el agua requiere un accionar en todos los niveles y en todas las funciones y relaciones económicas. El sector de la construcción consume el 16% del agua a nivel mundial (Valdez , 2014, p. 2).

b. Aguas no aptas

Sus características no son las idóneas para la elaboración de concreto o mortero pues no cuentan con los parámetros deseados (Valdez , 2014, p. 8).

c. Dosificación del concreto

En su totalidad destacan la relevancia de la asociación entre el agua y cemento. Estos materiales se mezclan y producen una pasta la cual al endurecer, actúa pegamento, teniendo por finalidad unir los agregados. A mayor cantidad de agua el concreto es más trabajable, a pesar de ello esto disminuye su resistencia y durabilidad (Valdez , 2014, p. 10).

La cantidad de cemento y agregados siempre deben elaborarse por peso para su dosificación [...], además el agua y los aditivos líquidos son los únicos que se medirán en base al volumen (Sánchez, 2001, p. 287).

1.3.2.2. Temperatura de los agregados

La temperatura idónea para el combinado de los agregados oscila los 13 y 23 °C según sea su tipo, puesto que para temperaturas fuera de este rango las combinaciones resultarán poco deseables (Thenoux y Jamet, 2002, p. 9).

a. Agregados

Conocidos con el nombre de áridos, son aquellos materiales inactivos, de figura granular. Se consideran agregados para el hormigón a aquellos materiales que no alteran ni perjudican las características y/o las propiedades del homigón y garantizan una unión satisfactoria con la pasta endurecida de cemento (Sánchez, 2001, p. 65).

Figura 9. Agregados de construcción



Fuente: Construx

1.4. Formulación del problema

1.4.1. Problema General

Existe relación entre las fisuras en losas de entrepiso de concreto y las temperaturas extremas en Piura 2017.

1.4.2. Problemas específicos

¿Cuáles son los niveles permisibles de fisuras en losas de entrepiso de concreto por temperaturas extremas en Piura 2017?

¿Existen soluciones a las fisuras en losas de entrepiso de concreto por temperaturas extremas en Piura 2017?

¿Qué relación existe entre los niveles de permisibilidad y soluciones de fisuras en losas de entrepiso de concreto por temperaturas extremas en Piura 2017?

1.5. Justificación del estudio

1.5.1. Justificación Práctica

Se calcula que una investigación posee con una justificación práctica, si cuya finalidad es resolver un dilema o, en su defecto propone estrategias las cuales una vez empleadas contribuyan a resolverlo (Anderson, 2012, p. 2).

Como lo antes expuesto la presente investigación se realiza con el fin de dar propuestas para evitar el fisuramiento en las losas de concreto por temperaturas extremas

1.6. Hipótesis

1.6.1. Hipótesis General

Las temperaturas extremas en Piura 2017 influyen directamente con el fisuramiento en las losas de entrepiso de concreto.

1.6.2. Hipótesis Específica

Los niveles permisibles en fisuras en losas de entrepiso de concreto por temperaturas extremas en Piura 2017 son mínimos.

Encontrar las soluciones para las fisuras en losas de entrepiso de concreto por temperaturas extremas en Piura 2017.

Existe relación entre los niveles de permisibilidad y soluciones en fisuras en losas de entrepiso de concreto por temperaturas extremas en Piura 2017.

1.7. Objetivos

1.7.1. Objetivo General

Establecer la relación entre las fisuras en losas de entrepiso de concreto y las temperaturas altas en Piura 2017.

1.7.2. Objetivos Específicos

Estimar los niveles permisibles en fisuras en losas de entrepiso de concreto por temperaturas altas en Piura 2017.

Proponer las soluciones para las fisuras en losas de entrepiso de concreto por temperaturas altas en Piura 2017.

Correlacionar la relación que existe entre los niveles de permisibilidad y soluciones en fisuras en losas de entrepiso de concreto por temperaturas altas en Piura 2017`

II.MÉTODO

2.1 . Metodología

La sapiencia es una industria que se ha encargado y encarga una gran cantidad de esfuerzos humanos vinculados a los entendimientos sólidos sobre la realidad. Asignar una interpretación exacta sería dificultoso, en lo cual no se pondrá énfasis. Compete advertir aquí que el conocimiento debe ser observado como alguna actividad que el hombre ejecuta, como un conjunto de procedimientos guiados y enfocados hacia preciso fin, el cual es conseguir un entendimiento comprobable referente los hechos que lo rodean (Basualdo y Gómez, 2001, p. 63).

Estoy de acuerdo con lo expresado ya que este tipo de investigación los procesos y las acciones de esta tesis no es más que la de dar a conocer las propuestas y soluciones para la problemática y se hará mencionado anteriormente usando el método científico.

2.1.1. Tipo de investigación

Gestiona el conocimiento cuyo enfoque se hará directo a los problemas de la humanidad o la zona productiva. Esta está cimentada en los hallazgos científicos de la investigación básica, contemplando el proceso de enlace entre la teoría y el producto (Lozada, 2014, p. 34).

Con el expuesto antes por el autor podemos definir que esta es una investigación del tipo aplicada, en consecuencia se utilizaran los hallazgos de la investigación básica para así generar nuevos conocimientos.

2.1.1.1. Nivel de la investigación

Comprende el registro, descripción, interpretación y análisis de la naturaleza actual y la fusión o progreso de los fenómenos, la propuesta se hace sobre conclusiones dominantes o sobre un individuo, población o cosa que trabaja o sirve en el presente (Tamayo, 2013, p. 48).

Según lo expuesto el nivel de esta investigación es nivel Descriptiva correlacionar, esto es cierto puesto que este tipo de investigación permite la identificación y predicción de la relación que existen entre las variables estudiadas.

2.1.1.2. Diseño

Faculta el entendimiento del conflicto del fenómeno o hecho social estudiado, indicando las variables relacionadas con el mismo (Tejedor, 2002, p. 333).

En consecuencia el diseño es no experimental correlaciona, el objetivo de este tipo de diseño es el de describir las relaciones que existen entre dos o más variables es un momento determinado.

2.2. Variables, Operacionalización

Tabla 1. Operacionalización de Variable

Variable	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensiones	Indicadores
Fisuras en losas de concreto	Afectan la apariencia de una estructura sin embargo podrían señalar fallas estructurales. Estas pueden representar la totalidad del daño, además señalan problemas de mayor magnitud. Su Relevancia depende del tipo de estructura, asimismo de la naturaleza de la fisuración (Comité ACI 224, 1993, p. 2).	Determinar los factores y causas de la fisuración en losas de concreto en temperaturas extremas mediante revisiones bibliográficas y visitas al lugar de estudio.	D1: Fisuras estructurales.	I1: Geometría de la fisura. I2: Momento de la fisura. I3: Ubicación de la fisura
			D2: Fisuras no estructurales.	I1: Fraguado del concreto. I2: Endurecimiento del concreto. I3: Curado del concreto.
			D3: Fisuras en estado plástico.	I1: Retracción del concreto. I2: Fluencia del concreto. I3: Afogamiento del concreto.

Temperaturas extremas	“Los sentidos pueden indicarnos la temperatura de un objeto , persona o cosa, sin embargo tales sensaciones comparativas no son exactas, no debiendo considerarse una medida física” (Morales, 2005, p.39).	Definir qué tipo de soluciones propuesta al problema de la fisuración en temperaturas extremas y características del caso de estudio mediante levantamientos de información del lugar y revisión bibliográfica	D1: Temperatura del agua.	I1: Aguas aptas. I2: Aguas no aptas. I3: Dosificación.
			D2: Temperatura de los agregados.	I1: Protección de la intemperie. I2: Evitar el resecamiento. I3: Tiempo de la salida de fábrica.
			D3: Temperatura medio ambiental	I1: Temperatura del aire. I2: Temperatura en época de verano I3: Concentraciones. salinas

Fuente: Propia

2.3. POBLACIÓN Y MUESTRA

2.3.1. Población

Es el grupo de elementos a los cuales hace referencia la investigación. Se puede señalar también como el acervo de todas las unidades de muestreo (Bernal, 2006, p. 164).

En la presente investigación ha elegido una edificación, colegio, en la cual hay losas fisuradas ubicada en la ciudad de Piura.

2.3.2. Muestra

Una muestra es simbólica [...], si los individuos escogidos, para un determinado tamaño de muestra, poseen una densidad espacial promedio, además de ser homogénea para toda zona ocupada por la población (Rodríguez, 2005, p. 85)

Para la presente investigación la muestra elegida para el estudio será el colegio Miguel Grau ubicado en la calle Lima, Morropón.

2.3.2.1. Muestreo no probabilístico

En la selección de la muestra no interviene la teoría de probabilidades [...], en consecuencia, no es posible valorar el error del muestro (Díaz, 2006, p. 282).

En consecuencia se optó por las losas de todos los niveles del colegio antes mencionado.

a. Muestro Intencional

El investigador haciendo uso de su juicio es el único en seleccionar a los elementos muestrales para la investigación (Naghi, 2005, p. 189).

El colegio Miguel Grau fue construido en 1962 y se estudiará para la presente investigación.

2.4 .Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad

2.4.1 .Técnicas

La técnica de investigación científica es un método común, corroborado por la práctica, dirigido generalmente a conseguir y modificar información útil para la satisfacción de problemas del conocimiento en las diferentes disciplinas científicas. Todo procedimiento dispone del uso de algún instrumento de aplicación; así, el instrumento de la técnica de Entrevista es la guía de tópicos mientras que en la Encuesta es el cuestionario (Rojas, 2011, p. 278).

En concordancia con lo expuesto por el autor se ha optado por elegir la técnica de observación por ser la más adecuada para el desarrollo de la presente investigación.

2.4.1.1. Técnica de la Observación

Se emplea para obtener información campo (procedimientos del tipo sujeto-objeto como la observación directa, o sujeto-sujeto como la entrevista) en los cuales se aplicarán procedimientos sociales u objetos (Rojas, 2011, p. 279).

La elección de esta técnica fue decidida debido a que se observará con meticulosidad la presente investigación, y de esta forma poder registrarla y hacer un posterior análisis.

2.4.2 . Instrumentos de medición

Deben estar bien fundados para que así indiquen los intereses que se medirán, con facilidad y eficiencia (Naghi, 2005, p. 227).

En la presente investigación obtendrán resultados los cuales serán discutidos y utilizados para las conclusiones y recomendaciones.

2.4.3. Observación cuantitativa

Se trata de en un registro válidos, confiable y sistemáticos de conductas o comportamientos manifestados en los objetos de estudio. Pudiendo emplearse como instrumento de medición (Gomez, 2006, p. 134).

Se registrarán los anchos de las fisuras encontradas en campo para así poder demostrar o negar la hipótesis.

2.4.2.1. Validación

Es un proceso que pone a prueba un instrumento empleando un par de tácticas: la prueba y consulta con expertos (normalmente son las mismas personas que lo aplicarán) que clasificarán el instrumento y aconsejarán modificaciones al diseño. (Rojas, 2011, p. 281).

Por lo mencionado anteriormente la validación de la presente será realizada con una tarjeta de comparación y el software SAP.

2.4.2.2. Validez de contenido

Es el nivel en que un tanteo simboliza el universo de reactivos del cual se extrajo y tiene por utilidad evaluar las pruebas de aprovechamiento o pruebas que muestrean un área de entendimiento en particular (Salkind, 1999, p. 127).

Los fisuras encontradas en campo serán comparadas con las que se encuentren en el modelamiento numérico.

2.4.3. Confiabilidad

La confiabilidad necesita de procesos como observación para detallar lo que está sucediendo en un contexto establecido, teniendo en cuenta para ello el lugar, tiempo y contexto como elemento de evaluación o investigación, de esta forma se intercambiará juicios con otros observadores ya sean evaluadores o investigadores. Es por eso que la

confiabilidad representa el nivel de similitud de las resoluciones observadas entre la relación del evaluador o investigador y el evaluado o investigado (Hidalgo, 2016, p. 227).

Como lo afirma el autor se detallara el fisuramiento en las losas en temperaturas extremas en el presenta año 2017 en Piura utilizando un total de tres muestras de campo.

2.5 . Métodos de análisis de datos

2.5.1 Métodos en concreto endurecido

2.5.1.1 Ensayo de Esclerometría

Es un método no destructivo con el cual se controla el nivel de resistencia del concreto. Estos ensayos facultan concluir las resistencias a la compresión y las constantes elásticas, siendo la primera la más difícil de determinar (Jiménez, 2005, p. 102).

Es por esto que se optó por realizar el ensayo antes mencionado líneas arriba debido al costo beneficio para poder así analizar los datos obtenidos en campo gracias a los beneficios y características que dicho ensayo brinda

2.6 . Aspectos éticos

Relacionada con lo moral ya sea la responsabilidad moral esencia moral, obligatoriedad moral, valoración moral, Libertad y determinismo (Sánchez, 2005, p. 13).

De acuerdo a lo antes mencionado de tendrá en cuenta el la veracidad de los resultados, ya que estos no se manipularan de forma indebida, además la responsabilidad social que estos resultados ameriten.

III. RESULTADOS

3.1. Fisuras provocadas por temperaturas extremas

Se presentan los cuadros con los datos históricos obtenidos de la ciudad de Morropón.

Tabla 2. Cuadro de temperatura ambiente de la zona (°C)

AÑO	TEMPERATURA MÁXIMA MEDIA ANUAL	TEMPERATURA MÍNIMA MEDIA ANUAL	TEMPERATURA MEDIA ANUAL
2008	34.7	18.8	26.7
2009	36.5	19.4	27.4
2010	33.6	20.02	27.8
2011	33.4	18.9	28.2
2012	35.4	17.9	26.6
2013	36.2	18.6	26.3
2014	35.4	19.3	25.0
2015	34.9	18.7	28.4
2016	36.2	19.8	27.2
2017	35.9	19.6	26.5

Fuente: Senamhi 2017

Datos obtenidos

Temperatura Máxima Anual: 35.22 °C.

Temperatura Mínima Anual: 19.10 °C.

Temperatura Media Anual: 27.01 °C.

Tabla 3. Humedad Relativa de la Zona (%)

AÑO	TEMPERATURA BULBO SECO Y BULBO HÚMEDA(°C) (7:00 a.m.)	TEMPERATURA BULBO SECO Y BULBO HÚMEDA (°C) (13:00 p.m.	TEMPERATURA BULBO SECO Y BULBO HÚMEDA (°C) (19:00 p.m.)
2008	17.37-16.36	28.64-21.36	25.23-19.47
2009	21.00-19.00	32.16-22.61	28.61-23.94
2010	23.94-21.13	32.21-28.70	21.13-23.68
2011	21.32-19.6	31.70-22.55	27.87-23.99
2012	23.10-21-43	30.75-23.25	27.45-24.15
2013	22.14-19.87	32.01-22.43	29.18-24.10
2014	20.94-18.68	32.34-22.64	27.44-21.20
2015	22.44-19.89	31.74-22.98	28.57-22.34
2016	23.80-21.66	32.27-24.59	28.2-23.30
2017	23.74-21.70	32.20-24.00	21.70-22.87

Fuente: Senamhi 2017

Datos obtenidos

Promedios de temperaturas bulbo seco y húmedo

7:00 a.m.: 21.98°C-19.93°C

13:00 p.m.: 31.60°C-23.51°C

19:00 p.m.: 26.43°C-22.90°C

Hallando la humedad relativa 1

Datos:

Temperatura: 21.98°C

Temperatura Húmeda: 19.93°C

Altitud: 128msnm

Figura 10. Software para cálculo de la humedad relativa 1

Psicrometría					
Datos			Resultados		
Unidades:	<input checked="" type="radio"/> SI	<input type="radio"/> Ing.	Presión Atmosférica	<input type="text" value="1.0132387"/>	<input type="text" value="bar"/>
Parámetros	Valor	Unidad	Pv sat	<input type="text" value="31.692083"/>	<input type="text" value="mbar"/>
Temperatura:	<input type="text" value="25"/>	<input type="text" value="C"/>	Pv	<input type="text" value="20.120497"/>	<input type="text" value="mbar"/>
Temp. b. húmedo: <input type="radio"/>	<input type="text" value="20"/>	<input type="text" value="C"/>	Humedad absoluta	<input type="text" value="0.0126016"/>	<input type="text" value="kg/kg"/>
Humedad relativa: <input type="radio"/>	<input type="text" value="65"/>	<input type="text" value="%"/>	Entalpía	<input type="text" value="57.221918"/>	<input type="text" value="kJ/kg"/>
Punto de rocío <input type="radio"/>	<input type="text" value="17.618183"/>	<input type="text" value="C"/>	Volumen específico	<input type="text" value="0.8608901"/>	<input type="text" value="m³/kg"/>
Altitud SNM	<input type="text" value="0.0"/>	<input type="text" value="m"/>			

Fuente: Departamento de Máquinas y Motores Térmicos

Resultado: 83.16% humedad relativa

Hallando la humedad relativa 2

Datos:

Temperatura: 31.60°C

Temperatura Húmeda: 23.51°C

Altitud: 128msnm

Figura 11. Software para cálculo de la humedad relativa 2

Psicrometría					
Datos			Resultados		
Unidades:	<input checked="" type="radio"/> SI	<input type="radio"/> Ing.	Presión Atmosférica	<input type="text" value="0.9977377"/>	<input type="text" value="bar"/>
Parámetros	Valor	Unidad	Pv sat	<input type="text" value="46.519296"/>	<input type="text" value="mbar"/>
Temperatura:	<input type="text" value="31.6"/>	<input type="text" value="C"/>	Pv	<input type="text" value="23.789249"/>	<input type="text" value="mbar"/>
Temp. b. húmedo: <input type="checkbox"/>	<input type="text" value="23.51"/>	<input type="text" value="C"/>	Humedad absoluta	<input type="text" value="0.0151927"/>	<input type="text" value="kg/kg"/>
Humedad relativa: <input type="checkbox"/>	<input type="text" value="51.138455"/>	<input type="text" value="%"/>	Entalpía	<input type="text" value="70.631399"/>	<input type="text" value="kJ/kg"/>
Punto de rocío: <input type="checkbox"/>	<input type="text" value="20.292135"/>	<input type="text" value="C"/>	Volumen específico	<input type="text" value="0.8972608"/>	<input type="text" value="m3/kg"/>
Altitud SNM	<input type="text" value="128"/>	<input type="text" value="m"/>			

Fuente: Departamento de Máquinas y Motores Térmicos

Resultado: 51.14% humedad relativa

Hallando la humedad relativa 3

Datos:

Temperatura: 26.54°C

Temperatura Húmeda: 22.90°C

Altitud: 128msnm

Figura 12. Software para cálculo de la humedad relativa 3

Psicrometría					
Datos			Resultados		
Unidades:	<input checked="" type="radio"/> SI	<input type="radio"/> Ing.	Presión Atmosférica	0.9977377	bar
Parámetros	Valor	Unidad	Pv sat	34.720772	mbar
Temperatura:	26.74	C	Pv	25.595665	mbar
Temp. b. húmedo: <input type="radio"/>	22.9	C	Humedad absoluta	0.0163767	kg/kg
Humedad relativa: <input checked="" type="radio"/>	73.718595	%	Entalpía	68.425132	kJ/kg
Punto de rocío: <input type="radio"/>	21.477948	C	Volumen específico	0.8830011	m ³ /kg
Altitud SNM	128	m			

Fuente: Departamento de Máquinas y Motores Térmicos

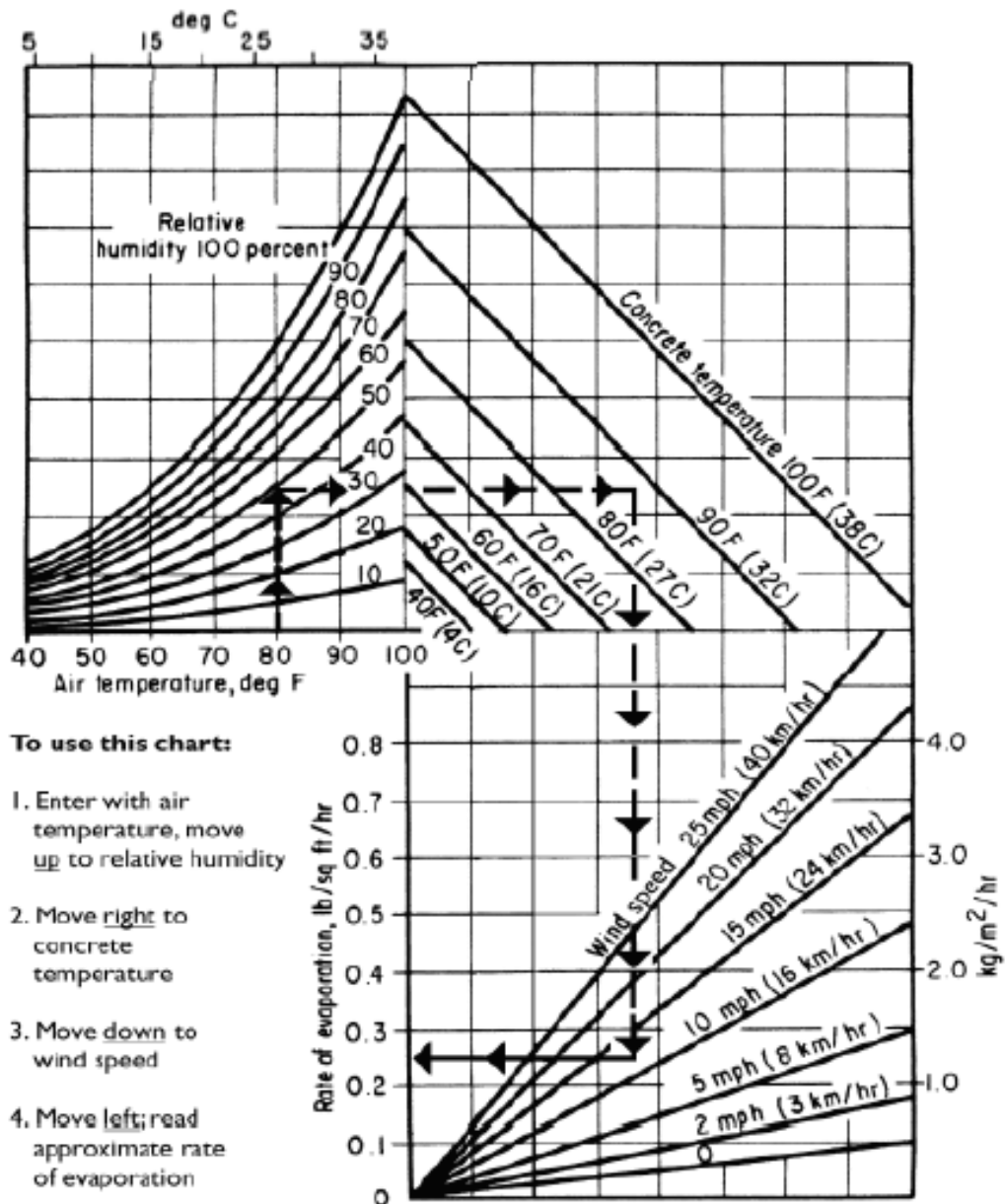
Resultado: 73.72% humedad relativa

PROMEDIO HR: 69.00%

Obtenido usando los tres resultados mostrados con anterioridad.

Ábaco de la relación temperatura ambiental, humedad relativa, Temperatura del concreto y velocidad del aire para comprobar si existe causas de fisuramiento por temperatura.

Figura 13. Ábaco para verificar si existe riesgo de retracción plástica



Fuente: ACI 305, 2006

3.1.1. Cálculo de la retracción plástica

Datos:

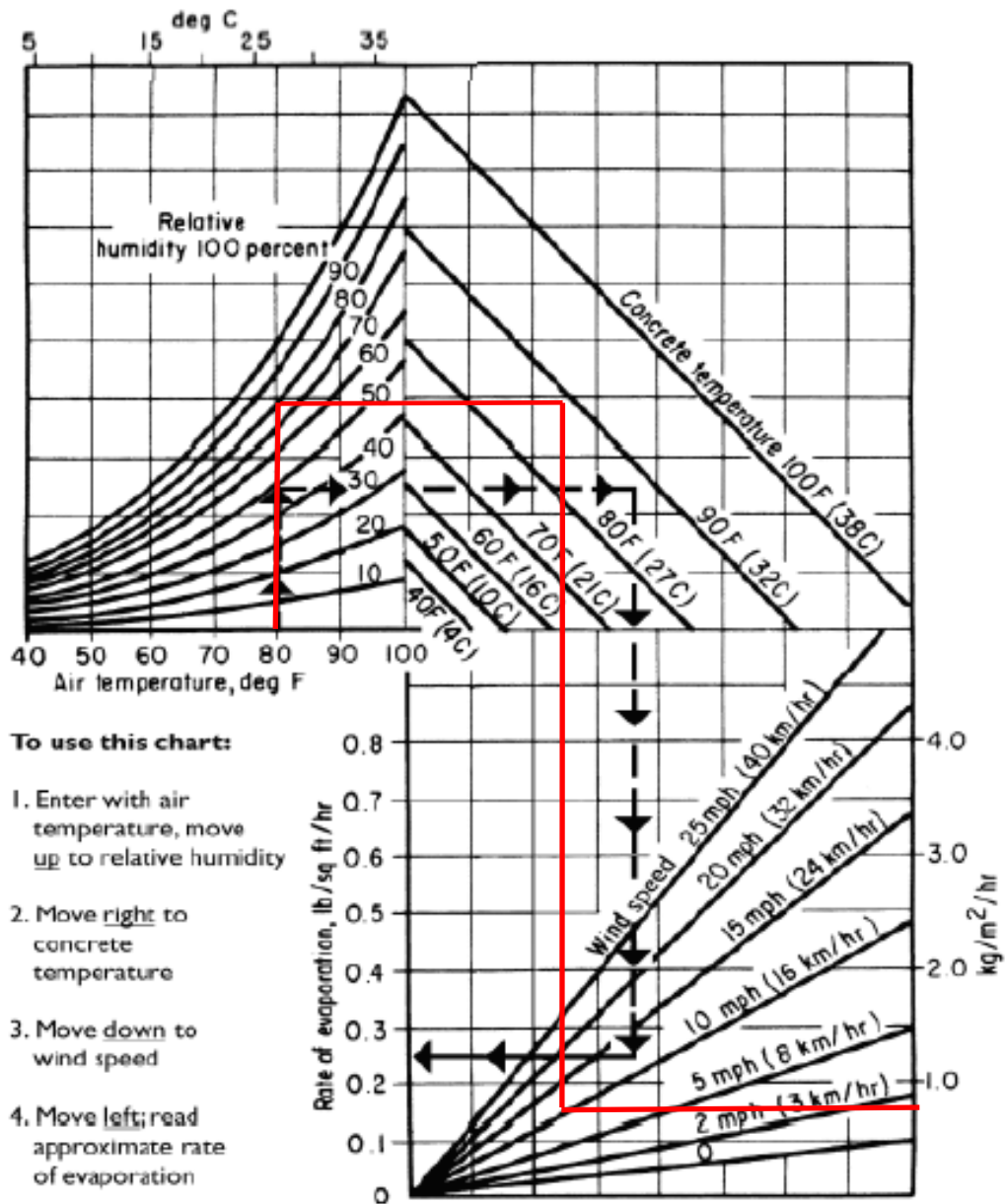
Temperatura media del ambiente: 27°C.

Velocidad del viento: 14km/h.

Humedad Relativa promedio: 69.00%

Temperatura del concreto: 28°C.

Figura 14. Ábaco para verificar si existe riesgo de retracción plástica



Respuesta: 0.07 kg/m²/h

Se debe tomar precauciones contra el fisuramiento por retracción plásticas si la velocidad de evaporación se aproxima a $1\text{kg/m}^2/\text{h}$; sin embargo es posible que se presenten fisuramiento si la tasa de evaporación excede $0.5\text{kg/m}^2/\text{h}$.

3.2. Ancho máximo de fisuras

Tabla 4. Se presentan los anchos máximos de las fisuras por las diferentes entidades nacionales e internacionales

Investigador o reglamento	Condiciones de Exposición	Anchos máximos permisibles (mm)
Brice	Severa	0.10
	Agresiva	0.20
	Normal	0.30
Rush	Agresiva (Agua Salada)	0.20
	Normal	0.12 – 0.30
Efsen	Severa o Agresiva	0.05 – 0.15
	Normal (Exterior)	0.15 – 0.25
	Normal (Interior)	0.25 – 0.35
Reglamento ACI 318-89	Exterior	0.33
	Interior	0.40
CEB (Comité Eurointernacional del concreto)	Interior (Ambiente Normal)	0.30
	Interior (Ambiente medianamente agresivo)	0.20
	Exterior	0.20
	Muy agresivo o cuando se requiere permeabilidad	0.10
CFE(Manual de Diseño de Obras Civiles, Comisión Federal de Electricidad – México)	Interior	0.30
	Agresivo	0.20
	Agresivo cuando se requiere impermeabilidad	0.10
	Cargas accidentales	0.40
Comité ACI 224	Aire seco o Membrana protectora	0.40
	Aire húmedo, contacto con el suelo	0.30
	Productos químicos descongelantes	0.18
	Agua de mar, mojado y secado alternado	0.15
	Estructura para almacenamiento de agua	0.10

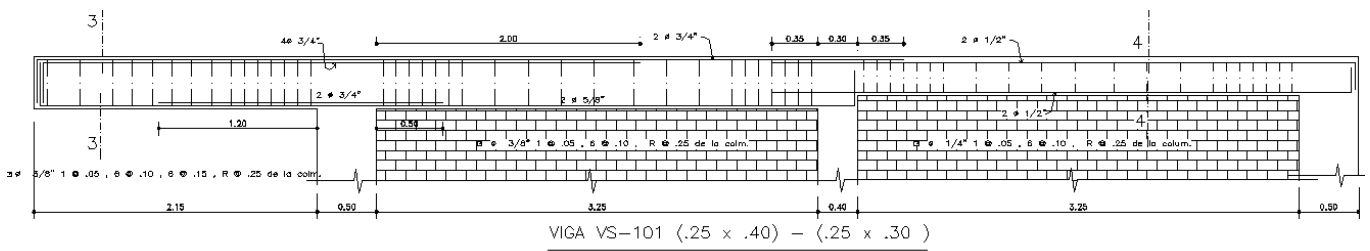
Fuente: Propia

3.2.1. Modelamiento numérico

“ADECUACIÓN, MEJORAMIENTO Y SUSTITUCION DE LA INFRAESTRUCTURA DE LA I.E. ALMIRANTE MIGUEL GRAU MORROPON-PIURA”.

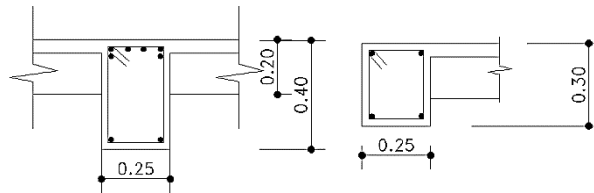
ANALISIS DE VIGA POR CARGAS DE TEMPERATURA EN TIEMPO DE VACIADO

Figura 15. Viga



Fuente: Colegio Almirante Miguel Grau

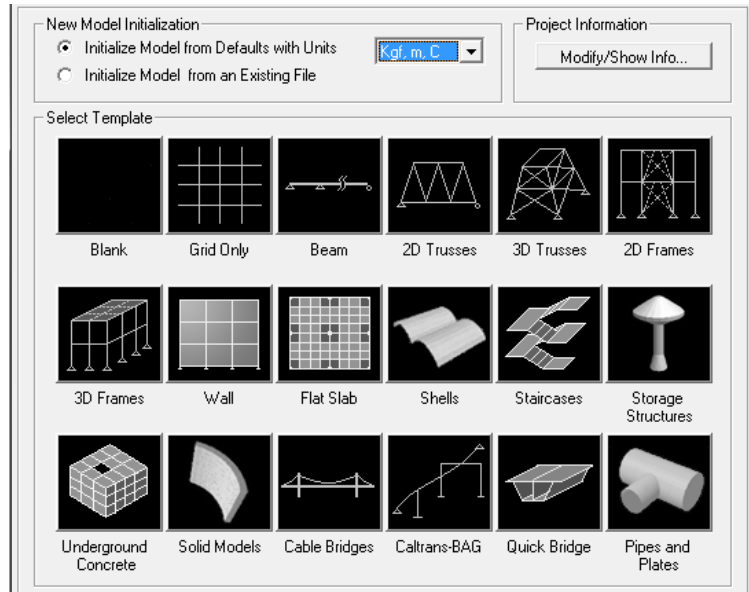
Figura 16. Secciones de viga



CORTE 3-3 CORTE 4-4

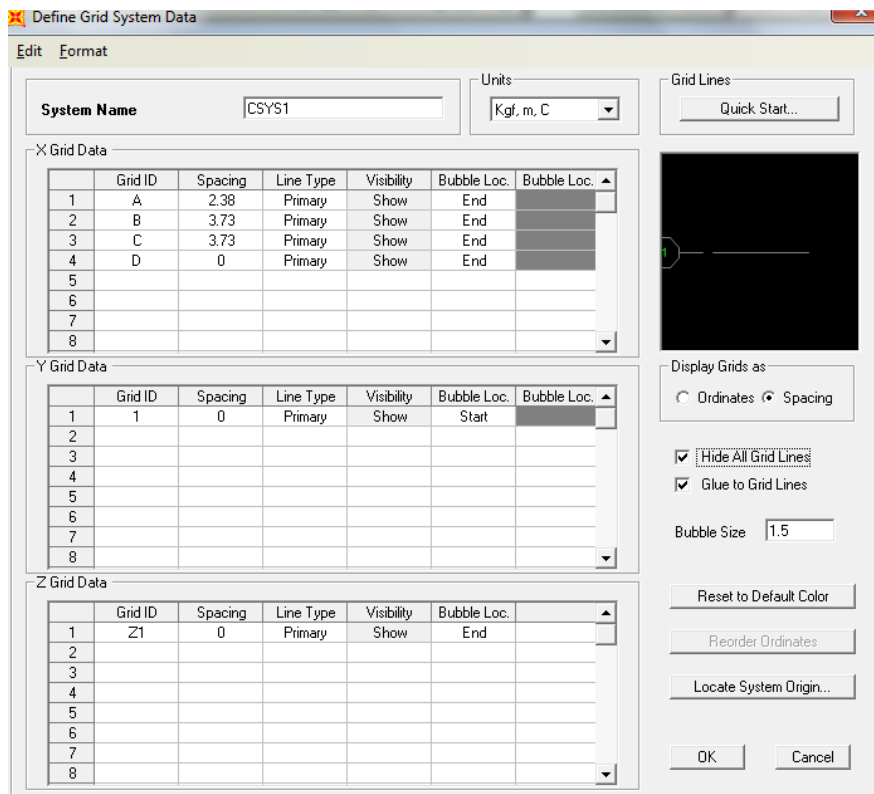
Fuente: Colegio Almirante Miguel Grau

Figura 17. Inicializando el modelo



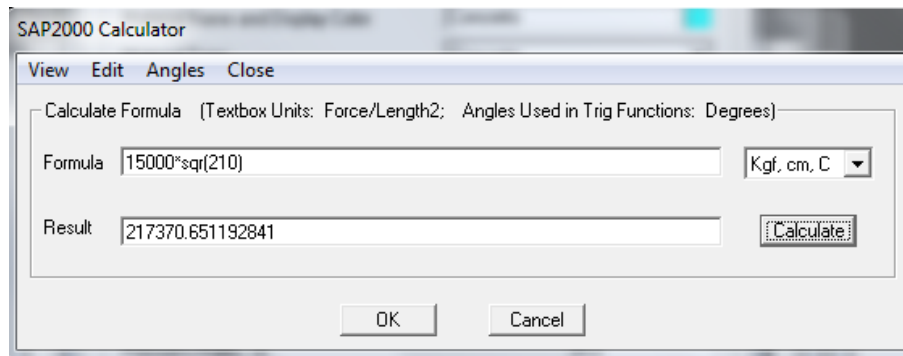
Fuente: Propia

Figura 18. Definiendo Grilla



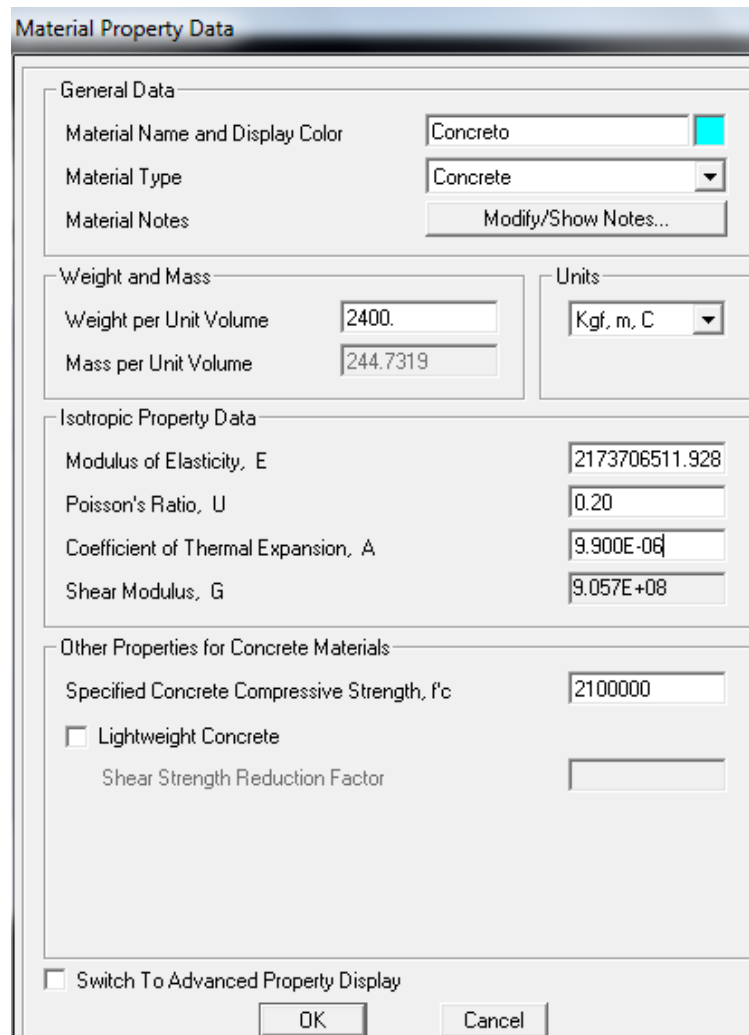
Fuente: Propia

Figura 19. Calculador SAP2000



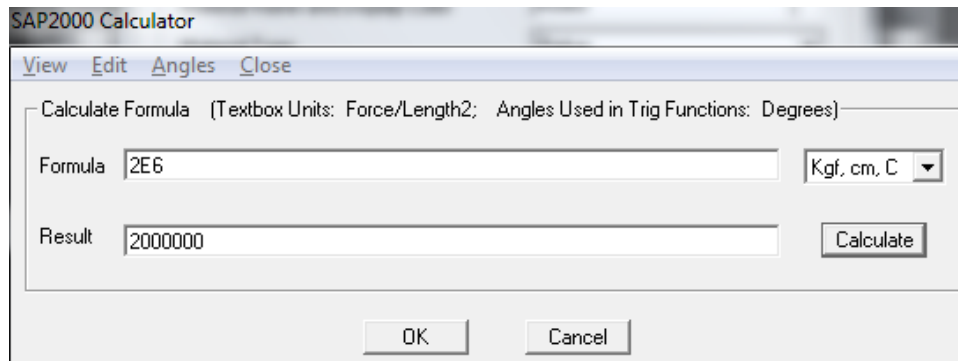
Fuente: Propia

Figura 20. Datos y propiedades del concreto



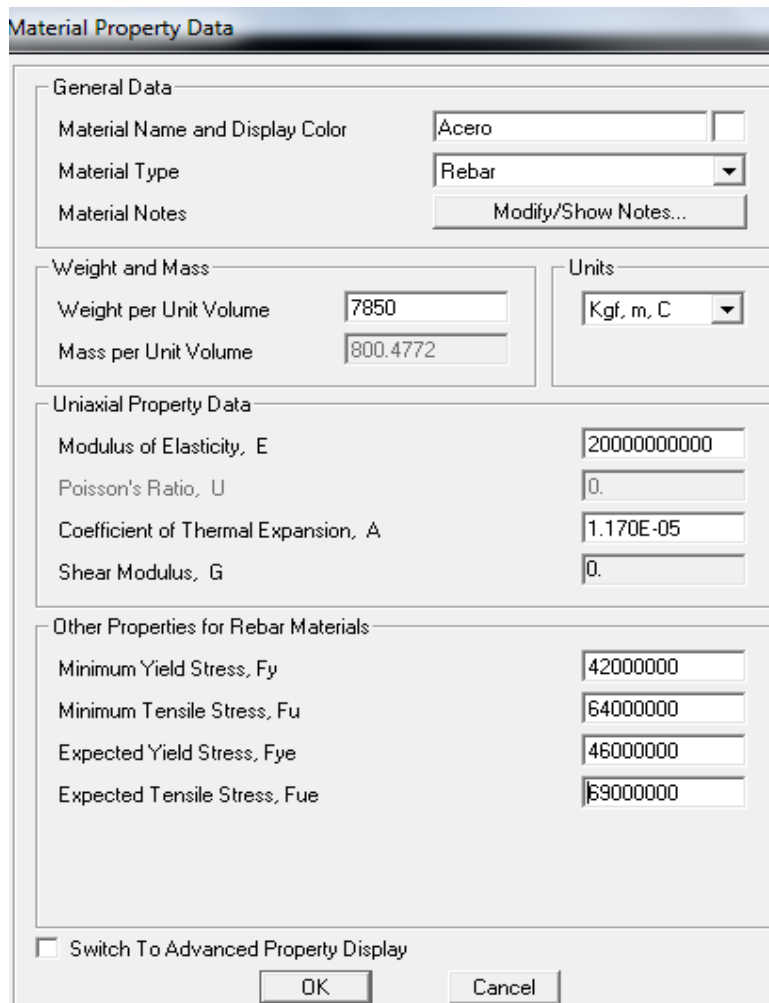
Fuente: Propia

Figura 21. Calculador SAP2000



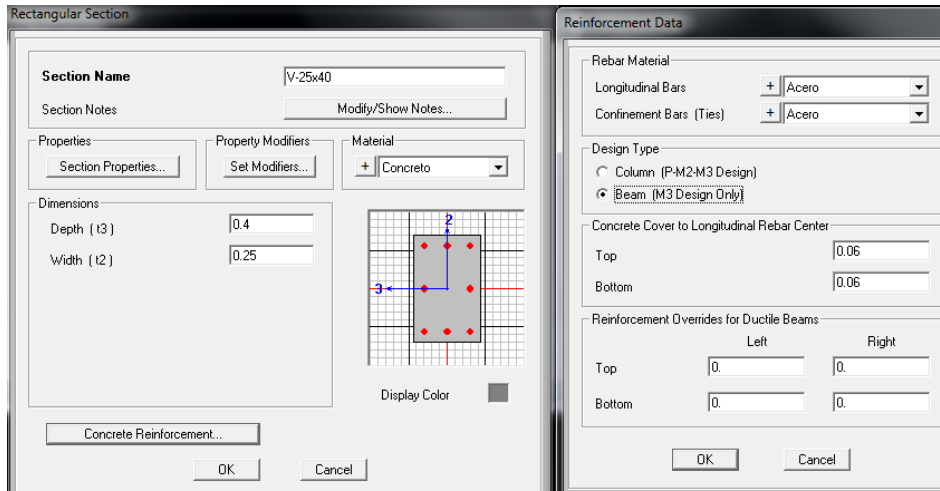
Fuente: Propia

Figura 22. Datos y propiedades del acero



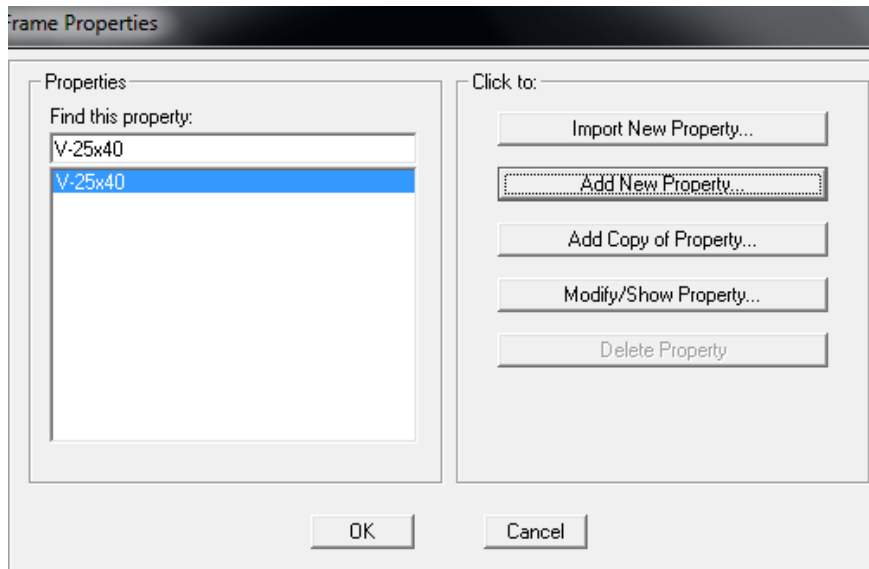
Fuente: Propia

Figura 23. Definiendo el primer tramo



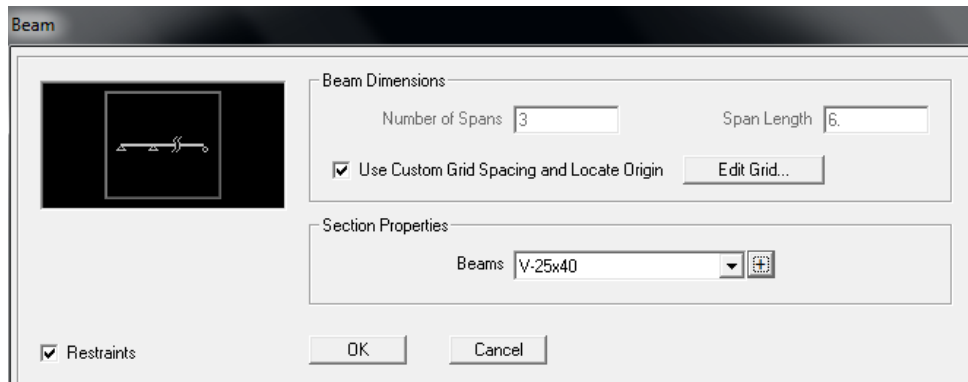
Fuente: Propia

Figura 24. Agregando propiedades al primer tramo



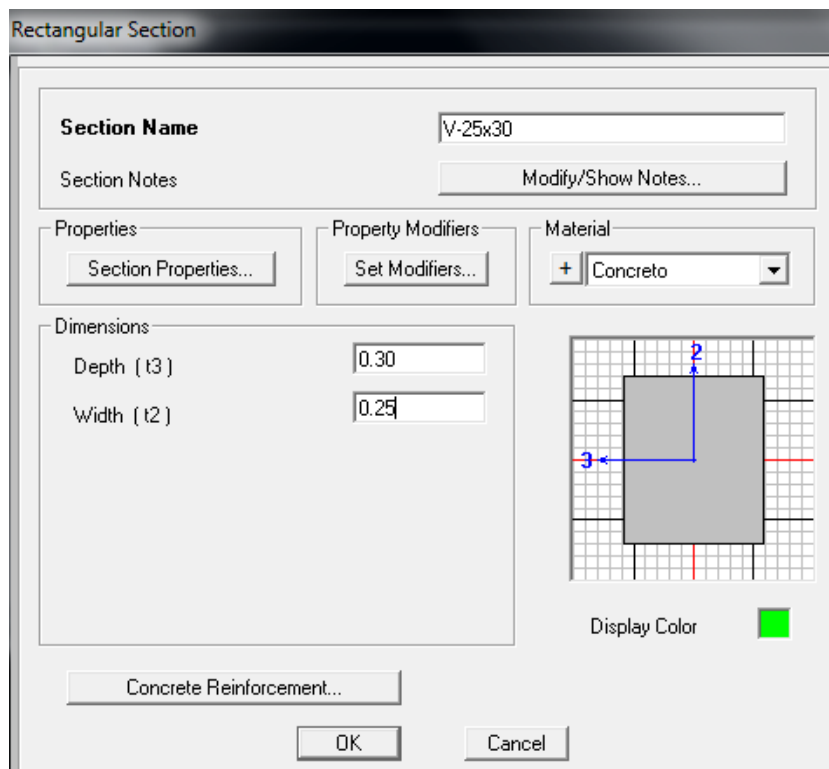
Fuente: Propia

Figura 25. Definiendo Viga



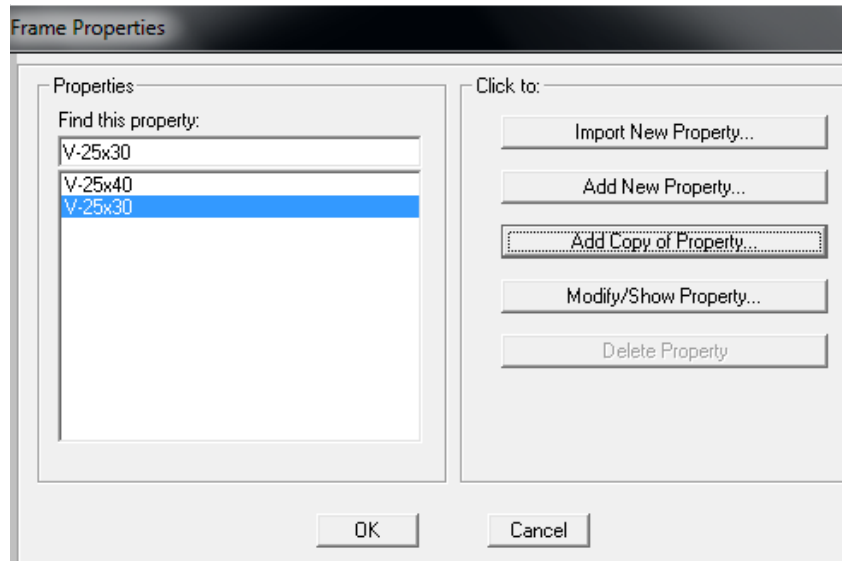
Fuente: Propia

Figura 26. Definiendo el segundo tramo



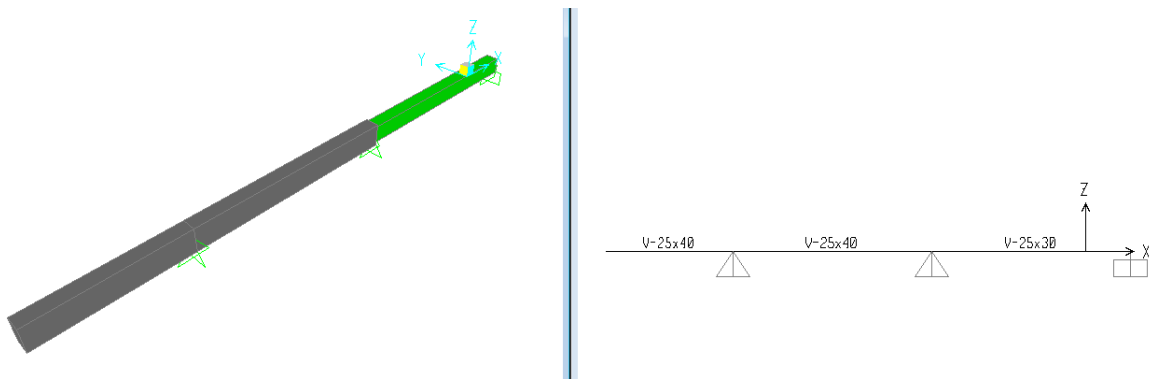
Fuente: Propia

Figura 27. Copiando propiedades al tramo dos



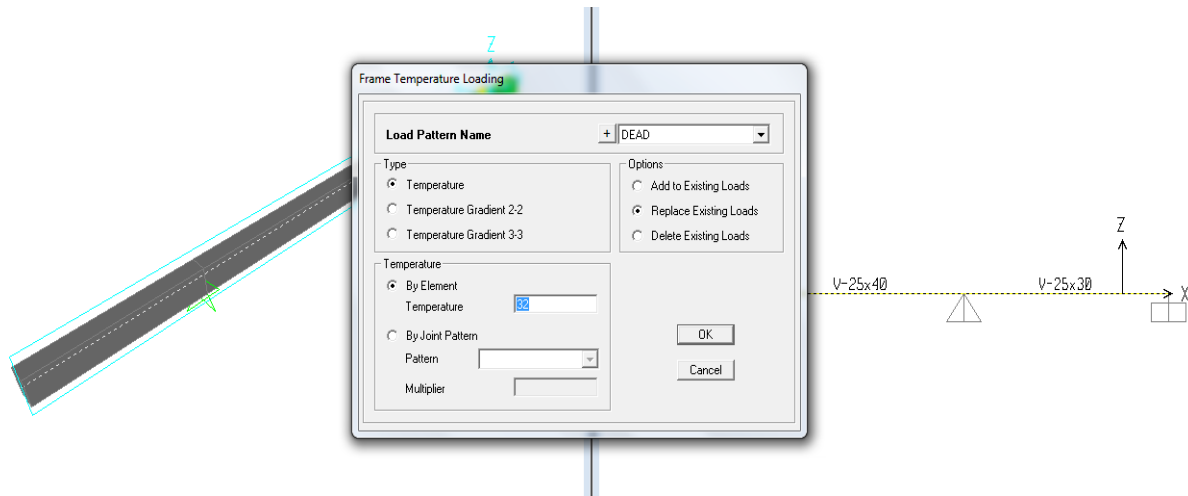
Fuente: Propia

Figura 28. Vista de la Viga en 3D



Fuente: Propia

Figura 29. Temperatura del marco de carga



Fuente: Propia

Figura 30. Fuerzas en el elemento

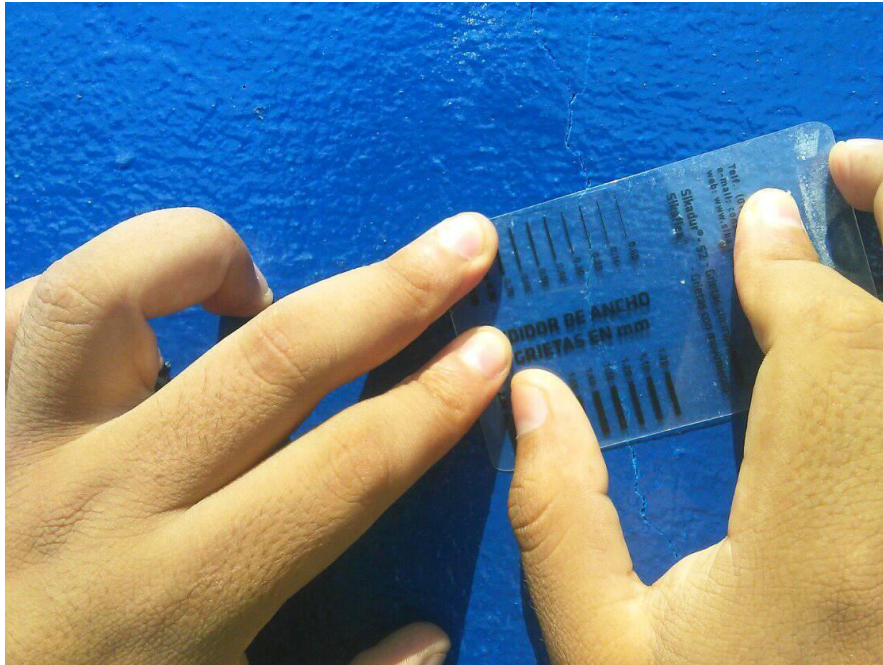
TABLE: Element Forces - Frames												
Frame	Station	OutputCase	CaseType	P	V2	V3	T	M2	M3	FrameElem	ElemStation	
Text	cm	Text	Text	Kgf	Kgf	Kgf	Kgf-cm	Kgf-cm	Kgf-cm	Text	cm	
1	0	DEAD	LinStatic	0	-1.705E-13	0	0	0	0	1-1	0	
1	47.6	DEAD	LinStatic	0	114.24	0	0	0	-2718.91	1-1	47.6	
1	95.2	DEAD	LinStatic	0	228.48	0	0	0	-10875.65	1-1	95.2	
1	142.8	DEAD	LinStatic	0	342.72	0	0	0	-24470.21	1-1	142.8	
1	190.4	DEAD	LinStatic	0	456.96	0	0	0	-43502.59	1-1	190.4	
1	238	DEAD	LinStatic	0	571.2	0	0	0	-67972.8	1-1	238	
2	0	DEAD	LinStatic	-68863.02	-586.02	0	0	0	-67972.8	2-1	0	
2	46.625	DEAD	LinStatic	-68863.02	-474.12	0	0	0	-43258.2	2-1	46.625	
2	93.25	DEAD	LinStatic	-68863.02	-362.22	0	0	0	-23760.93	2-1	93.25	
2	139.875	DEAD	LinStatic	-68863.02	-250.32	0	0	0	-9481	2-1	139.875	
2	186.5	DEAD	LinStatic	-68863.02	-138.42	0	0	0	-418.41	2-1	186.5	
2	233.125	DEAD	LinStatic	-68863.02	-26.52	0	0	0	3426.84	2-1	233.125	
2	279.75	DEAD	LinStatic	-68863.02	85.38	0	0	0	2054.76	2-1	279.75	
2	326.375	DEAD	LinStatic	-68863.02	197.28	0	0	0	-4534.66	2-1	326.375	
2	373	DEAD	LinStatic	-68863.02	309.18	0	0	0	-16341.42	2-1	373	
3	0	DEAD	LinStatic	-51647.27	-317.58	0	0	0	-16341.42	3-1	0	
3	46.625	DEAD	LinStatic	-51647.27	-233.65	0	0	0	-3490.96	3-1	46.625	
3	93.25	DEAD	LinStatic	-51647.27	-149.73	0	0	0	5446.5	3-1	93.25	
3	139.875	DEAD	LinStatic	-51647.27	-65.8	0	0	0	10470.95	3-1	139.875	
3	186.5	DEAD	LinStatic	-51647.27	18.12	0	0	0	11582.4	3-1	186.5	
3	233.125	DEAD	LinStatic	-51647.27	102.05	0	0	0	8780.85	3-1	233.125	
3	279.75	DEAD	LinStatic	-51647.27	185.97	0	0	0	2066.29	3-1	279.75	
3	326.375	DEAD	LinStatic	-51647.27	269.9	0	0	0	-8561.27	3-1	326.375	
3	373	DEAD	LinStatic	-51647.27	353.82	0	0	0	-23101.83	3-1	373	

Fuente: Propia

Resultando una fisura de 0.5918mm a una temperatura de 32°C.

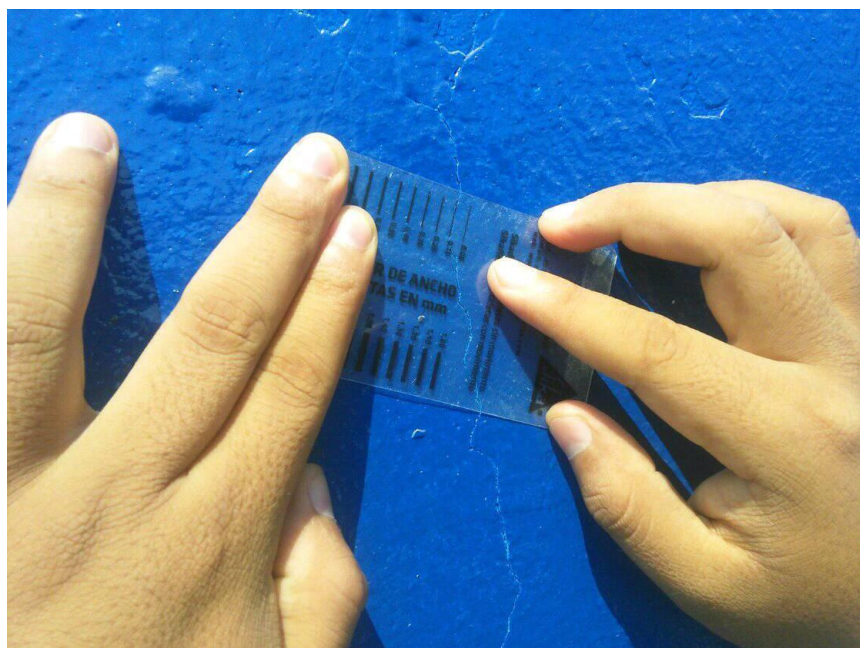
A continuación se presentan los anchos de fisuras obtenidos en campo, los cuales se compararán con los obtenidos por el modelamiento numérico.

Figura 31. Fisura de 0.25mm



Fuente: Propia

Figura 32. Fisura de 0.10mm



Fuente: Propia

Figura 33. Fisura de 0.40mm



Fuente: Propia

Tabla 5. Comparación entre el reglamento ACI y las fisuras encontradas en campo

Investigador o Reglamento		Condición de Exposición	Anchos Máximos Permisibles (mm)
Reglamento ACI 318 – 89		Exterior	0.33
		Interior	0.40

Fuente: Propia

Como las medidas de los anchos de las fisuras son de 0.10mm, 0.25mm y 0.40mm podemos asegurar que están dentro del rango de permisibilidad.

3.3. Soluciones al fisuramiento

Agregados del concreto: Se debe tener prioridad en que los agregados al combinarse para obtener concreto de una capacidad de deformación elevada. Tanto la arena como la piedra deben estar libres de impurezas.

Cemento compensador de retracción: Compensa la retracción de los elementos restringidos, siendo su propiedad primordial que la ampliación provocada en el concreto

en la etapa de colocación y posterior endurecimiento ha sido diseñado para poder contrarrestar las posibles amenazas como podría ser el caso de una retracción provocada por el secado.

Preparación del concreto: se debe tener prioridad en la dosificación del mismo y a su vez que la mezcla sea uniforme, de esta manera se evita la variación de asentamientos y trabajabilidad en diferentes tandas.

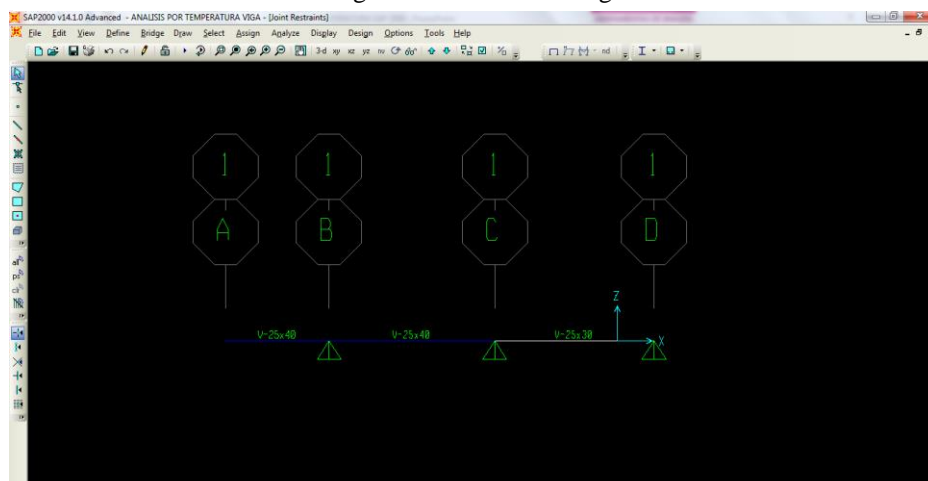
Hormigón frío: sus principales beneficios son; reducción en el desbalance del asentamiento, también tiene la particularidad de mejorar la bombeabilidad, además de la reacción a las vibraciones. Una de las recomendaciones es la de reemplazar el agua o parte del agua de la mezcla por hielo.

Curado y protección: Se recomienda un curado continuo y que este no finalice de forma abrupta, además de la aplicación posterior de un compuesto de curado al finalizar el curado inicial ya que gracias a esto se disminuirá la protección de secado.

3.4. Comparación fisuras y temperatura

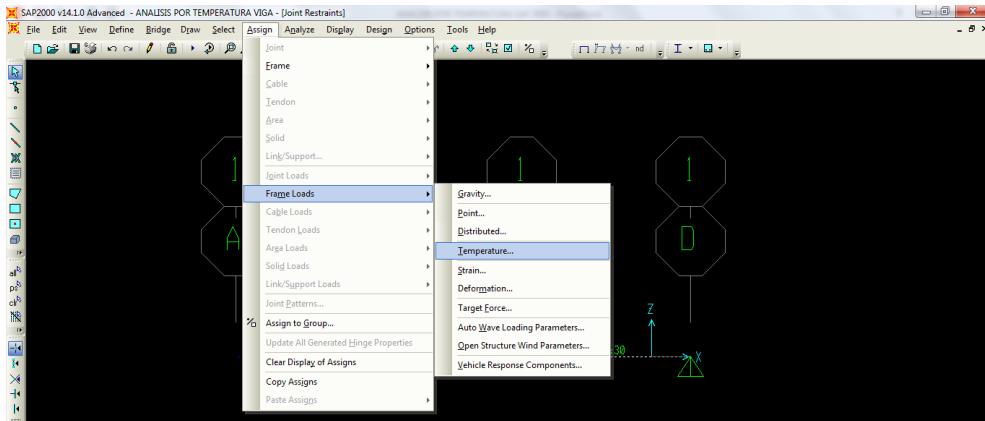
Se presentan los cuadros obtenidos del programa, para obtener las fisuras obtenidas por diferentes temperaturas ambientales.

Figura 34. Definiendo Viga



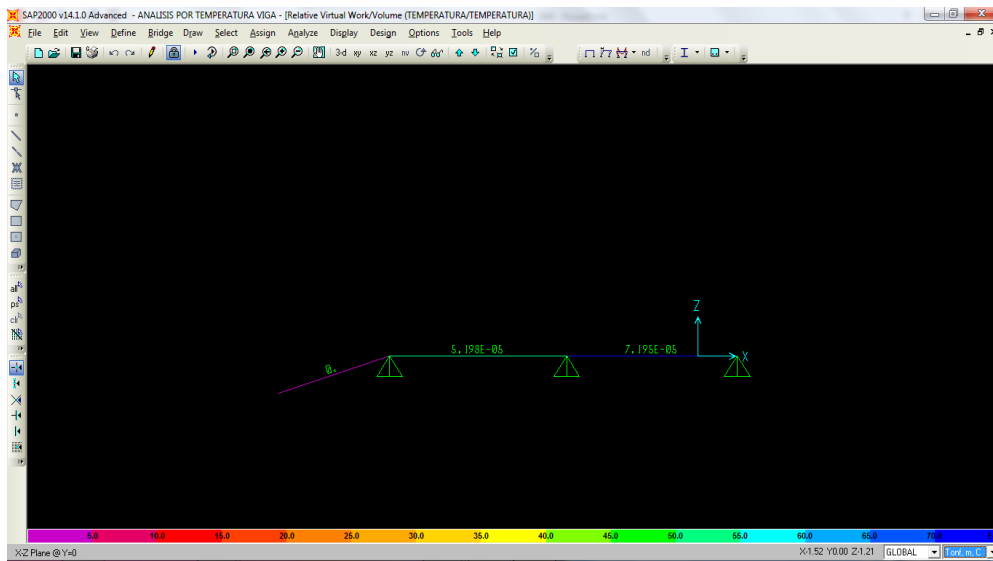
Fuente: Propia

Figura 35. Añadiendo carga de temperatura



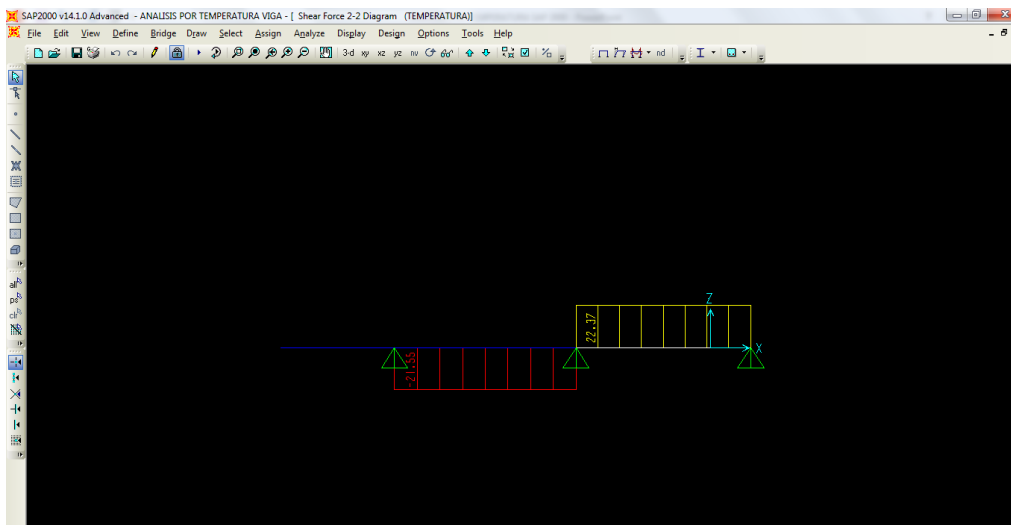
Fuente: Propia

Figura 36. Desplazamientos provocados por la carga



Fuente: Propia

Figura 37. Diagrama de los dos tramos de la viga



Fuente: Propia

3.4.1. Cuadro de comparación temperatura y Fisuración

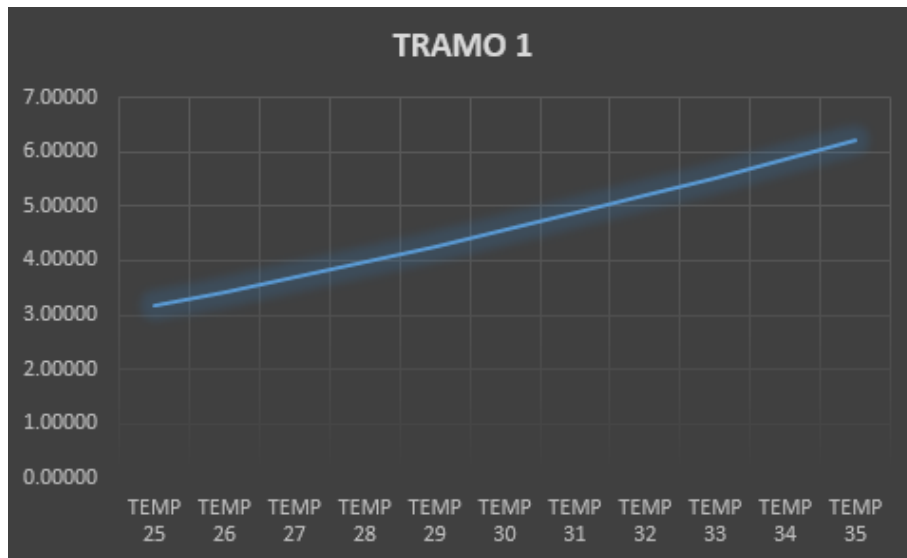
En los siguientes cuadros se detallan los desplazamientos provocados por la temperatura que pueda presentarse en la localidad.

Tabla 6. Tramo 1 de la viga

Tramo 1	
Temp 25°C.	0.3172mm
Temp 26°C.	0.3431mm
Temp 27°C.	0.3700mm
Temp 28°C.	0.3979mm
Temp 29°C.	0.4269mm
Temp 30°C.	0.4568mm
Temp 31°C.	0.4878mm
Temp 32°C.	0.5198mm
Temp 33°C.	0.5527mm
Temp 34°C.	0.5868mm
Temp 35°C.	0.6218mm

Fuente: Propia

Figura 38. Diagrama del Ancho de la fisura por temperatura



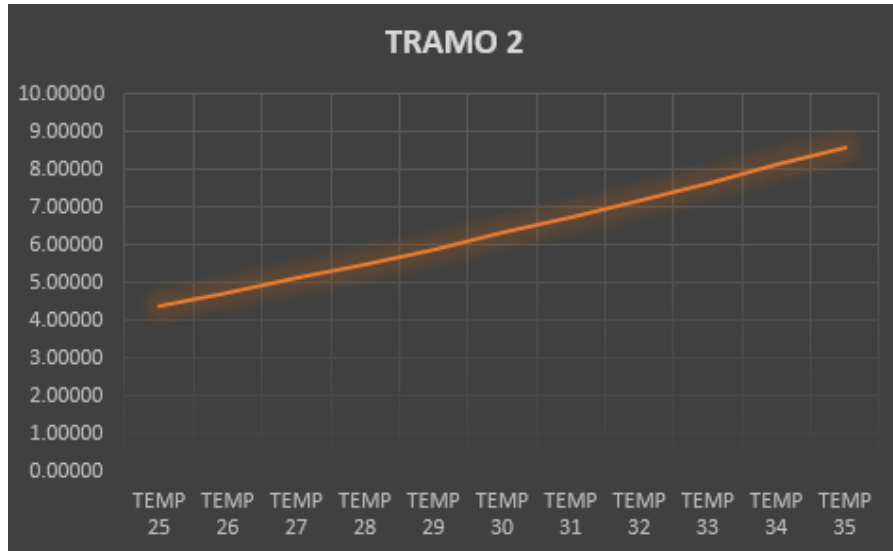
Fuente: Propia

Tabla 7. Tramo 2 de la viga

Tramo 2	
Temp 25°C.	0.4392mm
Temp 26°C.	0.4750mm
Temp 27°C.	0.5122mm
Temp 28°C.	0.5509mm
Temp 29°C.	0.5900mm
Temp 30°C.	0.6324mm
Temp 31°C.	0.6752mm
Temp 32°C.	0.7195mm
Temp 33°C.	0.7652mm
Temp 34°C.	0.8123mm
Temp 35°C.	0.8607mm

Fuente: Propia

Figura 39. Diagrama del ancho de la fisura por temperatura



Fuente: Propia

IV. DISCUSIÓN

Con los análisis de los resultados de la presente investigación se puede concluir que se pueden generar fisuras por las temperaturas extremas, sin embargo estas fisuras no son exclusivamente la única causa, puesto como se demostró también influyen además de la misma, la humedad relativa, velocidad del aire, entre otras. Se demostró sin embargo con el modelo numérico que mientras exista una reducción a la temperatura ambiente los riesgos de encontrarnos con una fisuración por contracción plástica disminuyen.

Cabe resaltar que es importante conocer la causa de la fisuración para poder llegar a dar con la forma inmediata y más pertinente para brindar una solución. Además el modelo conceptual contrasta con el modelo matemático y con los resultados obtenidos en campo, esto se debe a que como ya se mencionó la temperatura ambiente no es el único factor que influye en la fisuración y estas diferencias se muestran en la siguiente tabla.

Tabla 8. *Comparación de la máxima fisura encontrada en campo con el reglamento y el modelo numérico*

Ancho Permisible de la Fisura ACI	Ancho de la Fisura en campo	Fisura del modelo numérico
0.40 mm	0.40 mm	Temp. 27°C – 3.7mm

Fuente: Propia

Estas diferencias demuestran que si bien la técnica de validación (SAP) nos permite calcular las fallas, estos nos dan una ligera idea de los parámetros en los cuales oscilarán los anchos de fisura, más no es una técnica de validación absoluta. Sin embargo gracias a que estas fisuras se presentaron en el recubrimiento de la estructura y siendo los anchos permisibles se puede afirmar que no presentaron problemas estructurales para el aula estudiada.

Gracias a la investigación desarrollada podemos afirmar que los inconvenientes presentados en la losa fue debido a que no se tomaron las medidas precauciones para realizar un vaciado a temperaturas elevadas, cabe resaltar que eso no excluye a los procesos constructivos, calidad en la mano de obra entre otras causas que presuntamente pudieron o no influir. Es por esto que los profesionales y todo el personal técnico y obrero debe de estas capacitado correctamente para que así enriquezcan sus conocimientos en las prácticas constructivas de vaciado de losas en temperaturas extremas antes de su ejecución.

V. CONCLUSIONES

Las siguientes conclusiones han sido obtenidas con base los resultados obtenidos

- Existen una relación directa entre la temperatura ambiente en Piura con la fisuración en la losa de entre piso de concreto.
- La temperatura ambiente no es el único factor a tener en consideración para evitar la fisuración por retracción plástica, pero sí la predominante.
- La temperatura del concreto, el clima, la humedad relativa, los procedimientos constructivos y la velocidad del aire son factores a considerar en el vaciado de las losas de concreto o cualquier otra estructura de concreto armado.
- Es necesario conocer el aporte de calor de hidratación de cada material que se combinará en la mezcla.
- Existe una relación directamente proporcional en la cual a mayor temperatura se genera un mayor fisuramiento.
- Las fisuras en las losas interiores pueden ser de hasta 0.40mm mientras que las exteriores de 0.30mm. sin que afecte la estructura.
- Las fisuras encontradas en el lugar de estudio son básicamente estéticas, pero gracias a su ubicación y dimensiones requieren profesionales especializados para su reparación.
- No se consideró el acero debido a que las compañías productoras de este material ya tienen una especificación de su uso dependiendo de la ubicación regional de nuestro país.
- Los anchos de fisuras encontrados en campo no afectarán a la estructura y esto se ratificó con las normas, el modelo numérico y la ubicación de esta patología.
- Existen software con los cuales se puede calcular las probabilidades de fisuración de una estructura con base a un índice de fisuración, como lo son el ABAQUS, COMSOL o DIANA, siendo estos cursos de especialización.
- Se han considerado medidas para disminuir la temperatura del concreto al momento de su colocación para así evitar el fisuramiento.
- Se puede evitar este tipo de patologías teniendo en cuenta las consideraciones pertinentes antes y durante la ejecución del proyecto.
- Se deben reparar este tipo de patologías en el menor tiempo posible para evitar problemas en un futuro cercano.
- Se concluyó que con las soluciones brindadas en la presente investigación evitan la fisuración por retracción plásticas.

VI. RECOMENDACIONES

Las recomendaciones descritas a continuación están directamente relacionadas con las conclusiones obtenidas de la presente investigación, cabe mencionar que por las limitaciones de la propia naturaleza de este proyecto de investigación existen recomendaciones que sólo se darán de forma teórica.

- Realizar los vaciados en las horas de baja temperatura, a partir de las 3:00 p.m. es decir cuando la temperatura ambiente sea baja.
- Tener control de la temperatura del concreto y de los materiales que lo componen.
- Realizar una correcta dosificación de la mezcla y colocado de la misma.
- Utilizar agua helada o hielo para temperaturas mayores a los 32 °C.
- Evitar el colocado del concreto sobre una armadura que haya estado expuesta por ocho horas continuas al sol.
- Realizar un adecuado curado del concreto.
- Utilizar paneles rompe viento para velocidades el mismo mayores a los 10 Km/h.
- Se debe evitar vaciados en armaduras con temperaturas elevadas.
- Se recomienda que los agregados en campo reposen bajo sombra.
- Usar boquillas de niebla y así mantener una delgada capa de humedad sobre la superficie.
- Se recomienda el uso de parasoles, los cuales tiene por finalidad reducir la temperatura superficial.
- Se recomienda usar juntas de contracción, las cuales deberían tener el 10% de profundidad del espesor de la losa.

VII. Referencias Bibliográficas

ROJAS Crotte, Ignacio Roberto, ELEMENTOS PARA EL DISEÑO DE TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN: UNA PROPUESTA DE DEFINICIONES Y PROCEDIMIENTOS EN LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA. Tiempo de Educar [en línea]. Toluca: Universidad Autónoma del Estado de México, 2011 [Fecha de consulta: 05 de mayo de 2018].
Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=31121089006>
ISSN 1665-0824

ESTUDIO y Reparación de Patologías de la Edificación [Mensaje en un blog]. Valencia: Alario, E., (5 de febrero del 2012). [Fecha de consulta: 13 de mayo del 2017]. Recuperado de <https://enriquealario.com/fisuras-de-origen-no-estructural-en-elementos-de-hormigon-ii/>

MÉTODO Científico [Mensaje en un blog]. Lima: Criollo, A., (24 de agosto del 2012). [Fecha de consulta: 27 de junio del 2012]. Recupero de <http://andersoncriollo.blogspot.pe/2012/08/justificacion.html>.

JIMENES, Godoy, *Arte y Cemento*[en línea].Barcelona: Endesa, 2005 [Fecha de consulta: 24 de abril del 2017]. Disponible en: https://books.google.com.pe/books?id=kmAEAAAAMBAJ&pg=PT4&lpg=PT4&dq=arte+y+cemento+jimenez+godoy&source=bl&ots=BwdQQpgoBY&sig=_u1mWkXxVx7AFjWSklAlmNjz42I&hl=es419&sa=X&ved=2ahUKEwj8uPFsMrcAhXhzVkKHbPiB8IQ6AEwCXoECAIQAQ#v=onepage&q=arte%20y%20cemento%20jimenez%20godoy&f=false
ISSN 0212-8578

BASUALDO, Hugo y GÓMEZ, Yolanda. *Curso introductorio de tecnicas de estudio y de procesamiento de informacion*. San Juan : Universidad Nacional de San Juan, 2001. 135pp.
ISBN: 950605276

BERNAL, Jorge. *Losas: Estudio de las bases de hormigòn armado, diseño, calculo y dimensionado*. Buenos Aires : Nobuko, 2015. 356 pp.
ISBN: 987584022

BERNAL, Cesar. *METODOLOGIA DE LA NVESTIGACIÓN Para administración, economía, humanidades y ciencias sociales*. México : Pearson Educación, 2006. 304 pp.
ISBN: 9702606454

Comité American Concrete Institute. *Causas, Evaluación y Reparación de Fisuras en Estructuras de Hormigón*. EEUU : ACI, 1993. 24 pp.

CONFIABILIDAD y Validez en el Contexto de la Investigación y Evaluación Cualitativas. [en línea]. Asunción: UPEL. 2005. [Fecha de consulta: 5 de junio del 2017]. Disponible en: https://www.ucv.edu.pe/datafiles/FONDO%20EDITORIAL/Manual_ISO.pdf

DELBONO, Hector. *Estudio de grillas poliméticas en sistemas anti-reflejo de fisuras bajo solicitaciones dinamicas.Tesis (Doctor en Ingeniería)*. Buenos aires: Universidad Tecnológica Nacional, 2014. 378pp.

DÍAZ, Víctor. *Metodología de la investigación científica y bioestadística*. Santiago de Chile: RIL editores, 2006. 330pp.
ISBN: 9562844854

MINISTERIO de Salud. *Dirección General de Salud Ambiental*. MINEDU, 2011, Lima: RCAC 2011. 46pp.

Patologías constructivas [Mensaje en un blog]. Lima: Esquidias, (9 de septiembre del 2015). [Fecha de consulta: 4 de mayo del 2017]. Recuperado de https://prezi.com/haq6_j49n37g/copy-of-patologias-edificatorias-y-elementos-constructivos/

estainferencia [Mensaje en un blog]. Lima: Reptilectric, (21 de junio del 2009). [Fecha de consulta: 7 de Junio del 2017]. Recuperado de <http://estainferencia.blogspot.com/>

Fisuras en estado plástico del hormigón [Mensaje en un blog]. Sevilla: Edefer, (15 de agosto del 2011). [Fecha de consulta: 12 de abril del 2017]. Recuperado en <http://edeferic.com/fisuras-en-estado-plastico-del-hormigon/>.

Fluencia básica del hormigón, factores que intervienen—estado del arte y modelos de predicción en el rango no lineal [en línea]. Santa Fé: Asociación Argentina de Mecánica Computacional. [Fecha de consulta: 15 de abril del 2017]. Disponible en <https://cimec.org.ar/ojs/index.php/mc/article/download/472/613>

GÓMEZ, Marcelo. *Introducción a la metodología de la investigación científica*. Córdoba: Brujas, 2006. 160pp.
ISBN: 9875910260

GONZÁLES, Deisi y MATOS, Arana. *Propuesta de mejora en los registros de la calidad para el control del proceso constructivo con losas postensadas adheridas en edificaciones. Tesis (Ingeniería Civil)*. Lima : Universidad de San Martín de Porres, 2015. 130pp.

LARSSON, Oskar. *Climate Related Thermal Actions for Reliable Design of Concrete Structures. Tesis (Ingeniería Civil)*. New York : Lund University Publications, 2012. 145pp.

CIENCIAMERICA. Centro de Investigación y mecatronica. 3 de diciembre del 2014. Disponible en <http://www.uti.edu.ec/antiguo/documents/investigacion/volumen3/06Lozada-2014.pdf>.

MORALES, Juan. *Tecnología de los materiales cerámicos*. España : Ediciones Diaz de Santos, 2005. 345pp.
ISBN: 8479787228

NAGHI, Mohammad. *Metodología de la investigación*. 2ª ed. México : Limusa, 2005. 525pp.
ISBN: 9681855178

CIENCIA y sociedad [en línea]. España : Instituto Tecnológico de Santo Domingo, 2004 [fecha de consulta: 20 de marzo del 2017]. Disponible en

<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=87029104>
ISSN: 0378-7680

DEFINICION de temperatura[mensaje en un blog]. Sevilla: Pérez, P., (5 de abril del 2012). [Fecha de consulta: 16 de abril del 2017] Recuperado de <https://definicion.de/temperatura/>

PINEDA Rogriguez, Abinady. *Utilización de fibra sintética para la reducción de fisuras por contracción térmica en losas de concreto reforzado. Tesis (Ingeniero Civil)* Guatemala : Universidad de San Carlos de Guatemala, 2015. 76 pp.

REYES, Fredy y RONDÓN, Hugo. Pavimentos: Materiales, construcción y diseño. Colombia : ECOE, 2015. 608 pp.
ISBN: 9789587711752

RODRIGUEZ, Ernesto. *METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN La creatividad, el rigor del estudio y la integridad son factores que transforman al estudiante en uan profesión de éxito.* México : Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, 2005. 395 pp.
ISBN: 9685748667

ROGRIGUEZ, Kenye. *Apicaciòn del concreto autocompactante con aditivo incorporador de aire para el estudio de fisuras en losas de concreto armado Tesis (Ingeniero Civil).* Lima : Universidad Nacional del Centro del Perú, 2016. 185pp.

SALKIND, Neil. *Metodos de investigacion.* México: Prentice hall, 1999. 400 pp.
ISBN: 9701702344

SÁNCHEZ, Diego. *Tecnología del concreto y del mortero.* Bogota: Biblioteca de la construcción, 2001. 348pp.
ISBN: 9589247040

SÁNCHEZ, Adolfo. *Ética.* Barcelona : Crítica, 2005. 281pp.
ISBN: 8484320030

SARMIENTO, Pedro. *Energía solar en la arquitectura y construcción.* Chile: Ril editores, 2007. 346pp.
ISBN: 9789562845458

TAMAYO, Mario. *Metodologia Formal de la investigaciòn científica.* México : Limusa s.a., 2013. 155pp.
ISBN: 9681811860

LA Revista Ingenieria de Construcción. Chile : Universidad Católica de Chile, 1(2). Enero 2002.
ISSN:464775885

REVISTA de Investigación Educactiva. Salamanca, 18(2). Enero 2002.
ISSN: 43677502.

TSAI, Stephen y MIRAVETE, Antonio. Diseño y analisis de materiales compuestos. Barcelona: REVERTE, 1988. 40 pp.
ISBN: 8429148892

VALDEZ, Valentin. *Aplicaciones del agua en Ingeniería Civil*. Chiclayo : universidad catolica san toribio de mogrovejo, 2014. 22pp.
ISBN: 9584846632

VELA, Juan, AGUADO, Antonio y BERNAT Mari. *Hormigon armado y pretensado - I*. Barcelona : Edicions UPC, 2004. 579pp.
ISBN: 8483010305

ZAFRA, Paola. *Estudio de la influencia de la restriccion en la fisuraciòn por contracciòn plastica en losas de concreto con agregados reciclados y uso de microfibras.Tesis (Especialista en Estructuras)*. Bogota: Escuela colombiana de ingenieria "Julio Garavito", 2015. 56pp.

VIII. ANEXOS

ANEXO 01

Matriz de consistencia

ANEXO N° 1

MATRIZ DE CONSISTENCIA

TITULO: Análisis de fisuras en losas de entepiso de concreto por temperaturas extremas en Piura 2017.

AUTOR: Atoche Ponte Julio César

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPOTESIS	VARIABLE	DIMENSIONES	INDICADORES	ITEM	METODO
<p>PROBLEMA GENERAL</p> <p>¿Existe relación de fisuras en losas de entepiso de concreto por temperaturas extremas en Piura 2017?</p>	<p>OBJETIVO GENERAL</p> <p>Determinar la relación entre las fisuras en losas de entepiso de concreto y las temperaturas extremas en Piura 2017.</p>	<p>HIPOTESIS GENERAL</p> <p>Existe relación entre las fisuras en losas de entepiso de concreto y las temperaturas extremas en Piura 2017.</p>		D1: Fisuras estructurales.	<p>I1: Geometría de la fisura.</p> <p>I2: Momento de la fisura.</p> <p>I3: Ubicación de la fisura</p>	<p>¿Cuáles son las dimensiones de la fisura?</p> <p>¿En qué momento de originó la fisura?</p> <p>¿En qué lugar se encuentra ubicada?</p>	<p>Tipo de investigación</p> <p>Aplicada</p>
<p>PROBLEMAS ESPECIFICOS</p> <p>¿Cuáles son los niveles permisibles de fisuras en losas de entepiso de concreto por temperaturas extremas en Piura 2017?</p>	<p>OBJETIVOS ESPECIFICOS</p> <p>Determinar los niveles permisibles en fisuras en losas de entepiso de concreto por temperaturas</p>	<p>HIPOTESIS ESPECIFICA</p> <p>Existen niveles permisibles en fisuras en losas de entepiso de concreto por temperaturas extremas en Piura 2017.</p>	Fisuras en losas de concreto	D2: Fisuras no estructurales.	<p>I1: Fraguado del concreto.</p> <p>I2: Endurecimiento del concreto.</p> <p>I3: Curado en clima cálido.</p> <p>I1: Retracción del concreto.</p>	<p>¿Tiempo del fraguado?</p> <p>¿Tiempo del endurecimiento?</p> <p>¿Procedimientos de curado?</p>	<p>Nivel</p> <p>Descriptiva</p> <p>correlacional</p> <p>diseño es no experimental</p> <p>correlaciona</p>

<p>¿Cuáles son las soluciones a las fisuras en losas de entrepiso de concreto por temperaturas extremas en Piura 2017?</p> <p>¿Cuál es la relación que existe entre los niveles de permisibilidad y soluciones en fisuras en losas de entrepiso de concreto por temperaturas extremas en Piura 2017?</p>	<p>extremas en Piura 2017.</p> <p>Determinar las soluciones para las fisuras en losas de entrepiso de concreto por temperaturas extremas en Piura 2017.</p> <p>Determinar la relación que existe entre los niveles de permisibilidad y soluciones en fisuras en losas de entrepiso de concreto por temperaturas extremas en Piura 2017.</p>	<p>Existen soluciones para las fisuras en losas de entrepiso de concreto por temperaturas extremas en Piura 2017.</p> <p>Existe relación entre los niveles de permisibilidad y soluciones en fisuras en losas de entrepiso de concreto por temperaturas extremas en Piura 2017.</p>	<p>Temperaturas extremas</p>	<p>D3: Fisuras en estado plástico.</p> <p>D1: Temperatura del agua.</p>	<p>I2: Fluencia del concreto.</p> <p>I3: Estados Límite del concreto.</p> <p>I1: Aguas aptas.</p> <p>I2: Aguas no aptas.</p> <p>I3: Dosificación del concreto</p>	<p>¿Cuál fue el tipo de retracción?</p> <p>¿Cuál es su fluencia?</p> <p>¿Cuál fue su valor límite o último?</p> <p>¿Cuáles fueron?</p> <p>¿En qué perjudican?</p> <p>¿Cuál fue la relación agua cemento?</p>	
--	---	---	------------------------------	---	---	--	--

				D2: Temperatura de los agregados.	<p>I1: Agregados.</p> <p>I2: Calidad de los agregados</p> <p>I3: Tiempo de la salida de fábrica.</p>	<p>¿Cuál fue la cantidad?</p> <p>¿Dónde se consiguieron?</p> <p>¿Cuál fue el tiempo de cantera a obra?</p>	
				D3: Temperatura medio ambiental.	<p>I1: Temperatura en época de verano</p> <p>I2: Temperatura del aire</p> <p>I3: Concentraciones. Salinas.</p>	<p>¿Cuál fue la temperatura en verano?</p> <p>¿Cuál fue la temperatura del aire?</p> <p>¿Cuáles fueron las cantidades de concentraciones salinas?</p>	

ANEXO 02

Ensayos



Laboratorio de estudio de suelos, concreto, asfalto y ensayos
Especiales. Estudio de suelos para pavimentaciones, edificaciones,
Suministro de equipos para laboratorio de Ingeniería.



ENSAYO NO DESTRUCTIVO EVALUACIÓN DEL CONCRETO POR EL ESCLEROMETRO (NTP:339.181)

Área de Evaluación N°
Identificación de la estructura : P-05/3-1
Localización : Techo nivel 0+-
Descripción del ensayo : Centro poblado morropon
Descripción del concreto : Ensayo de esclerometría
Composición del concreto : Concreto de $f_c=210$ kg/cm²
Resistencia de diseño : Arena gruesa y piedra huso 67
Edad : $f_c=210$ kg/cm²
Condiciones de curado : > a 28 días
Tipo de encofrado : químico (QUITASOL-SIKA)
Imagen : 0



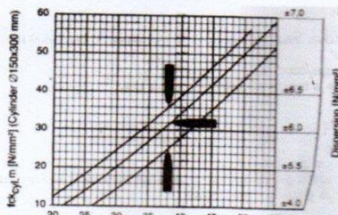
Mediciones

Medición 01 :	32
Medición 02 :	31
Medición 03 :	30
Medición 04 :	29
Medición 05 :	28
Medición 06 :	27.5
Medición 07 :	27.5
Medición 08 :	27
Medición 09 :	27
Medición 10 :	27

Promedio : 28.6

Cálculos:

Se utilizó el siguiente gráfico de conversión, el modelo N/NR del fabricante Schidt Hammer.



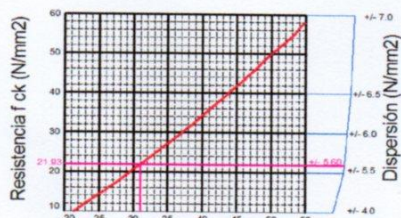
El equipo se utilizó de manera horizontal, por lo cual trabajamos con la curva del medio.

Con:

R= 28.6

R: Número de rebote

GRÁFICO DE CORRELACIÓN



Número de rebote (R)

Del gráfico, se obtiene la siguiente resistencia promedio:

R=	21.03	MPa (+/-)	5.6 MPa
	1	MPa =	10.1972 kg/cm ²
R=	214	kg/cm ² (+/-)	57 kg/cm ²
Rmáx=	271	kg/cm ²	
Rmín=	157	kg/cm ²	

Mz. "K1" Lt. 32 - Barrio 2 - Sector 1 - IV Etapa.
Urb. Pachacamac - Villa el Salvador
Celular: 955340085

LAB TECNILAB S.A.C.
SUELOS - CONCRETOS - ASFALTO
ING. BENIGNO PEDE
JEFE DE LABORATORIO
ING. CIVIL CIP 99534

ventas@tecnilab.com
laboratorio_tecnilab@hotmail.com

Laboratorio de estudio de suelos, concreto, asfalto y ensayos
Especiales. Estudio de suelos para pavimentaciones, edificaciones,
Suministro de equipos para laboratorio de Ingeniería.



ENSAYO NO DESTRUCTIVO EVALUACIÓN DEL CONCRETO POR EL ESCLEROMETRO (NTP:339.181)

Área de Evaluación N° : P-06/3-1
Identificación de la estructura : Techo nivel 0+-
Localización : Centro poblado morrapon
Descripción del ensayo: : Ensayo de esclerometría
Descripción del concreto : Concreto de $f_c=210 \text{ kg/cm}^2$
Composición del concreto: : Arena gruesa y piedra huso 67
Resistencia de diseño : $f_c=210 \text{ kg/cm}^2$
Edad: : > 28 días
Condiciones de curado : químico (QUITASOL- SIKA)
Tipo de encofrado : 0



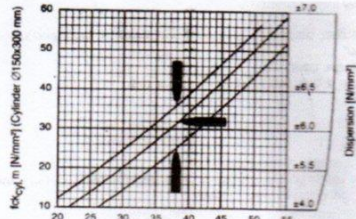
Mediciones

Medición 01 :	32
Medición 02 :	32
Medición 03 :	28
Medición 04 :	28
Medición 05 :	28
Medición 06 :	28
Medición 07 :	27.5
Medición 08 :	27
Medición 09 :	26.5
Medición 10 :	26

Promedio : 28.3

Cálculos:

Se utilizó el siguiente gráfico de conversión, el modelo N/NR del fabricante Schidt Hammer.



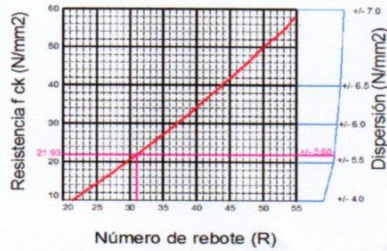
El equipo se utilizó de manera horizontal, por lo cual trabajamos con la curva del medio.

Con:

R= 28.3

R: Número de rebote

GRÁFICO DE CORRELACIÓN



LAB TECNILAB S.A.C.
SUELOS - CONCRETOS - ASFALTO
GILDO RIVERA BENIGNO PERE
JEFE DE LABORATORIO
ING° CIVIL CIP 98594

Del gráfico, se obtiene la siguiente resistencia promedio:

R=	21.03	MPa (+/-)	5.6 MPa
	1	MPa =	10.1972 kg/cm ²
R=	214	kg/cm ² (+/-)	57 kg/cm ²
Rmáx=	271	kg/cm ²	
Rmin=	157	kg/cm ²	

Mz. "K1" Lt. 32 - Barrio 2 - Sector 1 - IV Etapa.
Urb. Pachacamac - Villa el Salvador
Celular: 955340085

ventas@tecnilab.com
laboratorio_tecnilab@hotmail.com

Laboratorio de estudio de suelos, concreto, asfalto y ensayos
Especiales. Estudio de suelos para pavimentaciones, edificaciones,
Suministro de equipos para laboratorio de Ingeniería.



ENSAYO NO DESTRUCTIVO EVALUACIÓN DEL CONCRETO POR EL ESCLEROMETRO (NTP:339.181)

Área de Evaluación N° : P-04/3-1
Identificación de la estructura : Techo nivel 0--
Localización : centro poblado morropon Piura
Descripción del ensayo: : Ensayo de esclerometría
Descripción del concreto: : Concreto de $f_c=210$ kg/cm²
Composición del concreto: : Arena gruesa y piedra huso 67
Resistencia de diseño : $f_c=210$ kg/cm²
Edad: : > a 28 días
Condiciones de curado : químico (QUITASOL- SIKA)
Tipo de encofrado : 0
Imagen:

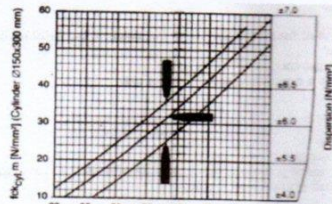


Mediciones

Medición 01 :	26
Medición 02 :	25
Medición 03 :	25
Medición 04 :	28
Medición 05 :	27
Medición 06 :	30
Medición 07 :	26
Medición 08 :	28
Medición 09 :	27
Medición 10 :	29
Promedio :	27

Cálculos:

Se utilizó el siguiente gráfico de conversión, el modelo N/NR del fabricante Schmidt Hammer.



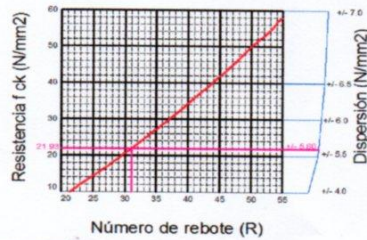
El equipo se utilizó de manera horizontal, por lo cual trabajamos con la curva del medio.

Con:

R= 31.0

R: Número de rebote

GRÁFICO DE CORRELACIÓN



LAB TECNILAB S.A.C.
SUELOS - CONCRETOS - ASFALTO
GUANO HERNAN BENIGNO PERE
JEFE DE LABORATORIO
ING CIVIL CIP 98594

Del gráfico, se obtiene la siguiente resistencia promedio:

R=	21.03	MPa (+/-)	5.6 MPa
R=	1	MPa =	10.1972 kg/cm ²
Rmáx=	214	kg/cm ² (+/-)	57 kg/cm ²
Rmín=	157	kg/cm ²	

Mz. "K1" Lt. 32 - Barrio 2 - Sector 1 - IV Etapa.
Urb. Pachacamac - Villa el Salvador
Celular: 955340085

ventas@tecnilab.com
laboratorio_tecnilab@hotmail.com



ORION LABORATORIOS E.I.R.L.

Calibración, Ensayos de Laboratorio Suelos, Concreto y Asfalto

CERTIFICADO DE CALIBRACION N° 010-17 ESC

Solicitante : INDUSTRIAS ULMEN S.A. Fecha Cal : 20/09/2017
Equipo : ESCLEROMETRO Prox. Cal : 20/03/2018
Marca : _____ Modelo : _____ Serie: ESC-1

Este informe de calibración Certifica que el Esclerómetro ha sido Calibrado en un YUNQUE normado.
Marca: GILSON, Modelo: HM-201 con número de serie: H170801
Este Esclerómetro, cuando ha sido ajustado y testeado en un YUNQUE normado. Obtuvo un promedio de 10 Lecturas de : 80,4

El rango de Variación Permisible para este tipo de dispositivos es de 80 +/- 2 de la escala del indicador

LECTURAS:

1.-	80,0
2.-	80,5
3.-	79,5
4.-	81,0
5.-	81,0
6.-	79,5
7.-	81,0
8.-	80,5
9.-	81,0
10.-	80,0

PROMEDIO : 80,4 Yunque Patrón: 80,2

Corrección : -0,2

Reparación y/o dar de baja NO

Equipo OK SI

Comentarios:

EQUIPO ACEPTABLE PARA SER USADO

ORION LABORATORIOS E.I.R.L.


Ing. Luis Tejada Palacios
JEFE DE LABORATORIO
C.P. 56851

ANEXO 03

Planos



ACTA DE APROBACIÓN DE ORIGINALIDAD DE TESIS

Código : FO6-PP-PR-02.02
Versión : 09
Fecha : 11-07-2018
Página : 1 de 1


Yo, Rubén Esaú Mogrovejo Gutiérrez, docente de la Facultad Ingeniería y Escuela Profesional de Ingeniería civil de la Universidad César Vallejo Sede Los Olivos, revisor (a) de la tesis titulada

"Análisis de Fisuras en Losas de Entrepiso de Concreto por Temperaturas Extremas en Piura 2018", del estudiante Julio Cesar Atoche Ponte, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 22% verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin.

El/La suscrito (a) analizó dicho reporte y concluyó que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

Lugar y fecha

11-07-2018


Firma
Nombres y apellidos del (de la) docente
DNI: 70623893

Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Responsable del SGC	Aprobó	Vicerrectorado de Investigación
---------	----------------------------	--------	---------------------	--------	---------------------------------



ACTA DE APROBACIÓN DE ORIGINALIDAD DE TESIS

Código : FO6-PP-PR-02.02
Versión : 09
Fecha : 23-03-2018
Página : 1 de 1

Yo Archie Roberto Siles César Identificado con DNI N° 49968036
Egresado de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil de la
Universidad César Vallejo, autorizo () No autorizo () la divulgación y comunicación
pública de mi trabajo de investigación titulado
"Análisis de Frecuencia de Lasas de Entregado de concreto en Temperaturas Extremas en
Bases 2018"; en el Repositorio institucional de la UCV
(<http://repositorio.ucv.edu.pe/>), según lo estipulado en el Decreto Legistaltivo 822, Ley sobre
Derecho de Autor, Art. 23 y Art. 33

Fundamentación en caso de no autorización:

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

[Firma manuscrita]

FIRMA

DNI: 49968036

FECHA: 14-03-2018 DE..... DEL 201.....

Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Responsable del SGC	Aprobó	Vicerrectorado de Investigación
---------	----------------------------	--------	---------------------	--------	---------------------------------



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

AUTORIZACIÓN DE LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

CONSTE POR EL PRESENTE EL VISTO BUENO QUE OTORGA EL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN DE INGENIERÍA CIVIL

A LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN QUE PRESENTA:

ATOCHÉ PABLO JUAN CÉSAR

TITULADO:

ANÁLISIS DE FISURAS EN LOSAS DE ENTREPISO DE CONCRETO

POR TEMPERATURA EXISTENTES EN JUNIO 2017

PARA OBTENER EL BACHILLER O TÍTULO DE:

INGENIERO (A) CIVIL

FECHA DE SUSTENTACIÓN: 17 de Julio de 2018

NOTA O MENCIÓN

15 (Quince)



ING. FELIMÓN CORDOVA SALCEDO
COORDINADOR DE INVESTIGACIÓN DE INGENIERÍA CIVIL

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

Analisis de Fuerzas de Trabajo en Empresas de Comercio por Tecnología
Elaborado en Piura 2017

TRABAJO PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL



Director de Investigación
Dra. María Teresa Rodríguez

asesor

2017

22 %

1	...	7 %
2	...	2 %
3	...	2 %
4	...	1 %
5	...	1 %
6	...	1 %
7	...	1 %
8	...	1 %
9	...	1 %
10	...	<1 %
11	...	<1 %