



UNIVERSIDAD ANDINA
NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ
ESCUELA DE POSGRADO
MAESTRÍA EN INGENIERÍA CIVIL
MENCIÓN: GEOTECNIA Y TRANSPORTES



**DETERMINACIÓN DEL TIEMPO ADECUADO PARA REALIZAR
EL ASERRADO DE JUNTAS TRANSVERSALES EN
PAVIMENTOS RÍGIDOS EN ALTURAS, ILAVE 2024**

TESIS PRESENTADA POR:
MARTHA VENTURA PONGO

PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO DE:
MAESTRO EN INGENIERÍA CIVIL
MENCIÓN: GEOTECNIA Y TRANSPORTES

JULIACA - PERÚ
2025



**UNIVERSIDAD ANDINA
NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ**

ESCUELA DE POSGRADO

MAESTRÍA EN INGENIERÍA CIVIL

MENCIÓN: GEOTECNIA Y TRANSPORTES

**DETERMINACIÓN DEL TIEMPO ADECUADO PARA REALIZAR
EL ASERRADO DE JUNTAS TRANSVERSALES EN
PAVIMENTOS RÍGIDOS EN ALTURAS, ILAVE 2024**

TESIS PRESENTADA POR:

MARTHA VENTURA PONGO

PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO DE:

MAESTRO EN INGENIERÍA CIVIL

MENCIÓN: GEOTECNIA Y TRANSPORTES

APROBADA POR:

PRESIDENTE DEL JURADO :


Dr. LEONEL SUASACA PELINCO

MIEMBRO DEL JURADO :


Mgtr. SALVADOR TEODORO VALDIVIA CARDENAS

MIEMBRO DEL JURADO :


Dr. JESUS MAMANI MAMANI

ASESOR DE TESIS :


Dr. ARNALDO YANA TORRES

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN :

TECNOLOGÍA DE LA CONSTRUCCIÓN – P50



RESOLUCIÓN DIRECTORAL N°0180-2025-D-EPG-UANCV/J

Juliaca, 18 de junio del 2025

VISTOS:

El expediente N° 151 presentado por el (la) Bachiller: **MARTHA VENTURA PONGO** quien solicita nominación de jurados, fecha y hora de sustentación de tesis, en la Escuela de Posgrado de la Universidad Andina “Néstor Cáceres Velásquez”.

CONSIDERANDO:

Que, el (a) Bachiller: **MARTHA VENTURA PONGO** con número de DNI **43495113** con número de matrícula **1510100952** ha solicitado asignación de jurados, Fecha y hora de sustentación de la Tesis Titulada: **DETERMINACIÓN DEL TIEMPO ADECUADO PARA REALIZAR EL ASERRADO DE JUNTAS TRANSVERSALES EN PAVIMENTOS RÍGIDOS EN ALTURAS, ILAVE 2024** para optar el GRADO de: **MAESTRO EN INGENIERÍA CIVIL** Mención: **GEOTECNIA Y TRANSPORTES** de la Escuela de Posgrado de la Universidad Andina Néstor Cáceres Velásquez;

Que, de conformidad con lo previsto en el artículo 18° del Reglamento Interno de Trabajo de Investigación Conducente a Grados y Títulos, **COMITÉ DE INVESTIGACIÓN;**

Que, mediante Resolución N°1514-2024 -USA-EPG/UANCV SE APRUEBA Y AUTORIZA LA EJECUCION DE LA PROPUESTA DE INVESTIGACION y con Resolución N°10-2025-USA-EPG/UANCV, se APRUEBA y AUTORIZA EL INFORME FINAL DE LA INVESTIGACIÓN (BORRADOR DE TESIS) Titulada: **DETERMINACIÓN DEL TIEMPO ADECUADO PARA REALIZAR EL ASERRADO DE JUNTAS TRANSVERSALES EN PAVIMENTOS RÍGIDOS EN ALTURAS, ILAVE 2024** La misma que pertenece a la Línea de Investigación: **TECNOLOGÍA DE LA CONSTRUCCIÓN - P50;**

Que, al haberse cumplido con los requisitos exigidos por el Reglamento Interno de Trabajo de Investigación Conducente a Grados y Títulos en su artículo 28° **DE LA SUSTENTACIÓN.**

Y estando, la opinión favorable del Director de la Unidad de Investigación y el Director de la Escuela de Posgrado mediante acta de sorteo de jurado, con registro N° 000105 de fecha: 12 de mayo de 2025 se nomina jurados.

Que, conforme al artículo 66° del Reglamento General de la Escuela de Posgrado de la UANCV, establece que *la Tesis de Posgrado es un trabajo de investigación científica original de actualidad y de alto valor científico;*

En uso de las atribuciones conferidas a la Dirección en el inciso “J” del artículo 17° del Reglamento General de la Escuela de Posgrado, y el artículo 76° del Estatuto Universitario;

SE RESUELVE:

ARTÍCULO PRIMERO. - DECLARAR APTO para la sustentación presencial del **INFORME FINAL DE LA INVESTIGACIÓN** (borrador de tesis), TITULADO: **DETERMINACIÓN DEL TIEMPO ADECUADO PARA REALIZAR EL ASERRADO DE JUNTAS TRANSVERSALES EN PAVIMENTOS RÍGIDOS EN ALTURAS, ILAVE 2024** del (la) Bach: **MARTHA VENTURA PONGO**, para optar el GRADO de: **MAESTRO EN INGENIERÍA CIVIL** Mención: **GEOTECNIA Y TRANSPORTES**, en virtud de los considerandos expuestos.

ARTÍCULO SEGUNDO. - NOMINAR JURADOS para la sustentación presencial y defensa de la tesis a los siguientes docentes ordinarios:

- Presidente : **Dr. LEONEL SUASACA PELINCO**
- Primer miembro : **Mgtr. SALVADOR TEODORO VALDIVIA CARDENAS**
- Segundo miembro : **Dr. JESUS MAMANI MAMANI**
- Asesor : **Dr. ARNALDO YANA TORRES**

ARTÍCULO TERCERO. - PROGRAMAR FECHA Y HORA de sustentación como se detalla:

- Fecha : **Miércoles, 25 de junio del 2025**
- Hora : **11:00 a.m..**
- Lugar : **Aula N°310 EPG-UANCV-JULIACA**

ARTÍCULO CUARTO. - El Director de la Escuela de Posgrado queda encargado del cumplimiento de la presente Resolución.

Regístrese, comuníquese y archívese.

UNIVERSIDAD ANDINA NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ
 ESCUELA DE POSGRADO
 DIRECCIÓN
 (Dr. Javier Romulo Quispe Zapana)
 DIRECTOR (e)



RESOLUCIÓN DIRECTORAL N° 010-2025-USA-EPG/UANCV

Juliaca, 09 de enero de 2025

VISTOS:

El Expediente N° 2024-016347 de fecha 30 de diciembre de 2024, el (la) Bach. MARTHA VENTURA PONGO, con DNI N° 43495113, código de matrícula N° 1510100952, quien solicita Revisión de Informe Final de la Investigación (borrador de Tesis); INFORME N° 0018-2025-UI-EPG-UANCV y el Anexo (04 o 05) "Ficha de Opinión del Informe Final de la Investigación (borrador de Tesis)" del 08 de enero de 2025, que fue revisada por el Comité de Investigación de la Escuela de Posgrado.

CONSIDERANDO:

Que, las Unidades de Investigación son unidades académicas que agrupan a docentes y estudiantes de diversas disciplinas, en razón del desarrollo de investigación científica, tecnológica y humanista de acuerdo al Estatuto Universitario Modificado 2020 de nuestra primera Casa Superior de Estudios.

Que, con Expediente N° 2024-016347 el (la) Bach. MARTHA VENTURA PONGO, solicita la revisión y aprobación del Informe Final de la Investigación (borrador de Tesis) titulado: **DETERMINACIÓN DEL TIEMPO ADECUADO PARA REALIZAR EL ASERRADO DE JUNTAS TRANSVERSALES EN PAVIMENTOS RÍGIDOS EN ALTURAS, ILAVE 2024** Línea de investigación **TECNOLOGÍA DE LA CONSTRUCCIÓN - P50**, para optar el GRADO de MAESTRO EN INGENIERÍA CIVIL, mención: **GEOTECNIA Y TRANSPORTES**.

Que, al haberse cumplido con los requisitos exigidos por el Reglamento Interno de Trabajo de Investigación Conducente a Grados y Títulos plasmado en la Resolución N° 0294-2023-UANCV-CU-R.

Que, el Comité de Investigación emitió su opinión **FAVORABLE** al Informe Final de la Investigación (borrador de Tesis).

Que, el Director de la Unidad de Investigación de la Escuela de Posgrado, corroboró el asesoramiento en el Informe Final de la Investigación (borrador de Tesis) del **ASESOR Dr. ARNALDO YANA TORRES**; y,

Estando, la opinión favorable del Comité de Investigación, según **INFORME N° 0018-2024-UI-EPG-UANCV** y el Anexo (04 o 05) "Ficha de Opinión del Informe Final de la Investigación (borrador de Tesis)" en concordancia con el Reglamento Interno de Trabajo de Investigación Conducente a Grados y Títulos Resolución N° 0294-2023-UANCV-CU-R, de conformidad a lo que establece la Ley Universitaria N° 30220, Ley de Creación de la UANCV N° 23738 y Modificatoria N° 24661 y el Estatuto de la UANCV, que confiere facultades a la unidad de Investigación de la Escuela de Posgrado.

SE RESUELVE:

ARTICULO PRIMERO.- APROBAR Y AUTORIZAR EL INFORME FINAL DE LA INVESTIGACIÓN (BORRADOR DE TESIS) para la **REVISIÓN DE SIMILITUD TURNITIN**, titulado: **DETERMINACIÓN DEL TIEMPO ADECUADO PARA REALIZAR EL ASERRADO DE JUNTAS TRANSVERSALES EN PAVIMENTOS RÍGIDOS EN ALTURAS, ILAVE 2024** presentado por el (la) Bach. MARTHA VENTURA PONGO, en virtud de los considerandos expuestos.

ARTICULO SEGUNDO.- RATIFICAR, como **ASESOR** al (a) **Dr. ARNALDO YANA TORRES**.

ARTICULO TERCERO. - DISPONER que la Escuela de Posgrado, la Secretaría Académica y administrativa, quedan encargados del cumplimiento de la presente resolución.

Regístrese, comuníquese y archívese.



UNIVERSIDAD ANDINA "NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"
ESCUELA DE POSGRADO
Dr. Leopoldo Yanesa González Curi
DIRECTOR (a)

DISTRIBUCIÓN:
DIRECCIÓN EPG, INTERESADO.
ASU 11/17/2025



RESOLUCIÓN DIRECTORAL N° 01514-2024-USA-EPG/UANCV

Juliaca, 23 de Setiembre de 2024

VISTOS:

El Expediente N° 2024-011079 de fecha 05 de setiembre de 2024, el (la) Bach. MARTHA VENTURA PONGO, con DNI N° 43495113, código de matrícula N° 1510100952, quien solicita Revisión de propuesta de Investigación; INFORME N° 00520-2024-UI-EPG-UANCV y el Anexo (02 o 03) "Ficha de Opinión de la Propuesta de Investigación" del 13 de setiembre de 2024, que fue revisada por el Comité de Investigación de la Escuela de Posgrado.

CONSIDERANDO:

Que, las Unidades de Investigación son unidades académicas que agrupan a docentes y estudiantes de diversas disciplinas, en razón del desarrollo de investigación científica, tecnológica y humanista de acuerdo al Estatuto Universitario Modificado 2020 de nuestra primera Casa Superior de Estudios.

Que, con Expediente N° 2024-011079 el (la) Bach. MARTHA VENTURA PONGO, solicita la revisión y aprobación de la propuesta de Investigación titulado: **DETERMINACIÓN DEL TIEMPO ADECUADO PARA REALIZAR EL ASERRADO DE JUNTAS TRANSVERSALES EN PAVIMENTOS RÍGIDOS EN ALTURAS, ILAVE 2024** Línea de investigación **TECNOLOGÍA DE LA CONSTRUCCIÓN - P50**, para optar el GRADO de **MAESTRO EN INGENIERÍA CIVIL**, mención: **GEOTECNIA Y TRANSPORTES**.

Que, al haberse cumplido con los requisitos exigidos por el Reglamento Interno de Trabajo de Investigación Conducente a Grados y Títulos plasmado en la Resolución N° 0294-2023-UANCV-CU-R.

Que, el Comité de Investigación emitió su opinión **FAVORABLE** a la propuesta de investigación.

Que, el Director de la Unidad de Investigación de la Escuela de Posgrado, corroboró la propuesta del **ASESOR Dr. ARNALDO YANA TORRES**, quien debe estar acreditado y facultado para orientar y ayudar al asesorado en el proceso de elaboración del trabajo de investigación (Tesis) de acuerdo a la DIRECTIVA N° 004-2019-UANCV-VRAD-OI; y,

Estando, la opinión favorable del Comité de Investigación, según **INFORME N° 00520-2024-UI-EPG-UANCV** y el **Anexo (02 o 03) "Ficha de Opinión de la Propuesta de Investigación"** en concordancia con el Reglamento Interno de Trabajo de Investigación Conducente a Grados y Títulos Resolución N° 0294-2023-UANCV-CU-R, de conformidad a lo que establece la Ley Universitaria N° 30220, Ley de Creación de la UANCV N° 23738 y Modificatoria N° 24661 y el Estatuto de la UANCV, que confiere facultades a la unidad de Investigación de la Escuela de Posgrado.

SE RESUELVE:

ARTICULO PRIMERO.- APROBAR Y AUTORIZAR LA EJECUCIÓN DE LA PROPUESTA DE INVESTIGACIÓN, titulado: **DETERMINACIÓN DEL TIEMPO ADECUADO PARA REALIZAR EL ASERRADO DE JUNTAS TRANSVERSALES EN PAVIMENTOS RÍGIDOS EN ALTURAS, ILAVE 2024** presentado por el (la) Bach. MARTHA VENTURA PONGO, en virtud de los considerandos expuestos.

ARTICULO SEGUNDO.- RECONOCER, como **ASESOR** al (a) **Dr. ARNALDO YANA TORRES**.

ARTICULO TERCERO. - DISPONER que la Escuela de Posgrado, la Secretaría Académica y administrativa, quedan encargados del cumplimiento de la presente resolución.

Regístrese, comuníquese y archívese.



UNIVERSIDAD ANDINA "NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"
ESCUELA DE POSGRADO
DIRECCIÓN
De: Leopoldo Wenceslao Condori Cari
DIRECTOR (e)



21% Similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para ca...

Filtrado desde el informe

- ▶ Bibliografía
- ▶ Coincidencias menores (menos de 10 palabras)

Fuentes principales

- 20% Fuentes de Internet
- 2% Publicaciones
- 18% Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

Marcas de integridad

N.º de alertas de integridad para revisión

Los algoritmos de nuestro sistema analizan un documento en profundidad para buscar inconsistencias que permitirían distinguirlo de una entrega normal. Si advertimos algo extraño, lo marcamos como una alerta para que pueda revisarlo.

Una marca de alerta no es necesariamente un indicador de problemas. Sin embargo, recomendamos que preste atención y la revise.



Metadatos complementarios - UANCV

TITULO	
DETERMINACIÓN DEL TIEMPO ADECUADO PARA REALIZAR EL ASERRADO DE JUNTAS TRANSVERSALES EN PAVIMIENTOS RÍGIDOS EN ALTURAS, ILAVE 2024	
Datos de autor	
Nombres y Apellidos	MARTHA VENTURA PONGO
Tipo de documento de identidad	DNI
Número de documento de identidad	43495113
URL de ORCID	https://orcid.org/0009-0008-0653-2821
Datos de asesor	
Nombres y apellidos	ARNALDO YANA TORRES
Tipo de documento de identidad	DNI
Número de documento de identidad	41414676
URL de ORCID	https://orcid.org/0000-0002-6740-5024
Datos del jurado	
Presidente del jurado	
Nombres Y Apellidos	LEONEL SUASACA PELINCO
Tipo de documento	DNI
Número de documento de identidad	40865558
URL de ORCID	https://orcid.org/0000-0001-6657-665X
Miembro del jurado 1	
Nombres Y Apellidos	SALVADOR TEODORO VALDIVIA CARDENAS
Tipo de documento	DNI
Número de documento de identidad	02383061
URL de ORCID	https://orcid.org/0009-0008-8660-8733



Miembro del jurado 2	
Nombres Y Apellidos	JESUS MAMANI MAMANI
Tipo de documento	DNI
Número de documento de identidad	02425043
URL de ORCID	https://orcid.org/0009-0006-9857-8231
Datos de investigación	
Línea de investigación	TECNOLOGÍA DE LA CONSTRUCCIÓN – P50
Grupo de investigación	No aplica.
Agencia de financiamiento	Sin financiamiento.
Ubicación geográfica de la investigación	<p>Dirección: DISTRITO DE ILAVE DE PUNO País: PERÚ Departamento: PUNO Provincia: EL COLLAO Distrito: ILAVE -16.08274, -69.63845 https://maps.app.goo.gl/homwMG6JVEEnNttw7</p> 
Año o rango de años en que se realizó la investigación	SEPTIEMBRE 2024 – JUNIO 2025
URL de disciplinas OCDE https://concytec-pe.github.io/Peru-CRIS/vocabularios/ocde_ford.html - Librería	<p>Ingeniería civil https://purl.org/pe-repo/ocde/ford#2.01.00 Ingeniería del transporte https://purl.org/pe-repo/ocde/ford#2.01.05</p>



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO
VICERECTORADO DE INVESTIGACIÓN
ESCUELA DE POSGRADO
Jesús Mamani Mamani
Dr. Jesús Mamani Mamani
DIRECTOR
DE INVESTIGACIÓN - EPG



DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD Y RESPONSABILIDAD

Yo MARTHA VENTURA PONGO, identificado con DNI Nro. 43495113 en mi condición de egresado de:

- Escuela Profesional
- Programa de Segunda Especialidad,
- Programa de Maestría o Doctorado

MAESTRÍA EN INGENIERÍA CIVIL MENCIÓN: GEOTECNIA Y TRANSPORTES

informo que he elaborado el/la Tesis o Trabajo de Investigación, Trabajo Académico denominada:

DETERMINACIÓN DEL TIEMPO ADECUADO PARA REALIZAR EL ASERRADO DE JUNTAS TRANSVERSALES EN PAVIMIENTOS RÍGIDOS EN ALTURAS, ILAVE 2024

Asesorado por: Dr. ARNALDO YANA TORRES

Es un tema original.

Declaro que el presente trabajo de tesis es elaborado por mi persona y **no existe plagio/copia** de ninguna naturaleza, en especial de otro documento de investigación (tesis, revista, texto, congreso, o similar) presentado por persona natural o jurídica alguna ante instituciones académicas, profesionales, de investigación o similares, en el país o en el extranjero.

Dejo constancia que las citas de otros autores han sido debidamente identificadas en el trabajo de investigación, por lo que no asumiré como tuyas las opiniones vertidas por terceros, ya sea de fuentes encontradas en medios escritos, digitales o Internet.

Asimismo, ratifico que soy plenamente consciente de todo el contenido de la tesis y asumo la responsabilidad de cualquier error u omisión en el documento, así como de las connotaciones éticas y legales involucradas.

El incumplimiento de lo declarado da lugar a responsabilidad del declarante, en consecuencia; a través del presente documento asumo frente a terceros, la Universidad Andina Néstor Cáceres Velásquez y/o la Administración Pública toda responsabilidad que pueda derivarse por el trabajo final presentado. Lo señalado incluye responsabilidad pecuniaria incluido el pago de multas u otros por los daños y perjuicios que se ocasionen.

Juliaca 09 de OCTUBRE del 2025

FIRMA (ASESOR)

FIRMA (obligatoria)



Huella



DEDICATORIA

Con inmenso cariño y gratitud dedico la presente tesis, fruto de mi esfuerzo a mi adorada madre ROSA (+) y a mi padre MAURO, por su apoyo constante para el logro de mi superación profesional.

A mis hermanos VIRGINIA Y JOSE ANTONIO (+) quien me dio su apoyo moral e incondicional con palabras de ánimo en mi formación profesional de grado superior.

Mamita ROSA Y JOSE ANTONIO hermano que desde el cielo nos protege a la familia e iluminan y derrama sus bendiciones mis ángeles de la guarda gracias por permitirme y culminar con éxito mis estudios superiores de grado de magister.

A DIOS por cuidarme, iluminarme y darme salud para así de esta manera se cumplan todos mis sueños y proyectos de vida.

A mi hija adorada VIVIAN YANETH y ALESSIA CELINE quien es la razón y alegría de mi vida y de mi superación profesional.

A mi esposo Edwin quien siempre estuvo conmigo en todo momento.



AGRADECIMIENTO

A Dios, mi padre celestial por darme salud, sabiduría y providencia que me a permitido completar esta investigación, por su fuerza y consuelo en los momentos difíciles de mi vida.

A mis padres mamá Rosita (+) y papá Mauro por su amor incondicional a lo largo de mi carrera profesional.

A mis hermanos Virginia y José Antonio (+) por su apoyo permanente en mi carrera profesional.

A la Universidad Andina Néstor Cáceres Velásquez y en especial a la Escuela Post Grado de Ingeniería Civil por la formación profesional de nuestra región sur del Altiplano así mismo el agradecimiento enorme a mi Asesor Dr. Ing. Arnaldo YANA TORRES, por sus conocimientos compartidos, y poder concluir satisfactoriamente.

A los Miembros de Jurados de la Escuela Post Grado de Ingeniería Civil por brindarme las enseñanzas, paciencia en la obtención del Grado.



ÍNDICE DE CONTENIDOS

DEDICATORIA.....	I
AGRADECIMIENTO.....	II
ÍNDICE DE CONTENIDOS	III
ÍNDICE DE TABLAS	V
ÍNDICE DE FIGURAS	VII
RESUMEN.....	X
ABSTRACT	XII
INTRODUCCIÓN	XIII

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN

1.1. EXPOSICIÓN DE LA SITUACIÓN PROBLEMÁTICA.....	1
1.2. FORMULACIÓN DEL PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.	1
1.2.1. Problema General.....	1
1.2.2. Problemas Específicos.....	2
1.3. JUSTIFICACIÓN DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	2
1.4. OBJETIVOS	3
1.4.1. Objetivo General	3
1.4.2. Objetivos Específicos	3
1.5. HIPOTESIS.....	3
1.5.1. Hipotesis General.....	3
1.5.2. Hipotesis Especificas	3
1.5.1. Conceptualización De Variables	3

CAPITULO II

MARCO TEORICO

2.1. ANTECEDENTES DE ESTUDIO	6
------------------------------------	---



2.1.1.	A Nivel Internacional	6
2.1.2.	A Nivel Nacional	7
2.1.3.	A Nivel Regional o Local	9
2.2.	BASES TEORICAS.....	10
2.2.1.	Enfoques Teóricos De Variables Independientes.....	10
2.2.2.	Enfoques Teóricos De Variables Dependientes	11
2.3.	MARCO CONCEPTUAL	11
2.3.1.	Gradiente Térmico en el Concreto.....	11

CAPITULO III

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1.	ENFOQUE DE LA INVESTIGACIÓN	34
3.2.	Método aplicado a la investigación.	34
3.3.	Población de muestra	35
3.3.	Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	36
3.6.	PROCEDIMIENTO METODOLÓGICO DE LA INVESTIGACIÓN:.....	38

CAPITULO IV

RESULTADOS

4.1.	DESCRIPCIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO.....	54
4.2.	DISCUSIÓN	127
	CONCLUSIONES.....	130
	RECOMENDACIONES	132
	REFERENCIAS BLIBLIOGRAFICAS	134
	ANEXOS.....	137



ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1	Operacionalización De Variables.....	4
Tabla 2	Factores Que Influyen En La Ventana De Aserrado.....	15
Tabla 3	Espesores Típicos En Pavimentos Rígidos.....	26
Tabla 4	Diseño De Investigación, Grupo De Control Y Post Prueba.	35
Tabla 5	Detalle De Ensayos Realizados.....	39
Tabla 6	Resumen De Roturas, Ensayo De Resistencia A La Compresión.....	43
Tabla 7	Diseño De Mezcla.....	44
Tabla 8	Escala De Valoración De Linket Para Fallas Por Agrietamiento.....	50
Tabla 9	Escala De Valoración De Linket Para Fallas Por Desmoronamiento. ...	50
Tabla 10	Cuadro De Ficha De Datos Para El Desmoronamiento.....	51
Tabla 11	Cuadro De Ficha De Datos Para El Agrietamiento.....	52
Tabla 12	Resultados De Rotura De Probetas Cilíndricas.....	58
Tabla 13	Monitoreo De Temperatura.....	60
Tabla 14	Tabla De Madurez – Resistencia.....	82
Tabla 15	Análisis De Varianza.....	85
Tabla 16	Probabilidad Para El Método De Madurez Y Resistencia A Compresión ...	86
Tabla 17	Cuadro De Resumen Del Ensayo De Vicat.....	87
Tabla 18	Ficha De Recolección De Datos Aserrado Nro. 1.....	91
Tabla 19	Ficha De Recolección De Datos Aserrado Nro. 2.....	93
Tabla 20	Ficha De Recolección De Datos Aserrado Nro. 3.....	95
Tabla 21	Ficha De Recolección De Datos Aserrado Nro. 4.....	98
Tabla 22	Ficha De Recolección De Datos Aserrado Nro. 5.....	100
Tabla 23	Ficha De Recolección De Datos Aserrado Nro. 6.....	102
Tabla 24	Ficha De Recolección De Datos Aserrado Nro. 7.....	104



Tabla 25	Ficha De Recolección De Datos Aserrado Nro. 8	106
Tabla 26	Cuadro De Resumen De Las Fichas De Aserrado.....	108
Tabla 27	Cuadro De Resumen De Las Fichas De Aserrado.....	109
Tabla 28	Prueba De Normalidad	111
Tabla 29	Cuadro De Correlación	112
Tabla 30	Prueba De Normalidad	114
Tabla 31	Correlación De Pearson.....	115
Tabla 32	Monitoreo De Temperatura.....	116
Tabla 33	Resultados De Madurez	124
Tabla 34	Resultados De Madurez En Función A La Madurez	125



ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1	Tipos de juntas transversales y longitudinales en el pavimento.	182
Figura 2	Ventana de aserrado.....	13
Figura 4	Tipos de juntas transversales y longitudinales en el pavimento.	18
Figura 5	Tipos de agrietamiento.....	21
Figura 6	Componentes del pavimento.	23
Figura 7	Estructura de un pavimento rígido.....	24
Figura 8	Juntas o pasadores de los pavimentos rígidos.....	25
Figura 9	Estructura típica de un pavimento rígido y flexible.	27
Figura 10	La evolución de madurez del concreto en distintas temperaturas	28
Figura 11	Curva resistencia – temperatura-tiempo (c.días).....	30
Figura 12	Sensores instalados monitoreadas mediante aplicación.....	33
Figura 13	Probetas cilíndricas utilizadas.....	40
Figura 14	Elaboración de probetas cilíndricas.....	40
Figura 15	Termómetros digitales de temperatura.....	41
Figura 16	Especímenes instrumentados con sensores de temperatura	42
Figura 17	Preparación de mezcla de concreto puro	45
Figura 18	Amasado del concreto	45
Figura 19	Penetración de la aguja en el espécimen, aparato vicat.....	46
Figura 20	Esquema de aserrado y dimensiones de la losa.....	46
Figura 21	Vaciado de losa.....	47
Figura 22	Regleado losa de concreto de concreto	47
Figura 23	Ensayo de slump.....	48
Figura 24	Equipo de corte.....	49
Figura 25	Operario y equipo de corte	49
Figura 26	Medición de temperatura in-situ.....	53



Figura 27	Mapa satelital de la ciudad de ilave	54
Figura 28	Mapa político del Perú y del departamento de Puno nota. ign	55
Figura 29	Mapa político de la provincia El Collao nota. municipalidad provincial de El Collao - Ilave	56
Figura 30	Gráfico de la curva de resistencia a la compresión (mpa) vs edad (horas)	59
Figura 31	Gráfico de la curva de temperatura – tiempo (sensor 1)	78
Figura 32	Gráfico de la curva de temperatura – tiempo (sensor 2)	79
Figura 33	Gráfico de la curva de temperatura – tiempo (sensor 1 y 2)	79
Figura 34	Gráfico de la curva de temperatura – tiempo (promedio)	80
Figura 35	Gráfico de la curva de resistencia - madurez	83
Figura 36	.....	91
Figura 37	.....	91
Figura 38	.....	90
Figura 39	.....	94
Figura 40	.....	94
Figura 41	.....	93
Figura 42	.....	96
Figura 43	.....	96
Figura 44	.....	95
Figura 42.	.....	95
Figura 43.	.....	95
Figura 44.	.....	95
Figura 45	.....	98
Figura 46	.....	98
Figura 47	.....	97



Figura 48	100
Figura 49	100
Figura 50	99
Figura 51	102
Figura 52	102
Figura 53	101
Figura 54	104
Figura 55	104
Figura 56	103
Figura 57	106
Figura 58	106
Figura 59	105
Figura 60 Gráfico de resumen de aserrado	108
Figura 61 Gráfico de resumen aserrado (excelente - agrietado).....	110
Figura 62 Gráfico de la temperatura	122
Figura 63 Gráfico de la temperatura	122
Figura 64 Gráfico de la temperatura	122
Figura 65 Gráfico de la curva temperatura - tiempo	123
Figura 66 Gráfico de ventana de aserrado	126
Figura 67 Comparación de grado de correlación entre el antecedente y esta investigación	127
Figura 68 Comparación de grado de correlación entre el antecedente y esta investigación	128



RESUMEN

La presente investigación titulada determinación del tiempo adecuado para realizar el aserrado de juntas transversales en pavimentos rígidos en altura, llave 2024. Tiene como objetivo general mejorar la eficacia en el aserrado de juntas trasnversales en pavimentos rígidos en alturas, llave 2024. Este estudio de investigación emplea una técnica basada en un enfoque cuantitativo a nivel explicativo. Es de tipo aplicado y sigue un diseño cuasi-experimental. Los pavimentos rígidos se construyeron a partir de incisiones de hormigón en losas que se colocaron en la población. Se incluyeron en la muestra investigada veinticuatro cortes de juntas de contracción en pavimentos rígidos. La metodología utilizada en este estudio fue la observación, con la recopilación de datos como herramienta. Era aceptable emitir un juicio basado en el registro técnico y los formularios de observación. Los resultados obtenidos indican que la curva de calibración es una función de la resistencia, que viene determinada por la rotura de las briquetas, así como por la madurez de las mismas, que viene determinada por la temperatura y el historial de tiempo. Esto les permite vigilar la resistencia in situ desde una edad temprana. Pueden hacerlo utilizando la ecuación logarítmica que se derivó de la curva, que es un método útil para predecir la resistencia en una edad temprana. Los resultados sobre el intervalo de tiempo óptimo, que se utilizan para establecer la ventana de corte, demuestran que se consiguen cortes limpios sin desmoronamientos ni grietas entre 14 y 17 horas después de la conclusión del período de fraguado. Estos cortes se realizan a temperaturas que oscilan entre 9 °C y 16 °C. Teniendo en cuenta los diversos elementos ambientales y climáticos, así como el diseño de la mezcla que se utilizó, y realizando una serie de cortes de prueba, se estableció la ventana de corte. Esto se hizo junto con el método



de madurez, que se utilizó para establecer la resistencia adquirida, y también se definió el intervalo de tiempo adecuado.

Palabras clave: aserrado de juntas, técnica de madurez, tiempo idóneo, resistencia



ABSTRACT

This research, entitled Determination of the appropriate time for sawing transverse joints in rigid pavements at height, Ilave 2024, has the overall objective of improving the efficiency of sawing transverse joints in rigid pavements at height, Ilave 2024. This research study employs a technique based on a quantitative approach at the explanatory level. It is applied in nature and follows a quasi-experimental design. The rigid pavements were constructed from concrete incisions in slabs that were laid in the town. Twenty-four contraction joint cuts in rigid pavements were included in the sample investigated. The methodology used in this study was observation, with data collection as a tool. It was acceptable to make a judgment based on the technical record and observation forms. The results obtained indicate that the calibration curve is a function of strength, which is determined by the breakage of the briquettes, as well as by their maturity, which is determined by temperature and time history. This allows them to monitor strength in situ from an early age. They can do this using the logarithmic equation derived from the curve, which is a useful method for predicting strength at an early age. The results on the optimal time interval, which are used to establish the cutting window, show that clean cuts without crumbling or cracking are achieved between 14 and 17 hours after the end of the setting period. These cuts are made at temperatures ranging from 9°C to 16°C. Taking into account the various environmental and climatic elements, as well as the design of the mixture used, and performing a series of test cuts, the cutting window was established. This was done in conjunction with the maturity method, which was used to establish the strength gained, and the appropriate time interval was also defined.

Keywords: joint sawing, maturity technique, ideal time, resistance



INTRODUCCIÓN

El distrito de Ilave provincia de El Collao departamento de Puno se encuentra ubicado a una altitud de 3847 m.s.n.m. por lo cual presenta cambios de temperaturas, baja humedad y la velocidad del viento son las principales causas de fisuras o grietas a muy temprana edad por el efecto de contracción y dilatación propia del concreto en pavimentos rígidos construidas en zonas de altura, además, por el clima seco que se tiene, generando la pérdida rápida de humedad; ocasionando que los pavimentos se deterioren y no cumplan su vida útil según el periodo de diseño.

La aparición de grietas en pavimentos rígidos ha llevado a la actualidad a realizar diversos estudios para identificar características de diseño que minimicen los riesgos resultantes de la combinación de altos gradientes de temperatura en las regiones con mayor altitud de la zona sur de los Andes. Esta, combinado con la sequedad del ambiente, provoca la retracción del hormigón. Esto puede deberse a negligencia o métodos de construcción inadecuados. Todos estos factores pueden provocar grietas y, combinados con los gradientes de temperatura en la zona inspeccionada y la sobrecarga del vehículo, pueden provocar cargas inesperadas en la carretera

Por otro lado, las tensiones de flexión y cizallamiento son producidas por las variables cargas de tráfico que soportan estas losas de hormigón en los pavimentos inflexibles de la ciudad de Ilave. Dado que el hormigón es un componente necesario de la losa, debe proporcionar la resistencia adecuada. Además, debe unirse a una cierta distancia para evitar grietas y, como resultado, limitar la contracción durante el proceso de fraguado.

Por su parte, la cuestión que se plantea es precisamente cuándo se deben serrar las juntas. Dado que no existen bases teóricas ni estudios que sugieran cuál



es el mejor momento para aserrar las juntas, este proceso se lleva a cabo basándose en la experiencia práctica del operario con el equipo de corte. En la actualidad, el proceso de serrado de juntas es más un arte que una ciencia.

Por ello, este proyecto de investigación se dedica a mejorar la eficiencia de las juntas transversales en pavimentos rígidos en zonas situadas a más de 3800 metros sobre el nivel del mar. Esto se debe a que no existen estudios que proporcionen información sobre cómo realizar el corte en el momento adecuado, teniendo en cuenta las diferencias de temperatura, humedad y el tipo de material que se utiliza. La experiencia empírica del operador del equipo de corte es el factor principal que determina el corte que se realiza en cada momento.



CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN

1.1. EXPOSICIÓN DE LA SITUACIÓN PROBLEMÁTICA

Debido a las fluctuaciones de temperatura que se producen en las regiones de mayor altitud, los pavimentos rígidos que se instalan allí son propensos a desarrollar fisuras y fracturas. El problema que se plantea con los cortes de juntas es que no existe ninguna investigación ni base teórica que sirva de guía para decidir si es el momento adecuado para realizar los cortes. Estos se realizan basándose en la experiencia empírica de la persona que utiliza la máquina de corte. En el mundo actual, el corte de juntas es más un arte que una ciencia.

Por consiguiente, el objetivo de este proyecto de investigación es aumentar la eficiencia con la que se cortan las juntas transversales en pavimentos rígidos a altitudes superiores a los 3850 metros sobre el nivel del mar. Esto se debe a que no existen estudios que investiguen cómo ejecutar el corte en el momento más oportuno teniendo en cuenta las variaciones de temperatura, humedad y el tipo de material utilizado. En la actualidad, la mayoría de las operaciones de corte se llevan a cabo basándose en la experiencia práctica de la persona que maneja el equipo de corte.

1.2. Formulación Del Planteamiento Del Problema.

1.2.1. *Problema General.*

PG. ¿Cómo determinar el tiempo adecuado para realizar el aserrado de juntas transversales en pavimentos rígidos en alturas, Ilave 2024?



1.2.2. Problemas Específicos.

PE1. ¿Cómo se obtendrá la curva de calibración resistencia y madurez para el acerrado de juntas transversales en pavimentos rígidos en alturas llave 2024?

PE2. ¿Cómo se obtendrá el tiempo adecuado para realizar el acerrado de juntas transversales en pavimentos rígidos en alturas, llave 2024?

PE3. ¿Cómo se obtendrá la ventana de acerrado para el corte de juntas transversales en pavimentos rígidos en alturas, llave 2024?

1.3. Justificación Del Problema De Investigación

Los pavimentos rígidos y construidos en lugares a mayor altitud son susceptibles a las fluctuaciones de temperatura, lo que provoca la aparición de grietas y fisuras en el pavimento. El problema surge en el momento en que se cortan las juntas, ya que no existe ninguna investigación ni base teórica que indique cuándo es adecuado cortar y/o serrar las juntas. Estas acciones se llevan a cabo según la experiencia real de la persona que maneja la máquina cortadora. En el mundo actual, el serrado de juntas es más un arte que una ciencia.

Mediante la curva de calibración de resistencia-madurez, este estudio tiene como objetivo estimar el mejor momento para cortar juntas en pavimentos rígidos situados en alturas. Podrán reducir las grietas que se producen por las fluctuaciones de temperatura asegurándose de emplear el intervalo de tiempo correcto y la ventana de oportunidad para cortar las juntas transversales en pavimentos rígidos. Esto, a su vez, reducirá la cantidad de trabajos de conservación, mantenimiento y reparación que serán necesarios, lo que en última instancia reducirá los gastos. Además, prolongará el tiempo durante el que podrán utilizarse.



1.4. Objetivos

1.4.1. Objetivo General

OG. Mejorar la eficacia en el aserrado de juntas transversales en pavimentos rígidos en alturas, llave 2024

1.4.2. Objetivos Específicos

OE1. Determinar la curva de calibración resistencia y madurez para el aserrado de juntas transversales en pavimentos rígidos en alturas, llave 2024

OE2. Determinar el intervalo del tiempo adecuado para realizar el aserrado de juntas transversales en pavimentos rígidos en alturas, llave 2024

OE3. Determinar la ventana de aserrado para el corte de juntas transversales en pavimentos rígidos en alturas, llave 2024

1.5. Hipotesis

1.5.1. Hipotesis General

HG. La determinación del aserrado de juntas transversales en pavimentos rígidos en alturas será eficiente, llave 2024

1.5.2. Hipotesis Específicas

HE1. La curva de calibración resistencia y madurez para el aserrado de juntas transversales en pavimentos rígidos en alturas será posible obtener, llave 2024

HE2. El tiempo adecuado para realizar el aserrado de juntas trasversales en pavimentos rígidos en alturas será posible obtener, llave 2024

HE3. La ventana de aserrado de juntas transversales en pavimentos rígidos en alturas será posible obtener, llave 2024

1.5.1. Conceptualización De Variables

Variable Independiente (X)

Técnica de madurez



Variable dependiente (Y)

aserrado de juntas transversales en pavimento rígido en alturas

Tabla 1

Operacionalización de variables

VARIABLE	DIFINICION	DIFINICION OPERACIONAL
VARIABLE INDEPENDIENTE	Técnica de tiempo y temperatura para determinar la resistencia del concreto in-situ en función a la madurez, en diferentes etapas de su vida útil ofreciendo la posibilidad de evaluarlo	para la resistencia in-situ se realiza la curva de calibración resistencia en función a los ensayos de rotura de probetas, la madurez mediante la temperatura - tiempo,
VARIABLE DEPENDIENTE	Aserrado de juntas transversales en pavimento rígido	El aserrado es la ejecución de una tarea específica con la finalidad que el agrietamiento se presente en un tiempo adecuado o planeado el intervalo de tiempo adecuado se logra obtener registrando la hora a partir del fraguado cuando deja de desmoronarse y agrietarse el concreto en la losa del pavimento rígido

Nota. Tabla de variables de la investigación



OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

VARIABLE	DIMENSION	INDICADORES	ESCALA DE MEDICION
INDEPENDIENTE (X) Técnica de madurez	1.1. Curva de calibración de resistencia - madurez	1.1.1. Resistencia a la compresión a diferentes edades. 38h, 42h, 48h, 72h, 118h, 168h (NTP 339.034) - Madurez del concreto (7 días) según NTP 339.217	Kg/cm2 °Cxhrs
DEPENDIENTE (Y)	DIMENSION	INDICADORES	ESCALA DE MEDICION
Aserrado de juntas transversales en pavimento rígido en alturas.	2.1. Hora de fraguado del concreto	2.1.1. Ensayo del tiempo de fraguado inicial y final del concreto utilizando el método de la aguja de Vicat (NTP 334.006)	hh: min
	2.2. Intervalo de tiempo adecuado	- Evaluación visual in situ del aserrado de juntas mediante la escala de valoración de Likert	(1,2,3,4,5)
	Ventana de aserrado	- Tiempo en función al perfil térmico de la losa según (NTP 339.217) - Resistencia del concreto in situ en función a la madurez según (NTP 339.217)	hh: min kg/cm2

Nota. Elaboración propia



CAPITULO II

MARCO TEORICO

2.1. Antecedentes De Estudio

2.1.1. A Nivel Internacional

Giani, Navarrete, & Bustos, (2008): Esta investigación, realizada en Chile, se llevó a cabo con el objetivo de determinar la edad del hormigón en la que se produce la mayor contracción en las losas de hormigón de pavimentos rígidos. Para lograr este objetivo, se realizaron mediciones en diez juntas consecutivas, que se cortaron cada tres metros, y se utilizaron discos de dos milímetros. El título de este estudio es «Contracción autógena y su relación con la tendencia a agrietarse a una edad temprana en pavimentos rígidos». La primera medición se tomó inmediatamente después del corte de la junta, en ambos extremos y en el centro de la misma; posteriormente, la segunda medición se realizó tras 72 horas y se continuó tomando mediciones cada siete días a partir de entonces. Se utilizó hormigón HF5, fabricado con cemento de alta resistencia y con una relación agua-cemento de 0,43. Se vertió la superficie del pavimento y, tras un periodo de tiempo de entre treinta minutos y una hora, se aplicó una membrana de resina sintética a la superficie. Esta membrana resultó eficaz durante un periodo de cuatro semanas. La humedad relativa y la temperatura ambiente detectadas durante las mediciones se tuvieron en cuenta al realizar los ajustes en la evaluación de la contracción. Los resultados obtenidos



indican que, tras 72 horas, la contracción producida por el hormigón alcanza valores que oscilan entre 0,4 y 0,5 milímetros por metro. Los valores medidos de contracción de la losa son significativamente más altos que los reportados en otros estudios si la contracción se asocia con el hecho de que las temperaturas ambientales se mantuvieron constantes durante todo el período de medición y que el hormigón se protegió con una lámina de curado para evitar la pérdida de humedad en una etapa temprana. En conclusión, los resultados indican que se produce una contracción de entre 0,4 y 0,5 mm/m en las primeras 72 horas de vida del pavimento, lo que significa que este debe protegerse rápidamente para evitar la pérdida de humedad (p. 70).

Diego Calo, (2010): En la conferencia titulada "Diseño de pavimentos rígidos", presentada en Argentina en la sesión de actualización técnica del curso sobre diseño y construcción de pavimentos de hormigón, comenta que la ventana de aserrado comienza 540 minutos después del inicio del fraguado o primer fraguado y se cierra tras 720 minutos.

2.1.2. A Nivel Nacional

En lo que respecta a la información de referencia para este estudio, existe información de referencia nacional en la tesis titulada «Aplicación de la norma N.T.P. 339.217 en la evaluación de la madurez y la resistencia a la compresión del hormigón utilizando equipos de placas de circuito impreso en la ciudad de Huancayo en 2020». A lo largo de los últimos cincuenta años, la tecnología electrónica ha experimentado un avance significativo. Todas las empresas han contribuido a la producción de equipos complementarios al crecimiento industrial desde que se inventaron los transistores. Algunas empresas han llegado incluso a impulsar avances en los equipos que han provocado cambios drásticos en nuestra forma de vida. La siguiente investigación se lleva a cabo con el objetivo de estudiar las ventajas de los equipos



electrónicos genéricos o de código abierto en los procesos de ingeniería civil, centrándose en la industria del hormigón. Por equipos electrónicos genéricos o de código abierto nos referimos a los equipos y programas informáticos que están disponibles para su uso bajo una licencia gratuita. Se hace hincapié en los procesos de pruebas múltiples, que requieren la capacidad humana para mantener un alto nivel de concentración durante largos periodos de tiempo a lo largo de muchos días o semanas. A este respecto, hemos seleccionado el procedimiento de evaluación de la madurez del hormigón, que, como su nombre indica, muestra una propiedad que evoluciona con el tiempo. Las características del hormigón que más probabilidades tienen de alterarse son las que aparecen durante los primeros 28 días después del vertido, según los especialistas y de acuerdo con las leyes nacionales de construcción. Cuando se trata de la exploración del hormigón durante los primeros 28 días de su existencia o, más concretamente, del censo del hormigón durante 28 días para determinar su madurez, es evidente que esto requeriría una gran cantidad de horas de trabajo. Huelga decir que también requeriría la concentración y la capacidad del personal humano para llevar a cabo la labor de mantener su atención en el proceso de observación de los cambios en la madurez del hormigón las 24 horas del día. Además de realizar un análisis de la resistencia a la compresión del mismo edificio de hormigón armado, es evidente que determinar la madurez del hormigón es una señal crucial para pronosticar su resistencia en los primeros días de su existencia sin tener que recurrir al uso de tubos de ensayo cilíndricos. En la norma técnica peruana 339.217 se corrobora la importancia de la madurez. A pesar de que estos instrumentos electrónicos son generales y no fueron diseñados específicamente para evaluar la madurez del hormigón, los utilizaremos en nuestro estudio para examinar su capacidad para medir y calcular la madurez del hormigón.



Montalvo, Marco y Marcelo, Alfaro. (2015). Las tensiones presentes en losas rígidas de pavimento de diferentes geometrías construidas en las regiones andinas altas son objeto de investigación en su artículo titulado "Geometría de las losas rígidas de pavimento a gran altitud". La geometría que se utiliza habitualmente en Perú, que mide 4,50 metros por 4,00 metros, se compara con pavimentos que tienen una geometría de 2,50 metros de ancho y juntas transversales separadas entre sí por 3,00 metros. Los autores afirman que, según los resultados de esta investigación, las losas de hormigón con geometrías más pequeñas (denominadas losas cortadas) permiten optimizar el espesor de las losas con respecto a las losas tradicionales, ya que las tensiones producidas por el peso de los vehículos y las condiciones ambientales son considerablemente menores en este caso. Esta optimización es posible gracias a que el diseño de estas losas garantiza una distribución adecuada de la carga. Por otro lado, tenemos el estudio realizado por Flores Márquez, Luis Ricardo, que en ese momento estaba afiliado a la Universidad Alas Peruanas. El estudio, titulado "Influencia de las juntas de dilatación en la vida útil de los pavimentos rígidos de la Av. Ramón Castilla Chulucanas", se llevó a cabo en 2015 con el objetivo de determinar el efecto que tienen las juntas de dilatación en la vida útil de los pavimentos rígidos. Por este motivo, la técnica adoptada se compuso de cuatro enfoques distintos: descriptivo, analítico, observacional e inductivo. Como resultado, fue posible evaluar el estado actual del pavimento y determinar el impacto que las juntas tenían en la vida útil del mismo. Además, se pudieron identificar las deficiencias actuales definidas por el estado del pavimento rígido. Como consecuencia de la escasez de material, se observaron defectos en el sellado de las juntas.

2.1.3. A Nivel Regional o Local

El impacto de la temperatura ambiente en el momento óptimo para cortar juntas en pavimentos rígidos construidos a más de 3800 metros sobre el nivel del mar. En la actualidad, nuestro entorno local no es muy conocido, ya que es un factor que se tiene



en cuenta, y no hay mucha información disponible sobre el tema. En la mayoría de los casos, se recurre a la experiencia del operador del equipo de corte ligero para calcular este periodo de tiempo. Se realiza una prueba sencilla y subjetiva, que consiste en rayar la superficie del pavimento duro muchas horas después de que las losas de hormigón se hayan fraguado. En otras palabras, el intervalo de corte se establece mediante la experiencia empírica, lo que significa que es imprescindible deducir modelos teóricos que nos permitan determinar el intervalo de tiempo de fraguado más adecuado para cortar juntas, con el fin de evitar las grietas causadas por la contracción y la expansión, que a su vez son provocadas por el gradiente térmico del hormigón en pavimentos construidos en zonas situadas a altitudes superiores a las ya mencionadas. Por consiguiente, esta tesis se considera innovadora en su campo.

2.2. Bases Teóricas

2.2.1. Enfoques Teóricos De Variables Independientes

Método que permite realizar evaluaciones continuas de la resistencia del hormigón in situ utilizando los efectos del tiempo y la temperatura para determinar la madurez del hormigón. Corro M., Ramos M.; (2015)

El método de madurez, que es una forma definida de ensayo regulada por la Norma Técnica Peruana (NTP 339.217-2016), es un enfoque no destructivo que tiene en cuenta los efectos combinados de la temperatura y el tiempo en el aumento de la resistencia. Esto implica que el índice de madurez, que se utiliza para evaluar el desarrollo de la resistencia del hormigón, también puede utilizarse para evaluar el desarrollo de la resistencia del hormigón mediante el control de la temperatura del hormigón a diferentes temperaturas a lo largo del tiempo de curado..

La función logarítmica, que permite estimar la resistencia en función de la madurez, se deriva en última instancia desarrollando primero la curva de calibración de la resistencia. Esto se hace determinando la madurez de las muestras cilíndricas mediante el uso del perfil térmico temperatura-tiempo y rompiéndolas.



2.2.2. Enfoques Teóricos De Variables Dependientes

El proceso de serrado consiste en realizar una determinada acción con la intención de garantizar que la fisuración se produzca en un momento adecuado o previamente establecido.

El intervalo de tiempo adecuado se determina registrando el tiempo transcurrido desde el momento en que el hormigón de la losa rígida del pavimento deja de desmoronarse y fracturarse.

2.3. Marco Conceptual

2.3.1. Gradiente Térmico en el Concreto.

Actualmente el diseño tradicional de concreto se centra principalmente en las cargas vehiculares, dejando del lado la temperatura que juega un papel crucial, especialmente en regiones de Puno, donde las variaciones térmicas son significativas. No considerar estos esfuerzos inducidos por la temperatura puede llevar a problemas a largo plazo en la estructura.

Clima en la región de Puno, El clima comprende todas las condiciones atmosféricas que caracterizan a una región geográfica determinada. Hay dos elementos que influyen en la construcción y el comportamiento de los pavimentos rígidos en la ubicación que se está estudiando: las precipitaciones que recibe la zona y las importantes fluctuaciones de temperatura que experimenta.

Temperatura en zonas alto andinas, Las regiones situadas en las altas montañas de los Andes soportan una amplia gama de temperaturas, con mínimas que alcanzan los -10 grados centígrados y máximas que llegan a los 40 grados centígrados. Las esquinas de los pavimentos de losas de hormigón son propensas a levantarse y debilitarse hasta que finalmente se agrietan y se rompen debido a las tensiones muy elevadas que provocan estos cambios de temperatura. Debido a las importantes influencias climáticas, tanto los pavimentos rígidos como los flexibles tienen problemas. Por este motivo, se han investigado estos fenómenos en pavimentos

construidos en zonas comparables de otros países, con el objetivo de encontrar soluciones más adecuadas que eviten o minimicen las grietas en la medida de lo posible. Esto incluye las técnicas de construcción que minimizan la deflexión o la deformación, así como el diseño y el dimensionamiento de la geometría de las losas para pavimentos rígidos. (Br. David Javier Luna Marallano 2016).

Influencia en los pavimentos, El secado del hormigón es uno de los principales factores que provocan la contracción, y va acompañado de una pérdida de humedad y un gradiente de temperatura. Además, la presencia de grietas en la superficie del hormigón y los acabados de pasta de cemento se ve influida por circunstancias ambientales como las altas temperaturas, la humedad y el viento. Estas condiciones se ven agravadas por la presencia de una cantidad excesiva de agua en el hormigón y los acabados de pasta de cemento en la superficie.

Gradiente térmico en las losas, provoca una deformación entre la superficie de la losa y la base, lo que genera una curvatura cóncava hacia arriba cuando la base está a una temperatura más baja y una curvatura cóncava hacia abajo cuando está a una temperatura más alta.

Figura 1

Agrietamiento del pavimento.



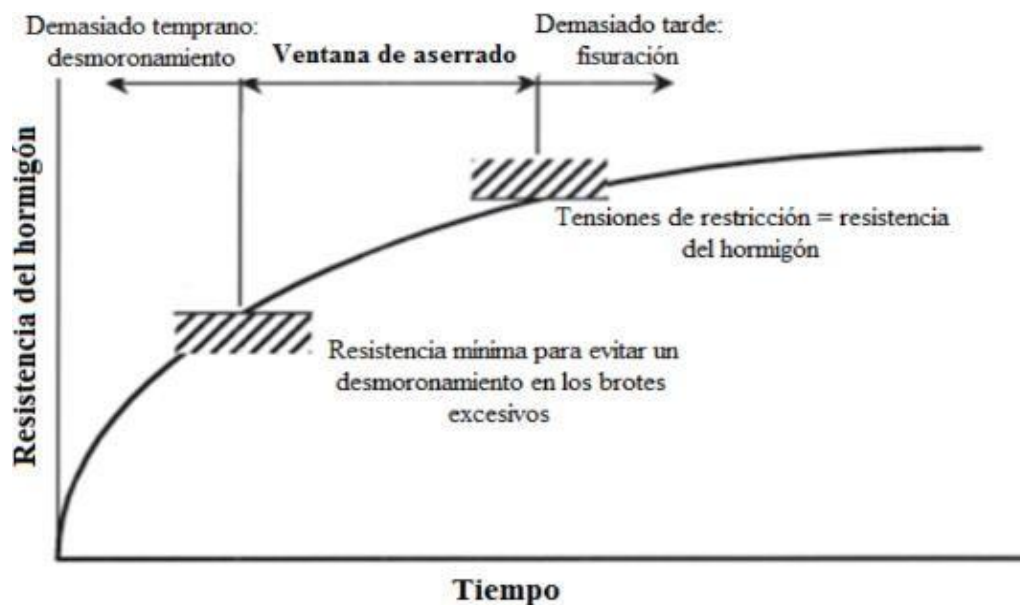
Nota. Fotografía propia.

Ventana de aserrado

Independientemente de si son longitudinales o transversales, ahora es el momento ideal para cortar las juntas de hormigón en pavimentos firmes. El corte de juntas se ha adoptado en todo el mundo como método para reducir la aparición de defectos impredecibles, a veces conocidos como grietas, en todo tipo de pavimentos. Además, garantizan que la calidad del pavimento dependerá, en gran medida, de las actividades de corte que se realicen en el momento óptimo (Barreda, et al. 2013).

Figura 2

Ventana de aserrado.



Nota. figura Ventana de aserradero (Barreda, et al., 2013, pág. 114).

Momento conveniente para realizar el corte de juntas, Es un breve intervalo de tiempo que comienza inmediatamente después de colocar el hormigón y que permite cortar correctamente el pavimento y controlar la formación de grietas. (Barreda, et al. 2013).

Cuando el hormigón haya adquirido la resistencia suficiente para evitar su deterioro, se debe comenzar a cortar sin demora. De este modo, se garantizará que el corte sea fino y limpio, y que el hormigón o la mezcla situada junto al corte que se

está realizando no se desmorone ni se agriete. Además, el agua que se utiliza para enfriar el disco de corte no dañará el hormigón. Si se detecta alguno de los problemas descritos anteriormente al realizar esta tarea, se debe retrasar la operación de corte hasta que sea posible completarla sin complicaciones.

En la mayoría de los casos, la ventana de corte comienza cuando el hormigón ha alcanzado la resistencia suficiente para permitir el corte sin que se produzcan desprendimientos excesivos en las esquinas a lo largo de la línea de corte. Concluye cuando el hormigón ha sufrido una reducción considerable de volumen, como resultado del secado o la temperatura, y cuando las tensiones de tracción han superado la resistencia del hormigón, lo que también se conoce como punto de fisuración.

Según las investigaciones, el desprendimiento de los bordes de la junta se considera dentro de los límites permisibles, siempre que la resistencia del hormigón esté entre 10 y 70 kilogramos por centímetro cuadrado. Además, depende del tipo de árido que se utilice y de la cantidad de cemento que se incluya en la mezcla.

Figura 3

Corte de juntas en el concreto.

a) Desmoronamiento inaceptable: aserrado demasiado pronto



b) Desmoronamiento moderado: aserrado temprano en la ventana



c) Sin desmoronamiento: aserrado más tarde en la ventana



Nota. (Barreda, et al., 2013, pág. 114).

Agentes que influyen en la ventana de aserrado, El grado de dureza de la grava, la técnica de curado, la cantidad de cemento, la temperatura y las circunstancias del entorno son ejemplos de factores que pueden influir en la ventana de corte (Barreda, et al. 2013).

El tiempo de corte, que está relacionado con un gran número de elementos, es muy probable que varíe en función del tipo de proyecto, la jornada laboral, el diseño de la mezcla, los materiales y las condiciones meteorológicas, todo lo cual podría reducir el tiempo más adecuado.

A medida que aumenta el tiempo que tarda el evaporador de agua en completar su trabajo, también aumentará el tiempo que tardará el hormigón en contraerse. Como resultado, habrá más tiempo disponible para comenzar el proceso de corte. Por otro lado, el curado es bastante importante, ya que mantiene la humedad y es una herramienta útil para el corte.

Tabla 2

Factores que influyen en la ventana de aserrado.

CATEGORIA	FACTOR
Mezcal de hormigón	Alta demanda de agua rápida resistencia temprana fraguado retardado agregado fino (finura y granulometría) agregado grueso (tamaño y/o %)
Clima	Repentino deceso de temperatura o chaparrón repentino aumento de temperatura, fuertes viento y naja humedad bajas temperatura y nublado altas temperaturas y soleado.
Base	Alta ficción entre la base y la losa de concreta adherencia entre la base y la losa de concreto, superficie seca materiales porosos pavimentación contra o entre calles existentes
Otros	sección del disco cortante de la sierra retraso en el curado

Nota. ((Barreda, et al. 2013), pág.115).



Junta de los pavimentos rígidos.

Las juntas se utilizan para controlar el agrietamiento y la aparición de fisuras en la losa del pavimento, según el Manual de Carreteras (2013, p. 282). Estas fisuras son el resultado de la contracción del propio hormigón como consecuencia de la pérdida de humedad, lo que provoca variaciones térmicas en el hormigón cuando se expone al medio ambiente. En este caso, el gradiente térmico se extiende desde la superficie hasta la subbase.

El diseño del pavimento determina si hay juntas disponibles, ya sean longitudinales o transversales. Su longitud no debe ser superior a 1,25 veces la anchura de la losa, y su longitud no debe exceder los 4,50 metros. Además, el Manual de Carreteras aconseja que, en lugares situados a más de 3000 metros sobre el nivel del mar, las losas deben tener geometrías cuadradas, manteniendo el espesor prescrito por la Asociación Americana de Funcionarios de Carreteras y Transporte Estatales (AASHTO).

Funciones.

- ✓ Controlar el agrietamiento longitudinal y transversal.
- ✓ Permitir la transferencia de carga entre las losas.
- ✓ Dividir la losa del pavimento adecuadamente para el proceso constructivo teniendo en cuenta las direcciones de tránsito.
- ✓ Proveer la caja para el material de sello.
- ✓ Permitir el movimiento y alabeo de las losas.

Factores que inciden en su diseño, Tal y como se indica en el Manual de Carreteras (2013), las juntas del pavimento solo funcionarán correctamente si se construyen de forma adecuada y se complementan con un diseño correcto (página 283). Para



garantizar que el sistema siga funcionando de forma óptima, el sellado de las juntas debe realizarse correctamente.

- ✓ Para el diseño de juntas según el MTC hay que tener en cuenta:
- ✓ Espesor de la losa.
- ✓ Condición ambiental.
- ✓ Sistema de transferencia de cargas.
- ✓ Tipo de sub-base.
- ✓ Nivel de tránsito.
- ✓ Diseño de la berma.
- ✓ Materiales sellantes.
- ✓ Características de los materiales.
- ✓ Debe prepararse un plano para la distribución.

Se tiene 2 tipos de juntas en pavimentos rígidos:

1. TRANSVERSALES.

Juntas de contracción: Se colocan perpendicularmente al eje de la carretera y se espacian para controlar las grietas y fisuras provocadas por la contracción del hormigón. El Manual de Carreteras sugiere que, cuando sea posible, este tipo de juntas se coloquen de manera que queden alineadas con las juntas de construcción, y también se recomienda que la distancia entre las juntas no sea superior a 4,50 metros. Se debe utilizar un disco para cortar el hormigón hasta una profundidad de un tercio de la altura de la losa. Esto producirá una abertura en el hormigón que provocará la aparición de grietas.

Juntas de construcción: Las juntas de este tipo se fabrican una vez finalizado el trabajo y se colocan y fabrican en el lugar designado y adecuado. Es necesario emplear pasadores para transmitir sus fuerzas.

Juntas de dilatación: En la mayoría de los casos, este tipo de juntas no es necesario para pavimentos firmes. En el pasado, se empleaban para minimizar la tensión de compresión; sin embargo, esto provocaba que las juntas se abrieran considerablemente más de lo habitual, lo que afectaba tanto a la unión de los áridos como a la transmisión de la carga.

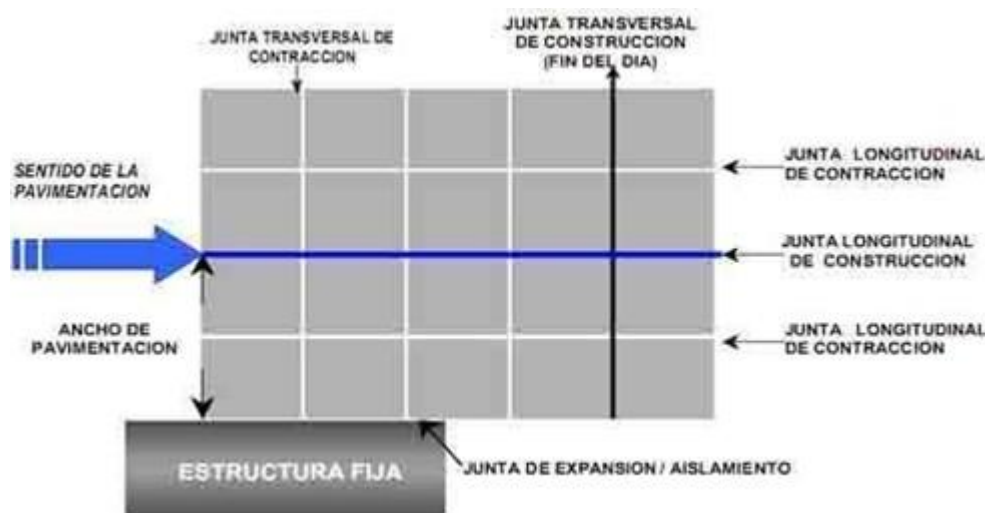
2. LONGITUDINALES.

Juntas de contracción: Estos son los elementos responsables de gestionar las grietas y fisuras mientras se crean dos o más carriles de forma continua, así como de separar los carriles por los que circula el tráfico. Al igual que los cortes transversales, estos cortes se realizan a un tercio del espesor de la losa y se utilizan barras de acero para permitir la transmisión del peso a través del espesor de los áridos.

Juntas de construcción: Por lo general, se construyen de acuerdo con el encofrado que se utiliza. Se utilizan juntas clave o juntas machihembradas para transmitir sus cargas. Para pavimentos con un espesor de losas inferior a 25 centímetros, no es aconsejable utilizar este tipo.

Figura. 4

Tipos de Juntas transversales y longitudinales en el pavimento.



Nota. (Bañón Blázquez & Beviá García, 2010).



3. AGRIETAMIENTO POR RETRACCIÓN DEL CONCRETO.

Este tipo de defectos son consecuencia de las tensiones internas que surgen en el hormigón cuando se impide su crecimiento natural. Esto ocurre como resultado de la deformación hidráulica y térmica, y estas tensiones se consideran parte de las características químicas del cemento (Navarrete & Bustos, 2008)

Las juntas de contracción deben instalarse en los pavimentos para reducir la probabilidad de que se produzcan grietas. Esto se debe a que los pavimentos sufren una contracción volumétrica, lo que provoca una disminución de su tamaño. La resistencia a la tracción de la mezcla de hormigón determina la cantidad de tensión que puede soportar antes de comenzar a fracturarse. Cuando las tensiones internas superan este umbral, la mezcla de hormigón comienza a agrietarse. Esto es lo que ha ocurrido en este caso, y las grietas se han formado en los puntos de menor resistencia de la mezcla de hormigón.

Es esencial comprender de forma exhaustiva el fenómeno de la contracción y ser capaz de medirlo si se desea gestionar de forma eficaz las posibles fracturas que puedan producirse. Debido a la complejidad de estas causas y alcances, son motivo de preocupación.

Retracción: La contracción es un fenómeno que se produce cuando el hormigón se deforma en su estado fresco o endurecido. Implica la reducción del volumen del hormigón durante el proceso de fraguado, a medida que pierde humedad (Cedeño et al., 2009, p. 20). Además, este proceso provoca la formación de tensiones internas, que a su vez dan lugar a la aparición de fisuras por contracción. El tamaño de estas fisuras variará en función de una serie de variables, entre las que se incluyen el espesor de la losa, la cantidad de cemento y partículas, y la relación agua-cemento. En consecuencia, el número de fisuras y su extensión variarán (p. 20).



El concreto sufre diferentes tipos de retracción, cómo:

Autógena o química: se crea de forma natural durante el proceso de hidratación del cemento y puede ser de naturaleza autógena o química.

Plástica: El plástico es una sustancia asociada a la reducción del agua superficial en el hormigón cuando aún está nuevo.

Hidráulica: este fenómeno, asociado a la reducción de la humedad, tiene lugar en el hormigón endurecido porque no hay gradiente de humedad entre el entorno y el hormigón al que está expuesto

Retracción Térmica: que se produce como resultado del calor generado por la hidratación, se debe a la disipación retardada del calor por parte del elemento, lo que da lugar a la formación de un gradiente térmico

Retracción por Carbonatación: este tipo de alteración se produce a lo largo de un período de tiempo prolongado y está asociada a la pérdida o al arrastre de los productos generados por la carbonatación, siendo el bicarbonato cálcico el ejemplo más destacado.

En estado plástico

El material sufre una contracción 24 horas antes del fraguado final, principalmente como resultado de la pérdida de agua superficial, que se produce una vez concluido la exudación.

En estado endurecido

La contracción que se produce antes de las veinticuatro horas (estado plástico) es considerablemente más fácil de controlar que la contracción que se produce después de las veinticuatro horas (estado curado). Esto se debe a que el estado curado es más complicado y el volumen agregado es un parámetro importante que debe regularse.

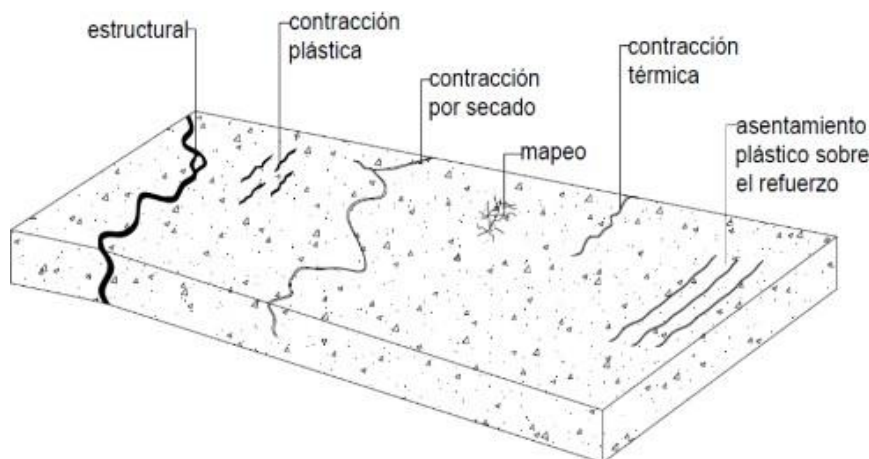
Fisuras.

Son fracturas que aparecen en la superficie de un bloque de hormigón y suelen formarse de manera lineal. Se producen cuando el bloque se ve sometido a una tensión que supera su capacidad para soportar el peso de la carga que soporta. A medida que la fisura se abre paso a través del espesor de la losa de hormigón, se convierte en una grieta. Sin embargo, por otro lado, la principal diferencia entre ambas es que la fisura "no funciona" y puede cerrarse con métodos sencillos, mientras que la grieta "funciona" y, para revertirla, debe eliminar la causa y realizar un trabajo adicional para "sellarla".

Las grietas suelen ser el resultado de defectos estructurales, provocados por una sección transversal inadecuada del hormigón y/o del refuerzo. Por lo tanto, su restauración requiere una cantidad considerable de mano de obra.

Figura 5

Tipos de agrietamiento.



Nota. (ombo & Zerbino, 2021, pág. 6).

Para Becker, (2013) El hormigón rígido para pavimentos es un material importante en el contexto de los ensayos, ya que su tamaño puede alterarse al pasar de ser dúctil a convertirse en una masa. Se trata de una estructura extremadamente vulnerable al entorno y, como resultado del calentamiento y enfriamiento provocados



por las influencias ambientales, la temperatura y las fluctuaciones de la radiación solar y la humedad, así como por los fuertes gradientes térmicos, es susceptible de sufrir cambios dimensionales significativos, lo que puede provocar grietas tanto en estado nuevo como endurecido.

En su estado fresco.

En estas condiciones, se produce la mayor parte de la hidratación de la mezcla, lo que da lugar a una serie de cambios internos comparables a la reacción de hidratación. Además, hay una serie de consecuencias muy importantes que se derivan de otros elementos que intervienen, como las características del entorno, la estructura y el diseño, entre otros. Todos estos factores contribuyen a los cambios dimensionales del proceso, que deben regularse para evitar la formación de fracturas.

En su estado endurecido.

Estas tensiones son inducidas por la contracción, que puede producirse como resultado del secado o el calentamiento, por ejemplo, o debido a la restricción o la cohesión en la parte inferior de la losa. Las características del hormigón (índice de contracción, módulo de elasticidad, resistencia a la tracción), las condiciones a las que está expuesto (temperatura, luz solar, evaporación, etc.) y, por supuesto, la tensión que existe entre las superficies inferiores de las losas del suelo son factores que pueden utilizarse para determinar la separación entre las grietas de contracción horizontales en la losa del suelo. Pavimento de losas y superficies de cimentación que soportan carga

Pavimento rígido.

Pavimento.

Según Montejo (1998): Un pavimento es un tipo de construcción que se compone de varias capas superpuestas unas sobre otras. Se fabrica utilizando áridos

de calidad adecuada y se compacta debidamente. Normalmente, se construye sobre la capa de subbase, que se obtiene mediante movimientos de tierra, y se crea para soportar las fuerzas que ejerce el tráfico durante un determinado periodo de tiempo (p. 12).

4. PAVIMENTO RÍGIDO.

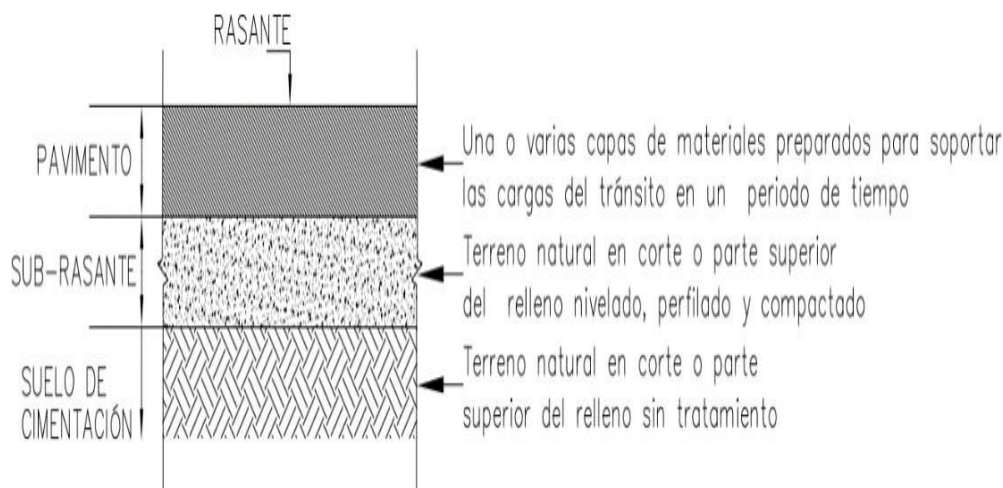
Una superficie de carretera que se apoya sobre el suelo y una subbase que no presenta cambios bruscos y es relativamente uniforme en toda su superficie, con una vida útil prevista de más de quince años, fabricada con una combinación de cemento, arena gruesa y agua en las proporciones adecuadas (hormigón).

Componentes.

En la mayoría de los casos, los pavimentos rígidos se construyen a partir de varias capas, que incluyen una capa de rodadura (hormigón), una base (compuesta por material granular seleccionado), una subbase (compuesta por material granular de menor calidad que el de la base) y la subrasante (que puede ser de relleno o de corte). Como se puede ver en el siguiente diagrama, estas capas se encuentran sobre la tierra de cimentación.

Figura 6

Componentes del pavimento.

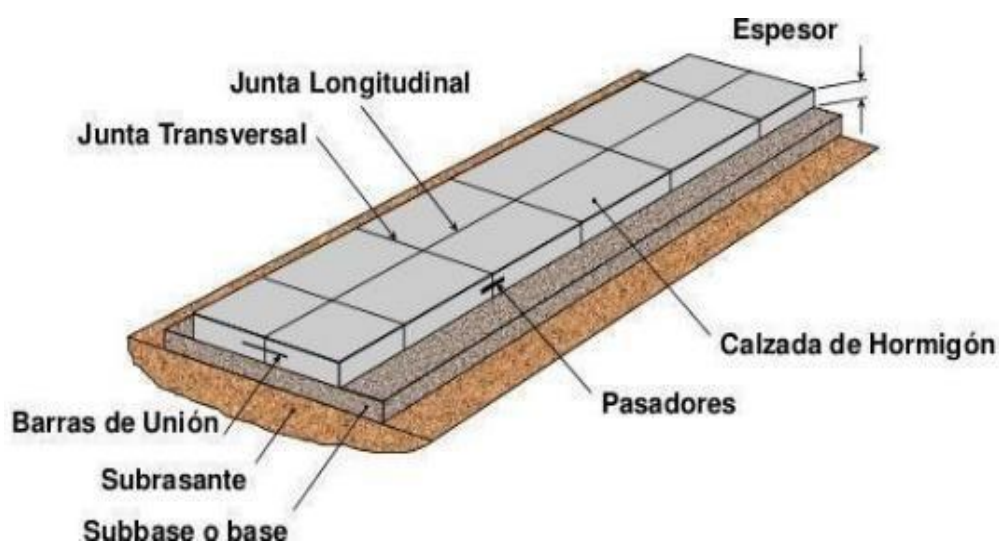


Nota. (Manual de Carreteras del Paraguay, 2019, pág. 14).

Los pavimentos que soportan un gran volumen de tráfico se construyen utilizando pasadores, que se encargan de transferir las cargas. Los pasadores desempeñan un papel importante a la hora de garantizar que el pavimento conserve su vida útil durante el mayor tiempo posible. La mayoría de los problemas de rendimiento surgen como consecuencia de una adaptación cooperativa inadecuada. Las capas están conectadas entre sí mediante barras de unión, que son conexiones mecánicas que no impiden la capacidad de movimiento horizontal de la junta. Además, mantienen las capas alineadas tanto horizontal como verticalmente, como se puede ver en la imagen siguiente.

Figura 7

Estructura de un pavimento rígido.



Nota. (Manual de Carreteras del Paraguay, 2019, pág. 14).

Tipos de pavimentos rígidos.

El problema de la aparición de fracturas es complejo. Las grietas pueden producirse en el hormigón cuando este se contrae y se expande, así como cuando se deforma como consecuencia de estar sometido a una carga. Es igualmente importante tener en cuenta que estas grietas naturales pueden controlarse fácilmente utilizando juntas y refuerzos de acero en el pavimento de la forma adecuada.

Existen tres tipos de juntas.

La junta estándar, la junta reforzada y el pavimento reforzado continuo son los tres tipos de juntas disponibles. El tipo de sistema de juntas que se utiliza para limitar la aparición de grietas es el factor que diferencia a cada uno de estos tipos.

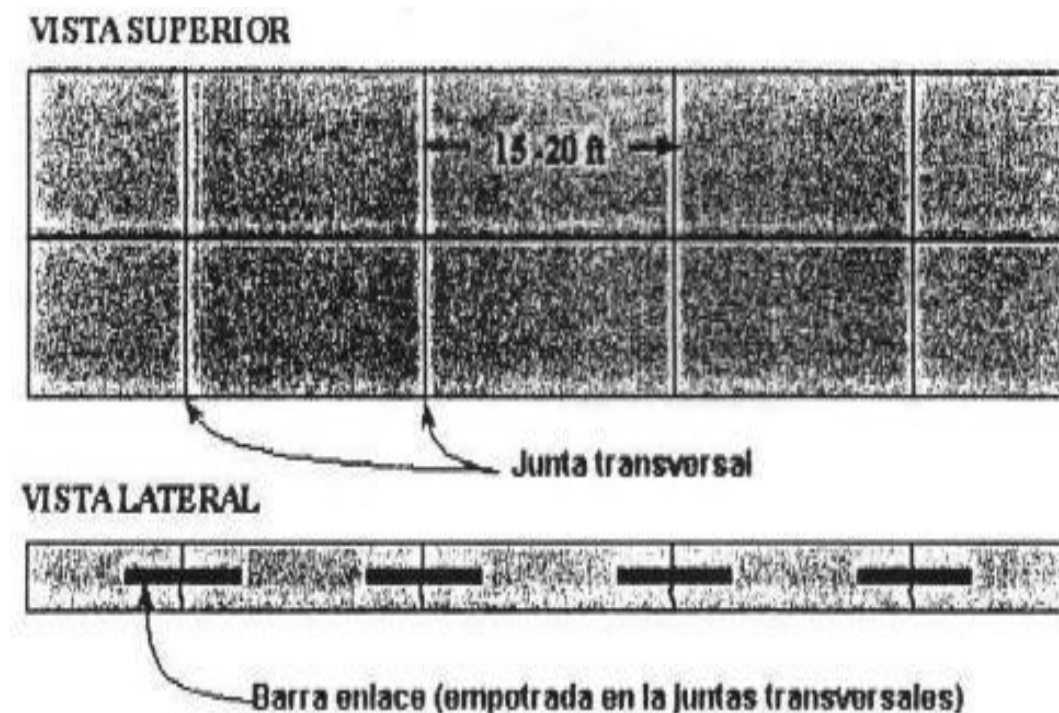
Junta normal: tiene un número adecuado de juntas; para carpetas de entre 7 y 12 pulgadas de grosor, la separación entre las juntas transversales suele ser de 15 pies.

Junta reforzada: incorpora malla de acero reforzado, la separación entre las juntas transversales suele ser de 30 pies o más; actualmente, este diseño se utiliza en raras ocasiones.

Reforzado continuo: Las juntas están separadas en la carpeta, a menudo a intervalos de tres a cinco pies, y están construidas con suficiente acero para garantizar que no sean necesarias juntas transversales.

Figura 8

Juntas o pasadores de los pavimentos rígidos.



Nota. (Manual de Carreteras del Paraguay, 2019, pág. 25).

Espesores típicos en pavimentos rígidos.

Para el diseño de los espesores se toman las consideraciones de carga de tráfico y crecimiento de tráfico, tipos de suelo y drenaje.

Tabla 3

Espesores típicos en pavimentos rígidos

UTILIDAD	ESPEJOR TIPICO
Calles de ciudad,	100 a 175 mm
Carreteras secundarias	(4 a 7 pulg.)
Pequeños aeropuertos	175 a 28mm
Carreteras principales	(7 a 12 pulg)
Autopistas	200 a 460 mm
Grandes aeropuertos	(8 a 18 pulg)

Nota. (Barreda, et al. 2013).

Estructura de los pavimentos.

La estructura de los pavimentos depende del tipo de vía, y son:

El pavimento rígido: Está construido sobre una base que se apoya en tierra compactada y está hecho de una capa de hormigón que se crea combinando agua, cemento y arena gruesa.

El pavimento flexible: Se compone de una placa base que se coloca sobre tierra compactada y luego se cubre con una capa de asfalto mezclado con arena o piedra triturada; la piedra tiene un diámetro de tres cuartos de pulgada. El patrón de la carretera preparada es ininterrumpido, es decir, no está formado por losas ni contiene juntas. El asfalto se puede colocar en caliente o en frío, dependiendo de las circunstancias.

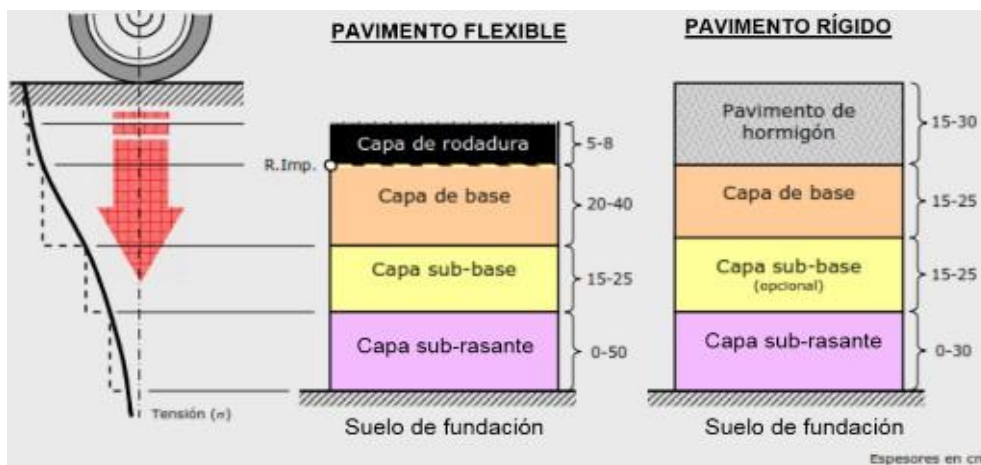
En lo que respecta al diseño de pavimentos rígidos, la resistencia del hormigón es el aspecto más importante a tener en cuenta; por lo tanto, los cambios en la

resistencia del suelo solo tienen un impacto mínimo en la capacidad estructural del pavimento.

A la hora de distinguir entre pavimento flexible y rígido, una de las diferencias más prácticas es que la segunda opción ofrece más posibilidades para reforzar el pavimento, modificar la textura y el color, y además es más duradera, resistente y segura, y ofrece un mejor diseño arquitectónico.

Figura 9

Estructura típica de un pavimento rígido y flexible.



Nota. (Bañón Blázquez & Beviá García, 2010).

Método de madurez.

El método de madurez, que es una forma definida de ensayo regulada por la Norma Técnica Peruana (NTP 339.217-2016), es un enfoque no destructivo que tiene en cuenta los efectos combinados de la temperatura y el tiempo en el aumento de la resistencia. Esto implica que el índice de madurez, que se utiliza para evaluar el desarrollo de la resistencia del hormigón, también puede utilizarse para evaluar el desarrollo de la resistencia del hormigón mediante el control de la temperatura del hormigón a diferentes temperaturas a lo largo del tiempo de curado.

Cuando el hormigón se expone a altas temperaturas, suele adquirir resistencia más rápidamente en una fase temprana, pero a temperaturas más bajas, el hormigón

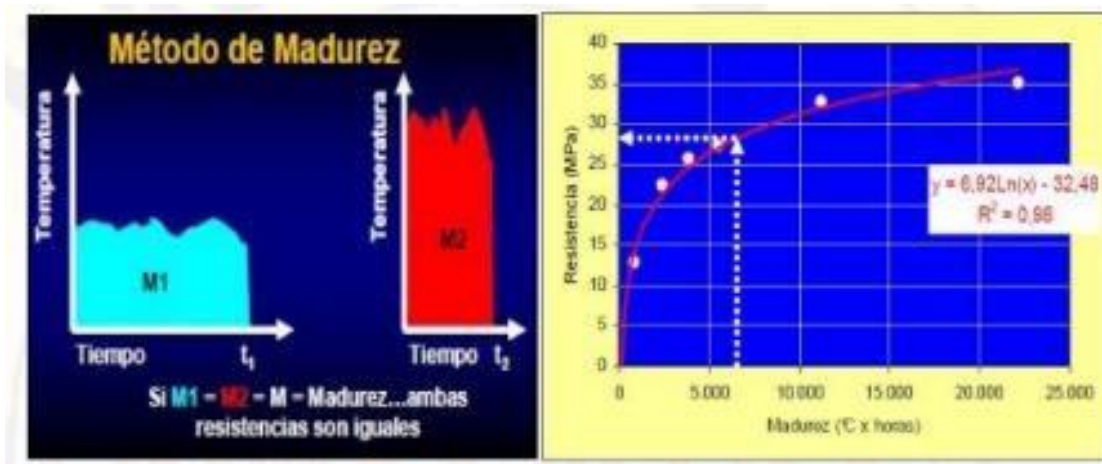
adquiere resistencia a un ritmo más lento. Por otro lado, la hidratación del hormigón y, por lo tanto, el aumento de la resistencia, se ralentiza con una temperatura más baja, que suele oscilar entre -12 y -10 grados centígrados. La temperatura óptima a la que se pierde el aumento de resistencia dependerá en gran medida de la combinación, la composición y las cualidades químicas de la sustancia en cuestión.

Definición de madurez.

El proceso de definición de la madurez del hormigón es bastante extenso, ya que abarca más que la simple medición de la resistencia del hormigón; hay una serie de cualidades del hormigón que deben examinarse. En lo que respecta a este proyecto, la propiedad que se investigará será el aumento de la resistencia mecánica.

Figura 10

La evolución de madurez del concreto en distintas temperaturas



Nota. (INDISA).

Madurez del concreto.

El término «madurez del hormigón» describe el aumento de la resistencia del hormigón asociado al tiempo de curado y al historial de temperaturas del hormigón.

McIntosh fue la primera persona en investigar este tema (1949).

Además, la madurez se refiere al ritmo al que se hidrata una mezcla de hormigón, así como al grado en que lo hace. Ambos factores vienen determinados por el historial de temperaturas y el tiempo de curado del hormigón (ASTM C 1074, 2004).

Teoría matemática de Madurez, por Nurse-Saul.

El resultado final de la diferencia total de temperatura durante un determinado periodo de tiempo se representa mediante esta ecuación matemática, desarrollada por Nurse-Saul. Dado que el hormigón no puede hidratarse a esta temperatura, su crecimiento hasta la madurez se ve afectado negativamente. Como resultado, Nurse consideró el punto de congelación del agua, que es de 0 °C o 32 °F, como la temperatura de referencia, también conocida como dato (Guo, 1989).

$$M = \sum_0^t (T - T_0) \Delta t$$

Teoría de Nurse-Saul

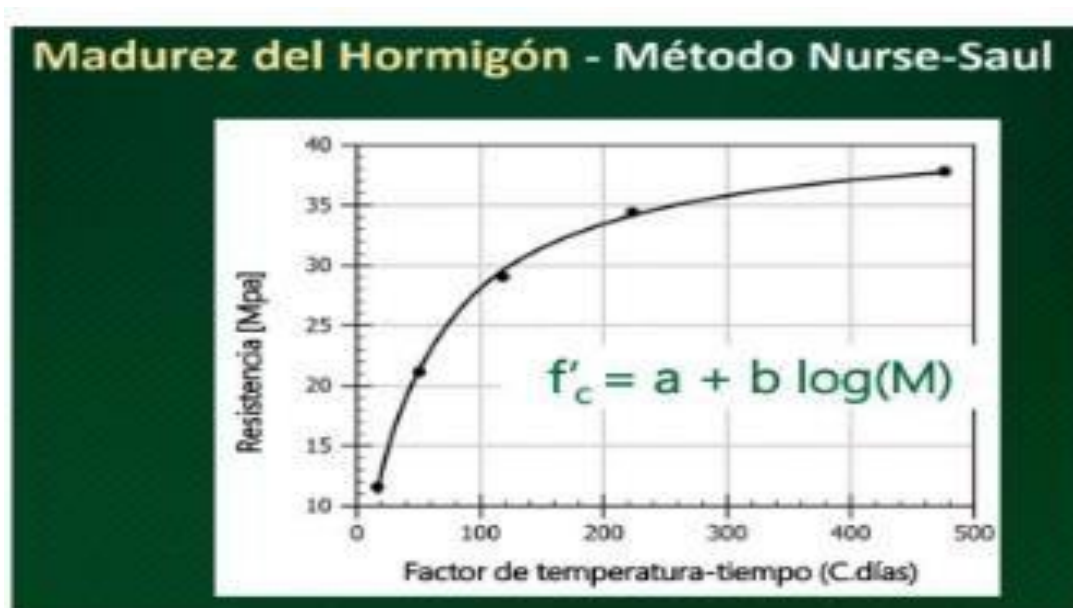
Dónde:

- M: El índice de madurez, en (°C-horas o °C-días).
- T: Temperatura promedio del concreto, en °C, durante el periodo del intervalo de tiempo Δt .
- To: Datum de temperatura. (por lo general 0°C)
- t: Tiempo transcurrido.
- Δt : Intervalo de tiempo (días u horas).

El factor temperatura-tiempo, tal y como se define en la norma ASTM C 1074, es un componente esencial de esta ecuación de Nurse. Basándose en la ecuación que se muestra arriba, el factor temperatura-tiempo se muestra en el gráfico siguiente, que muestra la temperatura.

Figura 11

Curva resistencia – temperatura-tiempo (C.días)



Nota. (SmartRock).

Teoría matemática de Madurez, por Arrhenius.

En 1977, los autores Freiesleben Hansen y Pederson introdujeron una nueva ecuación para determinar el índice de madurez que tiene en cuenta el historial del hormigón. Los historiadores Arrhenius Brown y LeMay (1998) fueron los primeros en utilizar esta ecuación para ilustrar la influencia que tiene la temperatura en la velocidad a la que se produce una reacción química. El cálculo de la edad equivalente del hormigón fue posible gracias al uso de esta nueva ecuación.

$$M = \sum_0^t -\frac{E}{R} \left(\frac{1}{T} - \frac{1}{T_r} \right) \Delta t$$

Ecuación de Arrhenius.

Dónde:

- t_e : es la edad que equivale a la temperatura que se tiene de referencia.
- E : Energía de activación equivalente, (J/mol)
- R : Constante universal del gas, (8.314 J/ mol-K)



- T: Temperatura total y promedio del concreto en el intervalo de tiempo Δt (en grados Kelvin).
- Tr: La temperatura total de referencia.

Esta ecuación matemática indica que el hormigón comenzará a desarrollar resistencia en función de la temperatura de referencia en algún momento. Cuando esto ocurra, la edad real del hormigón será comparable a la edad del hormigón basada en la temperatura de referencia.

La curva de madurez.

Si desea utilizar este método para estimar o medir la resistencia del hormigón in situ, primero deberá descubrir la relación entre el tiempo, la temperatura y la resistencia en cada mezcla o lote de hormigón que se vaya a generar.

- ✓ La norma recomienda mínimamente 15 probetas a 5 edades distintas para la rotura.
- ✓ Colocar sensores de temperatura en las otras 2 probetas.
- ✓ 5 puntos para poder construir la curva de calibración
- ✓ Para poder caracterizar un concreto se debe tener correlación con la resistencia que se quiere obtener.
- ✓ Será suficiente considerar un periodo hábil de 7 días.

Las funciones de la madurez.

Existen varios modelos matemáticos que pueden utilizarse para determinar el valor de madurez del hormigón, pero el más común de ellos es el que establece una relación entre la temperatura, el tiempo y la resistencia de una mezcla de hormigón. El proceso se lleva a cabo mediante ensayos de laboratorio, que nos permitirán completar una o dos ecuaciones de madurez para esa mezcla o combinación de hormigón.



Las funciones de madurez que se describen en la norma ASTM C1074-11 son, en esencia, dos. Esto se debe a que, para poder utilizar estas dos funciones de madurez, es importante comenzar por definir la temperatura de referencia, el índice de madurez y la edad equivalente.

- Temperatura datum, esta temperatura es la que resta a la temperatura el cual se mide in-situ o laboratorio mediante sensores está normalmente es considerada 0° la cual es aplicada en la ecuación de Nurse-Saul.
- Edad equivalente: es la temperatura donde en una hora específica se alcanza a una madurez definida curado a temperaturas variables.
- Función de madurez: ecuación matemática que se usa para medir el historial de temperatura.
- Índice de madurez: el cual nos indica una madurez específica
- Monitoreo en tiempo real
- Se tiene información continua de cómo se desarrolla la resistencia in-situ
- Es un método no destructivo

El hecho de que la curva de calibración que se produce en el laboratorio sea irrelevante si no tiene un historial de curado idéntico es una de las ventajas de utilizar este método. Esto se debe a que este método demuestra que el hormigón con determinadas características tendrá la misma resistencia que otro, siempre y cuando ambos hayan alcanzado el mismo nivel de madurez.

- Existen dos normas que regulan el método de madurez: la norma internacional conocida como ASTM C 1074 y la norma nacional conocida como Norma Técnica Peruana NTP 339.217.

Equipos empleados en la medición de madurez.

Con el paso del tiempo, la tecnología ha evolucionado y hoy en día disponemos de equipos y dispositivos portátiles más avanzados para evaluar la frescura de los productos. Estas máquinas utilizan la ecuación de Arrhenius o la ecuación de Nurse-Saul para calcular instantáneamente el grado de madurez en función de la temperatura y el tiempo.

Sensores Smart Rock 2.

Facilitan la comprobación inalámbrica de la temperatura del hormigón mediante una plataforma de aplicación SmartRack que se puede supervisar desde un teléfono móvil o una tableta. La madurez del hormigón se determina mediante el uso de este equipo.

También sirve como una medida muy precisa de la resistencia del hormigón, que se determina de la manera que se describe a continuación.

Para empezar, incruste el sensor Smart Rock dentro del hormigón. Para activar los cables metálicos y ponerlos en funcionamiento, será necesario que los retuerza. A continuación, podrá ver y recopilar los resultados en tiempo real en la ubicación. Podrá obtener información actualizada al minuto sobre la resistencia y la temperatura del hormigón si instala la aplicación Smart Rock 2 en su smartphone o tableta y la abre.

Figura 12

Sensores instalados monitoreadas mediante aplicación



Nota. (SmartRock).



CAPITULO III

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

El enfoque deductivo se utilizará como técnica general en el estudio, ya que se espera que las teorías (métodos de evaluación) expliquen la degradación de las carreteras con poco tráfico. Se aplicarán todas las fases del método científico en la investigación. Al mismo tiempo, se recopilarán los resultados de cada aplicación con el fin de hacer generalizaciones sobre los resultados de la aplicación en la zona de Puno.

3.1. Enfoque De La Investigación

El estudio de investigación se llevará a cabo utilizando una metodología cuantitativa, ya que los datos que se recopilarán serán cuantificados. Esto implica que el examen se centrará en características que son observables y medibles.

3.2. *Método aplicado a la investigación.*

3.2.1. Tipos de investigación

Según Valderrama (2002), la investigación aplicada se lleva a cabo con el fin de aplicar las teorías actuales a la elaboración de normas y procedimientos técnicos. El objetivo de este proceso es regular circunstancias o procesos de la vida real. Como resultado, la investigación realizada sobre la madurez del hormigón permitirá calcular la resistencia a la compresión, lo que se reflejará en la vida real una vez finalizado el proyecto.

3.2.2. Nivel de investigación

De acuerdo con Arias (2012), el estudio tendrá un carácter explicativo, ya que su objetivo es identificar las razones que subyacen a los hechos mediante el establecimiento de relaciones de causa y efecto. Utilizaremos este estudio para investigar las relaciones de causa y efecto en los métodos de madurez específicos que hemos elegido. Esto se hará de acuerdo con las normas que el investigador ya ha desarrollado, lo que también nos permitirá realizar con éxito las pruebas que se han comentado anteriormente.

3.2.3. Diseño de investigación

Esta investigación es experimental, ya que los factores que se estudiarán serán modificados. Se trata de un experimento puro que cumple las siguientes condiciones: control, que permitirá modificar una de las variables, y validación interna, que generará los grupos de forma aleatoria.

Tabla 4

Diseño de investigación, grupo de control y post prueba.

Grupo	Metodo	Tratamiento	Post Prueba	
EXPERIMENTAL	Probetas Cilindrica De Concreto	Madurez	Usando Sensores	Resistencia Del Concreto
CONTROL	Probetas Cilindricas De Concreto	Convencional	Sin Usar Sensores	Resistencia Del Concreto A La Compresion

Nota: Elaboración propia

3.3. Población de muestra

3.3.1. Población.

Cortes de juntas de contracción en losas de concreto del pavimento rígido

3.3.2. Muestra

Las veinticuatro incisiones de juntas de contracción que se evaluarán se realizarán in situ, y se llevarán a cabo de acuerdo con el siguiente procedimiento:



Se construirá una losa de hormigón para pavimento rígido, con unas dimensiones de 3 metros de largo, 3 metros de ancho y 20 centímetros de espesor. Se realizarán veinticuatro cortes de juntas de contracción en esta losa, teniendo en cuenta un intervalo de 11 horas después del fraguado final. De acuerdo con la NTP 339 y el intervalo de tiempo de corte adecuado, se realizarán tres cortes cada hora para evaluar y valorar mejor los resultados. Esto permitirá determinar con mayor precisión la ventana de corte en función de la resistencia del hormigón utilizando la técnica de madurez. La evaluación tendrá en cuenta cuándo el corte presenta desmoronamiento, agrietamiento y cuándo es perfecto.

3.3. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.

3.3.1. Técnica de la investigación

En el estudio que se va a realizar se utilizarán métodos de experimentación, observación y registro. Se utilizarán fichas técnicas para la recopilación de datos mediante pruebas de laboratorio. El objetivo es realizar experimentos de laboratorio que nos permitan controlar una de las variables independientes, lo que a su vez influirá en la variable dependiente. Para determinar el momento adecuado, se realizarán observaciones y se documentarán las grietas y el desmoronamiento del pavimento de hormigón, utilizando fichas técnicas de observación. Esto se hará de acuerdo con una secuencia lógica de desarrollo, con la intención de alcanzar los objetivos que se detallan en el perfil de la tesis, tal y como se describe en la siguiente sección:

Establezca la curva de calibración de resistencia-madurez, registre el momento en el que deja de desmoronarse y comienza a agrietarse, y establezca el momento ideal para cortar las juntas de hormigón de la losa. Además, decida el momento adecuado para realizar el corte y establezca el intervalo de tiempo para hacerlo.



3.3.2. Instrumentos de la investigación

- Cronómetro.
- Fichas técnicas de observación
- Flexómetro
- Ficha de recolección de datos.
- Ensayo de compresión
- Ensayo de vikat

Fuentes:

Método de ensayo normalizado, técnica madurez (NTP 339.217- 2016)

Método estándar de prueba de resistencia a compresión de probetas cilíndricas de concreto (ASTM C39)

Norma AASHTO - 93

3.4. Validez y confiabilidad del instrumento de investigación.

3.4.1. Validación de los instrumentos.

Dado que se ajustará a la Norma Técnica Peruana 339.217, este proyecto de estudio será auténtico y fiable. Con el fin de demostrar la fiabilidad de los resultados, las pruebas se realizarán en el laboratorio.

3.4.2. Confiabilidad de los instrumentos

Para recolectar datos será validado con ensayos de laboratorio. La recolección de datos para determinar el tiempo adecuado se realizará visualmente, con fichas de observación, este procedimiento se validará por la escala de Likert (con una valoración de 0 a 5) cero para el concreto muy fisurado y 5 para el concreto que no presente agrietamiento alguno. Finalmente, para determinar el intervalo de tiempo adecuado para realizar el aserrado de juntas transversales se hará uso de estadística con un nivel de confiabilidad del 95%.



3.5. Diseño De La Estrategia Para La Prueba De Hipótesis

Verdadera y nula a través de la recolección de pruebas de la recopilación de datos a través de pruebas y la revisión visual para comparar los datos obtenidos con los resultados previstos en la hipótesis y corroborar o desmentir la hipótesis. La investigación carece de hipótesis en este contexto debido a su naturaleza evaluativa y de campo.

3.6. Procedimiento metodológico de la investigación:

Para poder determinar el intervalo de tiempo adecuado, resistencia del concreto, y realizar el aserrado de juntas transversales en pavimentos rígidos se trabajó con el diseño de mezcla del proyecto Av el niño para lo cual se dividió en 3 objetivos para lograr los resultados finales.

Primer procedimiento.

Objetivo: Determinar la curva de calibración resistencia y madurez para el aserrado de juntas transversales en pavimentos rígidos en alturas, Ilave 2024.

Para el desarrollo de la técnica de madurez, se determina la resistencia del concreto in – situ a tempranas edades de madurez, el método de ensayo normalizado para la estimación de la resistencia del concreto por el método de la madures (NTP 339.217-2016), esta técnica nos recomienda al menos efectuar 15 muestras cilíndricas en 5 edades distintas para calcular la resistencia del concreto y 2 muestras cilíndricas para el monitoreo la temperatura, para lo cual la curva de calibración se obtiene mediante la roturas de briquetas según (NTP 339.034 2008) y la madurez en base al historial de la temperatura y tiempo.

La investigación se desarrolló 26 muestras de testigos de concreto utilizando las probetas cilíndricas de 150 mm de diámetro x 300 mm de alto, 24 las cuales dichas muestras se llevaron al laboratorio para el ensayo a compresión y obtener la resistencia del concreto a 8 edades distintas las cuales son: 20h, 24h, 38h, 42h, 48h,

73h, 118h, 168h, con 3 probetas cilíndricas por cada edad, para conformar la curva de resistencia, y 2 probetas para monitorear la temperatura a 7 días, en intervalos de 15 minutos las primeras 48 horas e intervalos de 15 - 20 minutos en los siguientes días, este proceso se realizó para determinar la curva de temperatura - tiempo y la madurez del concreto con lo que finalmente se determinará la curva de calibración resistencia - madurez, y estará diseñada para la dosificación en estudio

Según la tabla 5, se muestra la cantidad de los testigos para el ensayo a compresión y edades de rotura, de igual manera para el monitoreo de temperatura

Tabla 5*Detalle de ensayos realizados*

ENSAYO A COMPRESION			
ENSAYO DE EDADES	PROBETA 1	PROBETAS 2	PROBETA 3
20 h	X	X	X
24 h	X	X	X
38 h	X	X	X
42 h	X	X	X
48 h	X	X	X
72 h	X	X	X
118 h	X	X	X
168 h	X	X	X
PARCIAL	8	8	8
TOTAL		24	

DETERMINACION DE LA MADUREZ		
TEMPERATURA	PROBETA 1	PROBETA 2
7 días	X	X
PARCIAL	1	1
TOTAL		2

Nota. Elaboración propia

El proceso de preparación y curado de muestras de hormigón in situ se describe en la norma ASTM C31, que es la norma que se utilizó para fabricar los tubos de ensayo cilíndricos. Se prepararon un total de veintiséis en las instalaciones.

Siguiente figura:

Figura 13

Probetas cilíndricas utilizadas



Nota. Elaboración propia

A continuación, se vertió cuidadosamente el hormigón en tres capas, cada una con el mismo volumen, utilizando una paleta de aluminio. Después de colocar cada capa, se compactó golpeándola con una varilla 25 veces y, a continuación, se golpearon los lados con un mazo de goma para eliminar las burbujas de aire que pudieran haber quedado. Por último, se alisó la capa superior de la forma que se muestra en el diagrama adjunto:

Figura 14

Elaboración de probetas cilíndricas



Nota. Elaboración propia

De acuerdo con la norma NTP 334.077, se completó el proceso de curado del hormigón. Después de tomar las muestras, los especímenes de ensayo se colocaron

en sus moldes correspondientes y se almacenaron en el laboratorio a temperatura ambiente, donde estaban a salvo de los efectos del clima. A continuación, se sacaron de los moldes y se colocaron en una sala para su curado con agua. El agua de la cámara se mantuvo a la misma temperatura que el ambiente exterior, con la excepción de las muestras que debían romperse con la prensa hidráulica a las 20 y 24 horas, tal y como estipulaban las directrices para esta investigación en particular.

En la figura 15 se muestran muestras de probetas con termómetros digitales. Estos sensores se insertaron a 15 mm del centro de las probetas cilíndricas con el fin de controlar su temperatura y evaluar el aumento y/o la fluctuación a lo largo del tiempo durante todo el proceso de hidratación. Este método se llevó a cabo de acuerdo con la norma ASTM C1074. Durante las primeras 48 horas, se registró la temperatura cada quince minutos. Después, se registró la temperatura a intervalos de quince a veinte minutos hasta que pasaron siete días. Esto se ajusta a la norma NTP339.217, que establece que la temperatura debe registrarse a intervalos mínimos de diez minutos durante las primeras 48 horas y, a continuación, a intervalos de veinte minutos.

Figura 15

Termómetros digitales de temperatura



Nota. Elaboración propia

Figura 16

Especímenes instrumentados con sensores de temperatura



Nota. Elaboración propia

La prueba de resistencia a la compresión se llevó a cabo de conformidad con la norma NTP 339.034. Se indican las edades en las que se produjeron los fallos. Las muestras de ensayo, de forma cilíndrica, medían 150 milímetros de diámetro y 300 milímetros de altura. El primer paso consistió en seguir el siguiente proceso:

Primero: dos muestras de edades de 20 y 24 horas las cuales no fueron introducidas en la cámara de curado.

Segundo: Después de sacarlas de la cámara de curado, se evaluaron seis muestras con edades de rotura de 38 horas, 42 horas, 48 horas, 72 horas, 118 horas y 168 horas. Como se puede observar, se evaluaron tres muestras de control para cada grupo de edad. Es importante tener esto en cuenta.

Los resultados obtenidos para la resistencia del hormigón en las edades especificadas en la Tabla 6 se ilustran en la curva de calibración de resistencia frente a madurez. La curva muestra que a las 20 horas ya existe una tensión inicial de 0,4 MPa, lo que representa el 1,9 % de la tensión total. Además, a las 168 horas (lo que equivale a 7 días), la tensión alcanza los 16,68 MPa, lo que representa el 79,4 % de la tensión total. La tensión total es de 210 kg/cm². Podrán utilizar esta información para crear una curva de tensión (MPa) frente a edad (HORAS), que les permitirá evaluar la progresión de la resistencia a lo largo de siete días.



Resultados

Tabla 6

Resumen de roturas, ensayo de resistencia a la compresión

TABLA 6. RESUMEN DE ROTURAS ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION

CODIGO	FECHA DE ENSAYO	EDAD (HORAS)	DIAMETRO	ALTURA	ESFUERZO (KG/CM2)	ESFUERZO PROMEDIO	ESFUERZO (MPA)	% PROM. F'C
1	17/09/2024	20 hrs	15	30	4.20			
		20 hrs	15	30	3.90			
		20 hrs	15	30	4.10			
Promedio					4.070	0.410	1.90%	
2	17/09/2024	24 hrs	15	30	8.20			
		24 hrs	15	30	9.30			
		24 hrs	15	30	8.40			
Promedio					8.630	0.860	4.10%	
3	17/09/2024	38 hrs	15	30	47.10			
		38 hrs	15	30	48.50			
		38 hrs	15	30	47.80			
Promedio					47.800	4.780	22.80%	
4	18/09/2024	42 hrs	15	30	49.60			
		42 hrs	15	30	48.30			
		42 hrs	15	30	50.00			
Promedio					49.300	4.930	23.50%	
5	18/09/2024	48 hrs	15	30	52.10			
		48 hrs	15	30	53.10			
		48 hrs	15	30	50.80			
Promedio					52.000	5.200	24.80%	
6	19/09/2024	72 hrs	15	30	91.30			
		72 hrs	15	30	89.60			
		72 hrs	15	30	93.30			
Promedio					91.400	9.140	43.50%	
7	21/09/2024	118 hrs	15	30	142.00			
		118 hrs	15	30	148.80			
		118 hrs	15	30	141.60			
Promedio					144.130	14.410	68.60%	
8	23/09/2024	168 hrs	15	30	169.70			
		168 hrs	15	30	167.30			
		168 hrs	15	30	163.20			
Promedio					166.730	16.670	79.40%	

Nota. Elaboración propia

Segundo procedimiento.

Objetivo: Determinar el intervalo de tiempo adecuado para realizar el aserrado de juntas transversales en pavimentos rígidos en altura, llave 2024

Se procedió con el ensayo de vicat es un método utilizado para determinar el tiempo de fraguado inicial y final del cemento hidráulico utilizando la aguja de vicat de acuerdo a la NTP 334.006-2013 finalmente se registra el corte, cuando el concreto empieza a desmoronarse, agrietarse y cuando el corte es excelente.

Para el desarrollo de este ensayo se necesita conocer la relación A/C (agua – cemento) que se muestra en la tabla 7, dicha diseño fue proporcionada por la obra Av. El niño de MPCl.

Tabla 7

Diseño de mezcla

CARACTERISTICAS	DISEÑO		UNIDAD
	1	2	
RESISTENCIA (F'C)	21	28	Mpa
EDAD	28	28	Días
RELACION DE AGUA CEMENTO	0.5	0.445	
TIPO DE CEMENTO	IP	IP	
PORCENTAJE DE AGREGADO FINO	47	45	%
PORCENTAJE DE AGREGADO GRUESO	53	55	%
PORCENTAJE DE ADITIVO	1.6	1.6	%
PORCENTAJE DE ADITIVO	0.18	0.18	%
SLUMP	10 15	10 15	Centímetros

Nota. Elaboración propia

Equipos y materiales

- Aparato vicat
- Cemento portland IP 42.5 kg
- Agua
- Probetas graduadas
- Balanza
- Mezclador, tazón y paleta
- Placa plana

A continuación, se calculó la relación agua-cemento (relación A/C) midiendo primero la cantidad de agua con un cilindro graduado con una precisión de ± 1 ml y pesando después la cantidad de cemento Portland con una balanza con una precisión de ± 1 g. A continuación, se mezclaron el agua y el cemento Portland.

Figura 17

preparación de mezcla de concreto puro



Nota. Elaboración propia

Durante la mezcla, la batidora se utilizó a la velocidad más baja posible. El ajuste de los tiempos de inicio y finalización de la muestra se calculó después de crear la muestra. En ese momento, el tiempo se fijó en 00:00, que era el momento más adecuado para hacerlo.

Figura 18

amasado del concreto



Nota. Elaboración propia

A continuación, se colocó el molde que contenía la muestra sobre una superficie lisa y nivelada, y se introdujo la aguja Vicat en la pasta a intervalos de uno o dos segundos. Después, se liberaron rápidamente los componentes móviles, lo que permitió que la aguja perforara la pasta. Cuando la aguja atravesó completamente la pasta, se leyó la escala. De esta manera, se documentó la escala entre la distancia de la aguja y la placa base, así como el tiempo a partir de las 00:00. Por último, se extrajo la aguja y se desinfectó. Cada quince minutos, se repitió este procedimiento, y esto se hizo en varias ocasiones. La distancia desde el borde era de 9,5 milímetros, mientras que la distancia entre ellos era de 6,4 milímetros.

Figura 19

penetración de la aguja en el espécimen, aparato vicat

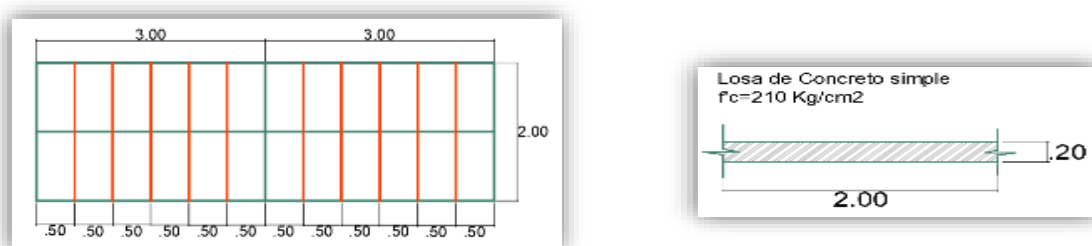


Nota. Elaboración propia

Esto permite determinar con precisión el tiempo de fraguado final, que depende de la relación agua-cemento de la mezcla que se utilizará en el vertido de la losa.

Figura 20

esquema de aserrado y dimensiones de la losa



Nota. Elaboración propia

Se muestra el encofrado del pavimento rígido y vaciado de concreto $F' C = 210$ KG/CM² la dosificación del concreto es proporcionada por la municipalidad provincial el Collao llave oficina de infraestructura de la obra de avenida el niño utilizando los equipos livianos de vibradora.

Figura 21

vaciado de losa



Nota. Elaboración propia

Se realiza el reglado y nivelado de la losa de concreto como se aprecia en la figura 21, a partir de este momento se controla el tiempo de fraguado final de acuerdo al ensayo de determinación del tiempo de fraguado del concreto utilizando la aguja de Vicat (NTP 334.006).

Figura 22

reglado losa de concreto de concreto



Nota. Elaboración propia

Se realiza el ensayo de consistencia del concreto slump para determinar el asentamiento del concreto fresco in-situ.

El cono de Abrams se utiliza como técnica de ensayo. Se coloca una muestra de hormigón recién fabricado en el molde, que se sostiene con sus patas, y se llena el molde con la muestra de hormigón en tres capas. Cada capa se comprime con 25 golpes de una varilla. A continuación, se levanta el molde en dirección vertical para medir el asentamiento; esta medición debe situarse entre tres y cuatro pulgadas, tal y como se indica en la norma NTP 339.035.

Figura 23

Ensayo de Slump



Nota. Elaboración propia

Según los datos del estudio realizado durante el invierno, periodo en el que el proceso de corte debe comenzar entre las 10:00 y las 20:00 horas, el tiempo de fraguado final del hormigón en pavimentos rígidos se controla durante treinta horas, a partir de las 00:00 horas. El marcado del hormigón se realiza con el fin de ejecutar los cortes tan pronto como el hormigón comience a curarse o endurecerse hasta el punto adecuado. El proceso de corte se llevó a cabo de conformidad con la Guía para el diseño de pavimentos de hormigón con juntas para calles y carreteras locales 325.12R del American Concrete Institute (ACI). Utilizando una hoja de diamante de 3 milímetros de espesor, se realizó un corte convencional en una sola fase, con un corte a un tercio del espesor de la losa.

Figura 24

equipo de corte



Nota. propia

Se investigaron los siguientes intervalos de tiempo para el aserrado, a partir del fraguado final: 10 horas, 11 horas, 12 horas, 13 horas, 14 horas, 15 horas, 16 horas, 17 horas, 18 horas, 19 horas y 20 horas. Los cortes se realizaron utilizando equipo de corte ligero y un operador especializado en el aserrado, como se ilustra en las figuras 24 y 25. De esta manera, en cada paso que se ha indicado anteriormente.

Figura 25

Operario y equipo de corte



Nota. Elaboración propia

Es importante destacar la contribución de un operario experimentado al proceso de aserrado. Este experto utilizó una hoja de recopilación de datos tanto para los cortes agrietados como para los desmenuzados, que pueden verse en las tablas 10 y 11. Se utilizó el enfoque estadístico de la escala Likert para registrar y evaluar el tiempo que se tardó en aserrar cada pieza de madera. La evaluación se realizó utilizando la siguiente escala: cortado con mucho desmenuzamiento.

Tabla 8

Escala de valoración de linket para fallas por agrietamiento.

GRADO DE AGRIETAMIENTO	NIVEL
CORTE POCO AGRIETADO	1
CORTE CON REGULAR AGRIETAMIENTO	2
CORTE CON ALTO AGRIETAMIENTO	3
CORTE MUY AGRIETADO	4
CORTE EXCELENTE	5

Elaboración propia

Tabla 9

Escala de valoración de linket para fallas por desmoronamiento.

GRADO DE DESMORONAMIENTO	NIVEL
CORTE POCO DESMORONADO	1
CORTE CON REGULAR DESMORONADO	2
CORTE CON ALTO DESMORONADO	3
CORTE MUY DESMORONADO	4
CORTE EXCELENTE	5

Elaboración propia



Tabla 10

Cuadro de ficha de datos para el desmoronamiento

FICHA DE DATOS PARA EL DESMORONAMIENTO

DATOS GENERALES

TESIS	DETERMINACIÓN DEL TIEMPO ADECUADO PARA REALIZAR EL ASERRADO DE JUNTAS TRASVERSALES EN PAVIMENTO RÍGIDOS EN ALTURAS, ILAVE 2024.		
OBSERVADOR			
UBICACIÓN	DISTRITO: ILAVE	PROVINCIA: EL COLLAO	DEPARTAMENTO: PUNO
FECHA	HORA:	MUESTRA N°	

DATOS DE LA MUESTRA

MATERIAL: CONCRETO		
ACTIVIDAD	F´C	FECHA DEL ASERRADO:
EQUIPO UTILIZADO		

LEYENDA

GRADO DE DESMORONAMIENTO	NIVEL
Corte Excelente	5
Corte Poco Desmoronado	4
Corte Con Regular Desmoronado	3
Corte Con Alto Desmoronado	2
Corte Muy Desmoronado	1

ASERRADO DE JUNTAS

VALORACION DE ASERRADO

ITEM	FECHA DE VACEADO	HORA DE VACIADO	TIEMPO TRASCURRIDO DESDE EL FRAGUADO	DESCRIPCION DE LA LOSA	CORTE 01	CORTE 02	CORTE 03
1				Corte Excelente	0	0	0
2				Corte Poco Desmoronado	0	0	0
3				Corte Con Regular Desmoronado	0	0	0
4				Corte Con Alto Desmoronado	0	0	0
5				Corte Muy Desmoronado	0	0	0

VALORACION DEL ASERRADO

Nota. Elaboración propia



Tabla 11

Cuadro de ficha de datos para el agrietamiento

FICHA DE DATOS PARA EL AGRIETAMIENTO

DATOS GENERALES

TESIS	DETERMINACIÓN DEL TIEMPO ADECUADO PARA REALIZAR EL ASERRADO DE JUNTAS TRASVERSALES EN PAVIMENTO RÍGIDOS EN ALTURAS, ILAVE 2024.			
OBSERVADOR				
UBICACIÓN	DISTRITO: ILAVE	PROVINCIA: EL COLLAO	DEPARTAMENTO: PUNO	
FECHA	HORA:	MUESTRA N°		

DATOS DE LA MUESTRA

MATERIAL: CONCRETO		
ACTIVIDAD	F´C	FECHA DEL ASERRADO:
EQUIPO UTILIZADO		

LEYENDA

GRADO DE DESMORONAMIENTO	NIVEL
Corte Excelente	5
Corte Poco Desmoronado	4
Corte Con Regular Desmoronado	3
Corte Con Alto Desmoronado	2
Corte Muy Desmoronado	1

ASERRADO DE JUNTAS

VALORACION DE ASERRADO

ITEM	FECHA DE VACEADO	HORA DE VACIADO	TIEMPO TRASCURRIDO DESDE EL FRAGUADO	DESCRIPCION DE LA LOSA	CORTE 01	CORTE 02	CORTE 03
1				Corte Excelente	0	0	0
2				Corte Poco Desmoronado	0	0	0
3				Corte Con Regular Desmoronado	0	0	0
4				Corte Con Alto Desmoronado	0	0	0
5				Corte Muy Desmoronado	0	0	0

VALORACION DEL ASERRADO

Nota. Elaboración propia

Tercera etapa

Objetivo 3: Determinar la ventana de aserrado para el corte de juntas de transversales en pavimentos rígidos en alturas, llave 2024.

Para determinar en qué fase se encontraba esta etapa, se insertaron dos termómetros digitales a una profundidad de 15 mm en puntos críticos a lo largo de la segunda etapa, que discurría en paralelo a esta. A continuación, se observó la evolución de la temperatura.

Figura 26

Medición de temperatura in-situ



Nota. Elaboración propia

Se controló la temperatura en el lugar donde se realizó el corte de la junta y el control se llevó a cabo durante un total de cincuenta y cinco horas.

A continuación, se analizó la madurez del hormigón en función de la temperatura y el tiempo, utilizando los termómetros digitales disponibles in situ. Esto se hizo con el fin de calcular el intervalo de corte. A continuación, se evaluó la resistencia del hormigón.

Método de análisis de datos:

Se utilizará Microsoft Excel para implementar la técnica de madurez. Cuando sea el momento adecuado, se utilizarán técnicas estadísticas de escala Likert mediante la implementación de hojas de cálculo de Excel y formularios de recopilación de datos. Los datos se recopilarán sobre el terreno. Para determinar la ventana de corte, también se utilizará el software Microsoft Excel, y se empleará el software SPSS para la validación de datos.

CAPITULO IV

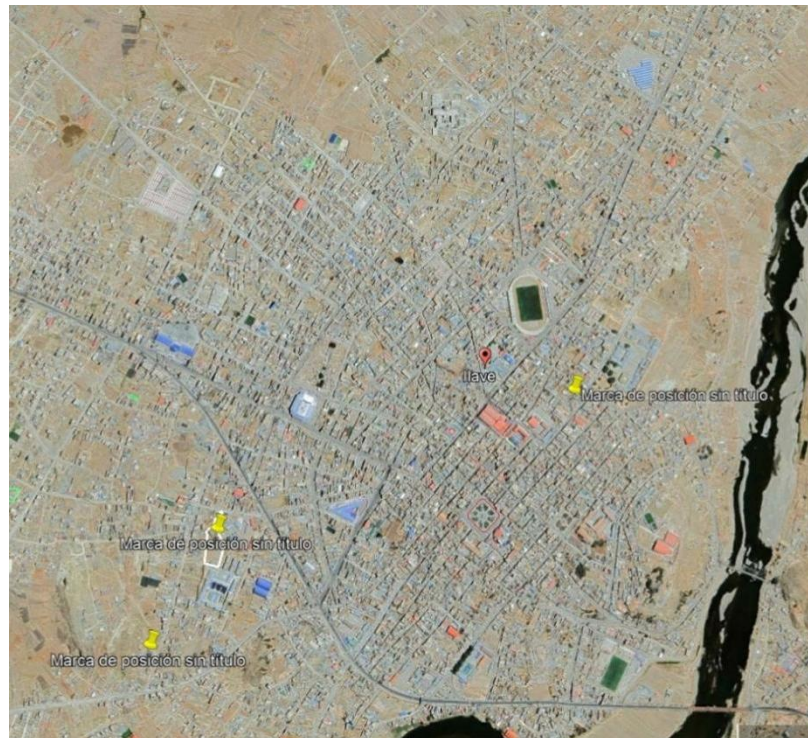
RESULTADOS

4.1. Descripción de la zona de estudio

El proyecto de investigación denominado “Determinación del tiempo adecuado para realizar el aserrado de juntas transversales en pavimentos rígidos en alturas, Ilave 2024” se encuentra ubicada, en la ciudad de Ilave ubicada en el departamento de Puno Provincia de El Collao se encuentra a 3847 m.s.n.m.

Figura 27

Mapa satelital de la ciudad de Ilave



Nota. Google Earth

Ubicación política

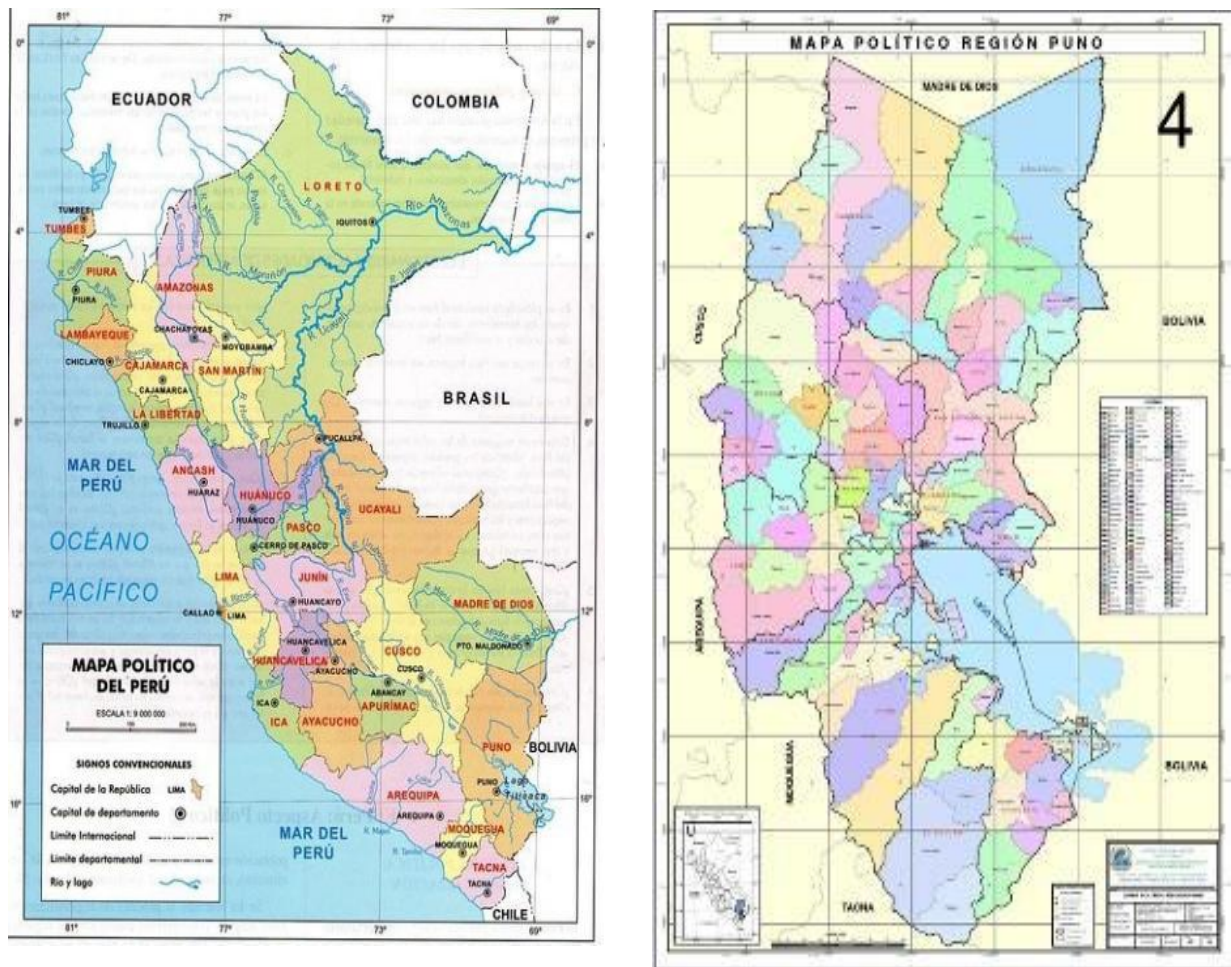
Departamento : Puno

Provincia : El Collao

Distrito : Ilave

Figura 28

Mapa político del Perú y del Departamento de Puno Nota. IGN

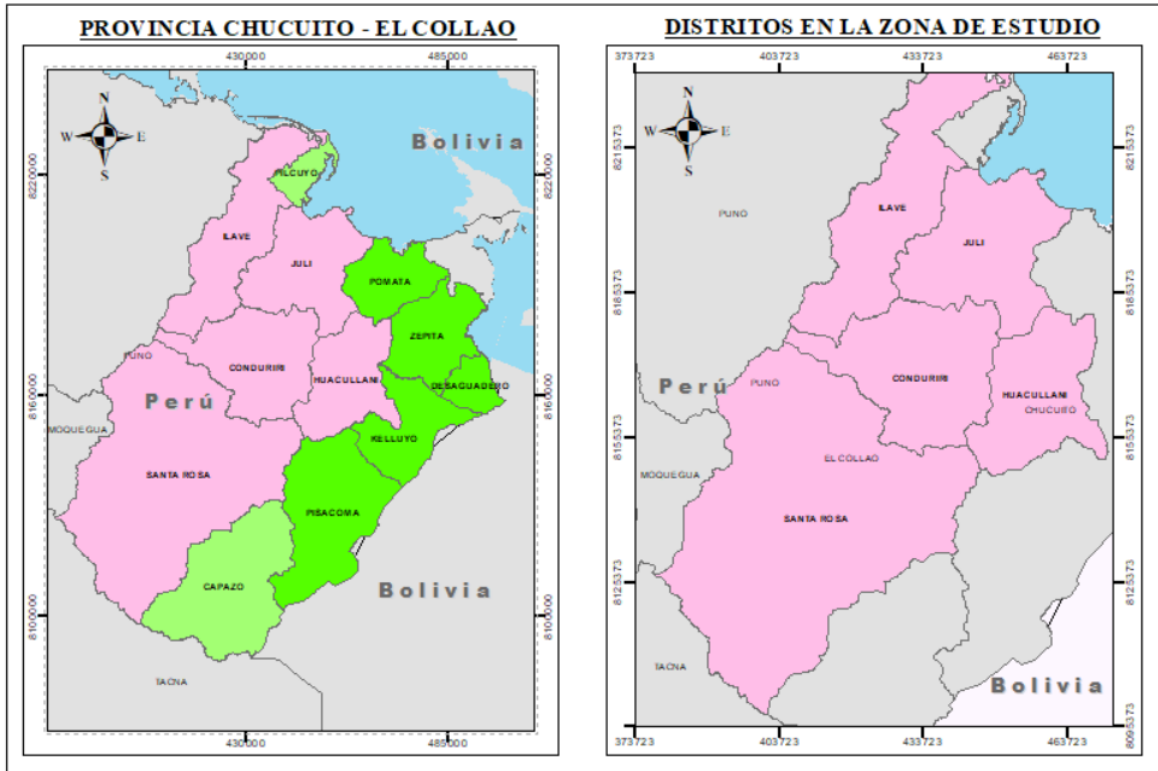


Ubicación del Proyecto

Figura 29

Mapa político de la provincia El Collao Nota. Municipalidad Provincial de El Collao -

llave



Límites

- Norte : Distrito de Acora, provincia de Puno
- Sur : Provincia de chucuito - Juli
- Este : Lago Titicaca, distrito de Pilcuyo
- Oeste : Distrito de Acora, Juli



Ubicación geográfica

La provincia de El Collao se encuentra ubicada en el departamento de Puno, al sur del Perú. Limita al norte con el lago Titicaca, al oeste con la provincia de Chucuito y Bolivia, al sur con la provincia de Candarave (Tacna) y al oeste con la provincia de Mariscal Nieto (Moquegua) y la provincia de Puno. La capital es la ciudad de Ilave, situada a una altitud de 3847 metros sobre el nivel del mar. La provincia tiene una superficie de 5600,51 km² y una población de aproximadamente 63 878 habitantes, según el censo de 2017.

Clima

La ciudad de Ilave está situada a una altitud de 3.847 metros sobre el nivel del mar, lo que equivale a 12.621 pies. Las temperaturas son altas y el entorno cambia drásticamente entre el día y la noche. Las temperaturas más altas se registran durante los meses de mayo, junio y julio, con valores que superan los 0 grados centígrados. Las temperaturas máximas pueden variar entre los 15 °C y los 19 °C.

Objetivo Específico 01: Determinar la curva de calibración resistencia y madurez para el aserrado de juntas transversales en pavimentos rígidos en alturas, Ilave 2024.

Resultados 1:

Los datos obtenidos de las roturas de los tubos de ensayo a las 20 horas, 24 horas, 38 horas, 42 horas, 48 horas, 72 horas, 118 horas y 168 horas, con tres muestras cilíndricas de ensayo para cada edad, demuestran que la primera edad de rotura fue de 0,410 megapascales, lo que equivale al 1,90 % de la resistencia de diseño de 210 kilogramos por centímetro cuadrado. Después de tres días (72 horas), se alcanzó una presión de 4,780 MPa, lo que equivale al 22,80 % de la resistencia de diseño. Finalmente, tras siete días (168 horas), se alcanzó una presión de 16,670 MPa, lo que equivale al 79,40 % de la resistencia de diseño. Estos resultados permitirán construir la curva de resistencia en función del tiempo, que ilustrará el aumento de la resistencia del hormigón tras siete días.



Tabla 12

Resultados de rotura de probetas cilíndricas

TABLA 6. RESUMEN DE ROTURAS ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION

CODIGO	FECHA DE ENSAYO	EDAD (HORAS)	DIAMETRO	ALTURA	ESFUERZO (KG/CM2)	ESFUERZO PROMEDIO	ESFUERZO (MPA)	% PROM. FC
1	17/09/2024	20 hrs	15	30	4.20			
		20 hrs	15	30	3.90			
		20 hrs	15	30	4.10			
Promedio					4.070	0.410	1.90%	
2	17/09/2024	24 hrs	15	30	8.20			
		24 hrs	15	30	9.30			
		24 hrs	15	30	8.40			
Promedio					8.630	0.860	4.10%	
3	17/09/2024	38 hrs	15	30	47.10			
		38 hrs	15	30	48.50			
		38 hrs	15	30	47.80			
Promedio					47.800	4.780	22.80%	
4	18/09/2024	42 hrs	15	30	49.60			
		42 hrs	15	30	48.30			
		42 hrs	15	30	50.00			
Promedio					49.300	4.930	23.50%	
5	18/09/2024	48 hrs	15	30	52.10			
		48 hrs	15	30	53.10			
		48 hrs	15	30	50.80			
Promedio					52.000	5.200	24.80%	
6	19/09/2024	72 hrs	15	30	91.30			
		72 hrs	15	30	89.60			
		72 hrs	15	30	93.30			
Promedio					91.400	9.140	43.50%	
7	21/09/2024	118 hrs	15	30	142.00			
		118 hrs	15	30	148.80			
		118 hrs	15	30	141.60			
Promedio					144.130	14.410	68.60%	
8	23/09/2024	168 hrs	15	30	169.70			
		168 hrs	15	30	167.30			
		168 hrs	15	30	163.20			
Promedio					166.730	16.670	79.40%	

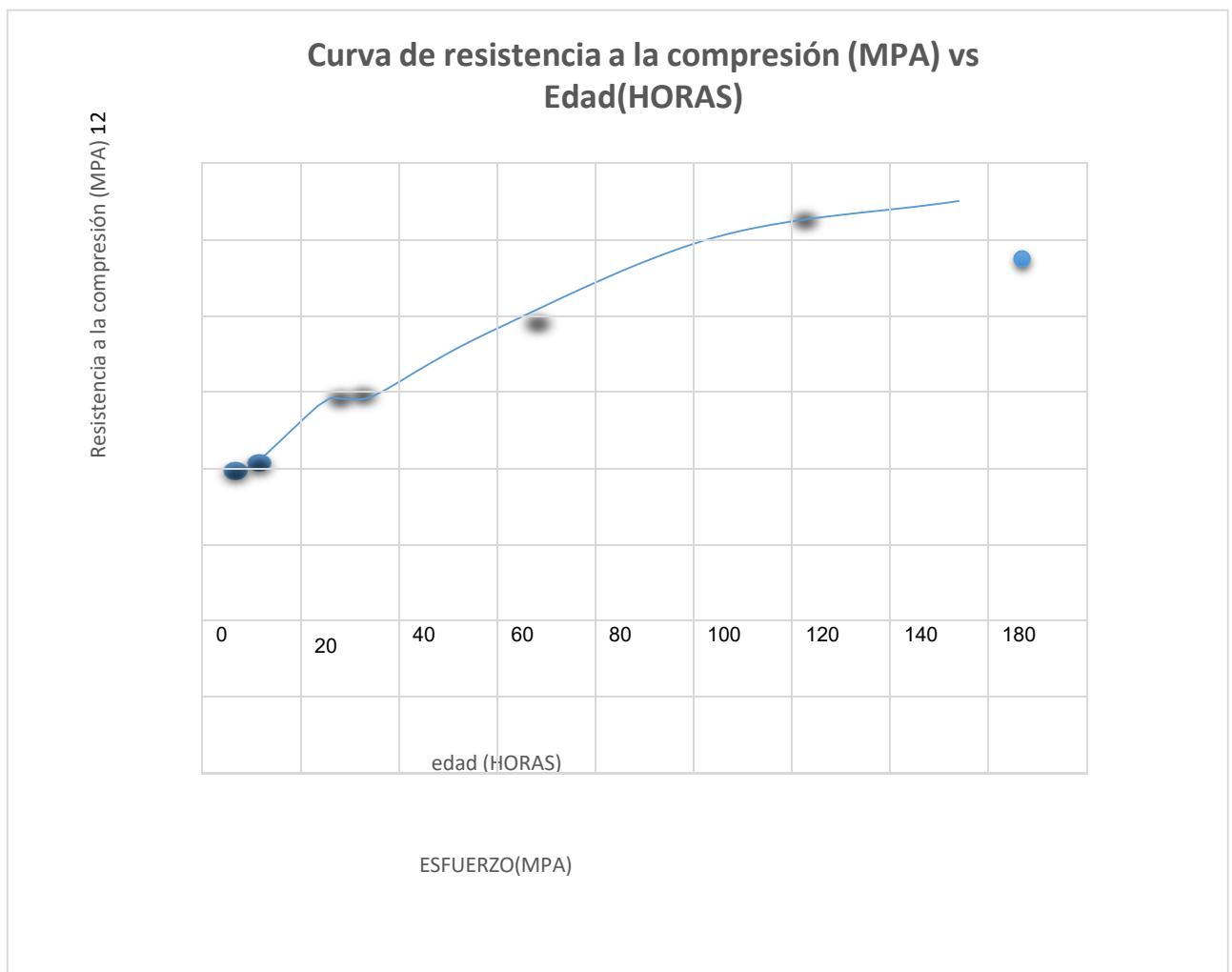
Nota. Propia

Con los resultados obtenidos se determinó la curva resistencia versus edad, obtenidos de la resistencia del concreto a través de la rotura de probetas en las edades mencionadas, se creó la curva de esfuerzo (MPa) versus edad (horas), en la que se observa la progresión de la curva de resistencia a la compresión desde las 20

hrs. Aproximadamente 0.41 Mpa. Estos constituyen el 1.90% de la resistencia total del diseño hasta el 7 día, con una media de 16.67 Mpa. 79.40% representa la resistencia total del diseño.

Figura 30

Gráfico de la Curva de resistencia a la compresión (MPA) vs Edad (horas)



Nota. propia



Perfil térmico temperatura-tiempo: se informan los resultados del monitoreo de la temperatura de los dos tubos de ensayo cilíndricos a los 7 días a intervalos de 15 minutos, de conformidad con la norma NTP 339.217-2016, que se llevó a cabo utilizando termómetros digitales. Es evidente que la temperatura inicial promedio durante la primera hora fue de 16,18 grados Celsius y que continuó disminuyendo con el paso del tiempo. Después de veinticuatro horas, se introdujo en la cámara de curado, donde se mantuvo a temperatura ambiente durante siete días. En ese momento se registró una temperatura de 10,23 grados Celsius. Podrán utilizar estos datos para crear un gráfico del perfil de temperatura-tiempo, lo que les proporcionará un medio más eficaz para visualizar la progresión de la temperatura a lo largo de los siete días.

Tabla 13

Monitoreo de temperatura

FICHA DE RECOLECCION DE TEMPERATURA, TECNICA DE MADUREZ NTP 339.217

TABLA 14 MONITOREO DE TEMPERATURA

N°	FECHA	HORA	SENSOR NRO 01		SENSOR NRO 02		TEMPERATURA PROMEDIO
			TEMPERATURA DEL CONCRETO (°C)	FECHA	HORA	TEMPERATURA DEL CONCRETO (°C)	
1	15/06/2024	16:04:35	16.13	15/06/2024	16:04:35	16.23	16.18
2	15/06/2024	16:19:35	15.14	15/06/2024	16:19:35	15.34	15.24
3	15/06/2024	16:35:35	15.13	15/06/2024	16:35:35	15.56	15.35
4	15/06/2024	16:49:35	10.74	15/06/2024	16:49:35	10.73	10.74
5	15/06/2024	17:04:35	10.68	15/06/2024	17:04:35	10.85	10.77
6	15/06/2024	17:19:35	9.76	15/06/2024	17:19:35	9.23	9.50
7	15/06/2024	17:35:35	9.48	15/06/2024	17:35:35	9.12	9.30
8	15/06/2024	17:49:35	9.79	15/06/2024	17:49:35	9.52	9.66
9	15/06/2024	18:04:35	10	15/06/2024	18:04:35	10.22	10.11
10	15/06/2024	18:19:35	10.24	15/06/2024	18:19:35	10.54	10.39
11	15/06/2024	18:35:35	9.53	15/06/2024	18:35:35	9.14	9.34
12	15/06/2024	18:49:35	9.43	15/06/2024	18:49:35	9.61	9.52
13	15/06/2024	19:04:35	10	15/06/2024	19:04:35	10.51	10.26



14	15/06/2024	19:19:35	8.98	15/06/2024	19:19:35	8.62	8.80
15	15/06/2024	19:34:35	8.92	15/06/2024	19:34:35	8.62	8.77
16	15/06/2024	19:49:35	9	15/06/2024	19:49:35	9.11	9.06
17	15/06/2024	20:04:35	8.87	15/06/2024	20:04:35	8.25	8.56
18	15/06/2024	20:19:35	8.72	15/06/2024	20:19:35	8.12	8.42
19	15/06/2024	20:34:35	8.92	15/06/2024	20:34:35	8.01	8.47
20	15/06/2024	20:49:35	9	15/06/2024	20:49:35	9.12	9.06
21	15/06/2024	21:04:35	9.22	15/06/2024	21:04:35	9.52	9.37
22	15/06/2024	21:19:35	8.85	15/06/2024	21:19:35	8.31	8.58
23	15/06/2024	21:34:35	8.87	15/06/2024	21:34:35	8.52	8.70
24	15/06/2024	21:49:35	8.96	15/06/2024	21:49:35	8.26	8.61
25	15/06/2024	22:04:35	9	15/06/2024	22:04:35	9.25	9.13
26	15/06/2024	22:19:35	8.86	15/06/2024	22:19:35	8.62	8.74
27	15/06/2024	22:34:35	9	15/06/2024	22:34:35	9.62	9.31
28	15/06/2024	22:49:35	9.19	16/06/2024	22:49:35	9.25	9.22
29	16/06/2024	23:04:35	8.43	16/06/2024	23:04:35	10.25	9.34
30	16/06/2024	23:19:35	8.24	16/06/2024	23:19:35	10.23	9.24
31	16/06/2024	23:34:35	8.15	16/06/2024	23:34:35	10.42	9.29
32	16/06/2024	23:49:35	8.63	16/06/2024	23:49:35	9.86	9.25
33	16/06/2024	00:04:35	8.35	16/06/2024	00:04:35	11.2	9.78
34	16/06/2024	00:19:35	8.27	16/06/2024	00:19:35	10.56	9.42
35	16/06/2024	00:34:35	8.24	16/06/2024	00:34:35	10.34	9.29
36	16/06/2024	00:49:35	8.05	16/06/2024	00:49:35	9.34	8.70
37	16/06/2024	01:04:35	8.09	16/06/2024	01:04:35	9.35	8.72
38	16/06/2024	01:19:35	8.13	16/06/2024	01:19:35	8.89	8.51
39	16/06/2024	01:34:35	8.76	16/06/2024	01:34:35	8.76	8.76
40	16/06/2024	01:49:35	8.65	16/06/2024	01:49:35	8.65	8.65
41	16/06/2024	02:04:35	8.45	16/06/2024	02:04:35	8.45	8.45
42	16/06/2024	02:19:35	8.67	16/06/2024	02:19:35	8.67	8.67
43	16/06/2024	02:34:35	8.78	16/06/2024	02:34:35	8.78	8.78
44	16/06/2024	02:49:35	7.13	16/06/2024	02:49:35	9.45	8.29
45	16/06/2024	03:04:35	7.91	16/06/2024	03:04:35	9.34	8.63
46	16/06/2024	03:19:35	7.62	16/06/2024	03:19:35	9.23	8.43
47	16/06/2024	03:34:35	8.27	16/06/2024	03:34:35	8.67	8.47
48	16/06/2024	03:49:35	8.56	16/06/2024	03:49:35	8.56	8.56
49	16/06/2024	04:04:35	8.98	16/06/2024	04:04:35	8.98	8.98
50	16/06/2024	04:19:35	9.12	16/06/2024	04:19:35	9.12	9.12
51	16/06/2024	04:34:35	9.23	16/06/2024	04:34:35	9.23	9.23
52	16/06/2024	04:49:35	9.41	16/06/2024	04:49:35	9.41	9.41
53	16/06/2024	05:04:35	10.1	16/06/2024	05:04:35	10.1	10.10
54	16/06/2024	05:19:35	10.2	16/06/2024	05:19:35	10.2	10.20



55	16/06/2024	05:34:35	10.43	16/06/2024	05:34:35	11.43	11.43
56	16/06/2024	04:49:35	10.53	16/06/2024	04:49:35	10.53	10.53
57	16/06/2024	06:04:35	11.34	16/06/2024	06:04:35	11.34	11.34
58	16/06/2024	06:19:35	11.53	16/06/2024	06:19:35	11.53	11.53
59	16/06/2024	06:34:35	11.63	16/06/2024	06:34:35	11.63	11.63
60	16/06/2024	06:49:35	11.87	16/06/2024	06:49:35	11.87	11.87
61	16/06/2024	07:04:35	12.54	16/06/2024	07:04:35	12.54	12.54
62	16/06/2024	07:19:35	12.34	16/06/2024	07:19:35	12.34	12.34
63	16/06/2024	07:34:35	12.93	16/06/2024	07:34:35	12.93	12.93
64	16/06/2024	07:49:35	12.34	16/06/2024	07:49:35	12.34	12.34
65	16/06/2024	08:04:35	11.54	16/06/2024	08:04:35	11.54	11.54
66	16/06/2024	08:19:35	11.36	16/06/2024	08:19:35	11.36	11.36
67	16/06/2024	08:34:35	11.63	16/06/2024	08:34:35	11.63	11.63
68	16/06/2024	08:49:35	12.42	16/06/2024	08:49:35	12.42	12.42
69	16/06/2024	09:04:35	11.53	16/06/2024	09:04:35	11.53	11.53
70	16/06/2024	09:19:35	11.62	16/06/2024	09:19:35	11.62	11.62
71	16/06/2024	09:34:35	12.53	16/06/2024	09:34:35	12.53	12.53
72	16/06/2024	09:49:35	13.1	16/06/2024	09:49:35	13.1	13.10
73	16/06/2024	10:04:35	12.72	16/06/2024	10:04:35	12.72	12.72
74	16/06/2024	10:19:35	12	16/06/2024	10:19:35	12	12.00
75	16/06/2024	10:34:35	11.34	16/06/2024	10:34:35	11.34	11.34
76	16/06/2024	10:49:35	10.2	16/06/2024	10:49:35	10.2	10.20
77	16/06/2024	11:04:35	10.52	16/06/2024	11:04:35	10.52	10.52
78	16/06/2024	11:19:35	10.23	16/06/2024	11:19:35	10.23	10.23
79	16/06/2024	11:34:35	10.42	16/06/2024	11:34:35	10.42	10.42
80	16/06/2024	11:49:35	11.63	16/06/2024	11:49:35	11.63	11.63
81	16/06/2024	12:04:35	11.87	16/06/2024	12:04:35	11.87	11.87
82	16/06/2024	12:19:35	12.54	16/06/2024	12:19:35	12.54	12.54
83	16/06/2024	12:34:35	12.34	16/06/2024	12:34:35	12.34	12.34
84	16/06/2024	12:49:35	12.93	16/06/2024	12:49:35	12.93	12.93
85	16/06/2024	13:04:35	12.34	16/06/2024	13:04:35	12.34	12.34
86	16/06/2024	13:19:35	11.54	16/06/2024	13:19:35	11.54	11.54
87	16/06/2024	13:34:35	11.36	16/06/2024	13:34:35	11.36	11.36
88	16/06/2024	13:49:35	11.53	16/06/2024	13:49:35	11.53	11.53
89	16/06/2024	14:04:35	11.62	16/06/2024	14:04:35	11.62	11.62
90	16/06/2024	14:19:35	12.53	16/06/2024	14:19:35	12.53	12.53
91	16/06/2024	14:34:35	13.1	16/06/2024	14:34:35	13.1	13.10
92	16/06/2024	14:49:35	12.72	16/06/2024	14:49:35	12.72	12.72
93	16/06/2024	15:04:35	12	16/06/2024	15:04:35	12	12.00
94	16/06/2024	15:19:35	11.34	16/06/2024	15:19:35	11.34	11.34
95	16/06/2024	15:34:35	10.2	16/06/2024	15:34:35	10.2	10.20



96	16/06/2024	15:49:35	10.52	16/06/2024	15:49:35	10.52	10.52
97	16/06/2024	16:04:35	10.23	16/06/2024	16:04:35	10.23	10.23
98	16/06/2024	16:19:35	11.24	16/06/2024	16:19:35	11.24	11.24
99	16/06/2024	16:35:35	11.85	16/06/2024	16:35:35	11.85	11.85
100	16/06/2024	16:49:35	11.76	16/06/2024	16:49:35	11.76	11.76
101	16/06/2024	17:04:35	11.96	16/06/2024	17:04:35	11.96	11.96
102	16/06/2024	17:19:35	11.56	16/06/2024	17:19:35	11.56	11.56
103	16/06/2024	17:35:35	11.35	16/06/2024	17:35:35	11.35	11.35
104	16/06/2024	17:49:35	11.34	16/06/2024	17:49:35	11.34	11.34
105	16/06/2024	18:04:35	11.74	16/06/2024	18:04:35	11.74	11.74
106	16/06/2024	18:19:35	12.1	16/06/2024	18:19:35	12.1	12.10
107	16/06/2024	18:35:35	10.23	16/06/2024	18:35:35	10.23	10.23
108	16/06/2024	18:49:35	10.53	16/06/2024	18:49:35	10.53	10.53
109	16/06/2024	19:04:35	10.35	16/06/2024	19:04:35	10.35	10.35
110	16/06/2024	19:19:35	10.63	16/06/2024	19:19:35	10.63	10.63
111	16/06/2024	19:34:35	10.71	16/06/2024	19:34:35	10.71	10.71
112	16/06/2024	19:49:35	11.21	16/06/2024	19:49:35	11.21	11.21
113	16/06/2024	20:04:35	11.34	16/06/2024	20:04:35	11.34	11.34
114	16/06/2024	20:19:35	11.42	16/06/2024	20:19:35	11.42	11.42
115	16/06/2024	20:34:35	10.23	16/06/2024	20:34:35	10.23	10.23
116	16/06/2024	20:49:35	10.45	16/06/2024	20:49:35	10.45	10.45
117	16/06/2024	21:04:35	10.72	16/06/2024	21:04:35	10.72	10.72
118	16/06/2024	21:19:35	10.78	16/06/2024	21:19:35	10.78	10.78
119	16/06/2024	21:34:35	11.24	16/06/2024	21:34:35	11.24	11.24
120	16/06/2024	21:49:35	9.89	16/06/2024	21:49:35	9.89	9.89
121	16/06/2024	22:04:35	10.15	16/06/2024	22:04:35	10.15	10.15
122	16/06/2024	22:19:35	10.37	16/06/2024	22:19:35	10.37	10.37
123	16/06/2024	22:34:35	10.55	16/06/2024	22:34:35	10.55	10.55
124	16/06/2024	22:49:35	10.46	16/06/2024	22:49:35	10.46	10.46
125	17/06/2024	23:04:35	10.68	17/06/2024	23:04:35	10.68	10.68
126	17/06/2024	23:19:35	9.76	17/06/2024	23:19:35	9.76	9.76
127	17/06/2024	23:34:35	9.48	17/06/2024	23:34:35	9.48	9.48
128	17/06/2024	23:49:35	9.75	17/06/2024	23:49:35	9.75	9.75
129	17/06/2024	00:04:35	10.1	17/06/2024	00:04:35	10.1	10.10
130	17/06/2024	00:19:35	10.24	17/06/2024	00:19:35	10.24	10.24
131	17/06/2024	00:34:35	9.54	17/06/2024	00:34:35	9.54	9.54
132	17/06/2024	00:49:35	9.24	17/06/2024	00:49:35	9.24	9.24
133	17/06/2024	01:04:35	10.23	17/06/2024	01:04:35	10.23	10.23
134	17/06/2024	01:19:35	8.34	17/06/2024	01:19:35	8.34	8.34
135	17/06/2024	01:34:35	8.53	17/06/2024	01:34:35	8.53	8.53
136	17/06/2024	01:49:35	9.12	17/06/2024	01:49:35	9.12	9.12



137	17/06/2024	02:04:35	8.87	17/06/2024	02:04:35	8.87	8.87
138	17/06/2024	02:19:35	8.72	17/06/2024	02:19:35	8.72	8.72
139	17/06/2024	02:34:35	8.92	17/06/2024	02:34:35	8.92	8.92
140	17/06/2024	02:49:35	9.42	17/06/2024	02:49:35	9.42	9.42
141	17/06/2024	03:04:35	9.35	17/06/2024	03:04:35	9.35	9.35
142	17/06/2024	03:19:35	8.89	17/06/2024	03:19:35	8.89	8.89
143	17/06/2024	03:34:35	8.76	17/06/2024	03:34:35	8.76	8.76
144	17/06/2024	03:49:35	8.65	17/06/2024	03:49:35	8.65	8.65
145	17/06/2024	04:04:35	8.45	17/06/2024	04:04:35	8.45	8.45
146	17/06/2024	04:19:35	8.67	17/06/2024	04:19:35	8.67	8.67
147	17/06/2024	04:34:35	8.78	17/06/2024	04:34:35	8.78	8.78
148	17/06/2024	04:49:35	9.45	17/06/2024	04:49:35	9.45	9.45
149	17/06/2024	05:04:35	9.34	17/06/2024	05:04:35	9.34	9.34
150	17/06/2024	05:19:35	9.23	17/06/2024	05:19:35	9.23	9.23
151	17/06/2024	05:34:35	8.67	17/06/2024	05:34:35	8.67	8.67
152	17/06/2024	04:49:35	8.56	17/06/2024	04:49:35	8.56	8.56
153	17/06/2024	06:04:35	8.98	17/06/2024	06:04:35	8.98	8.98
154	17/06/2024	06:19:35	9.12	17/06/2024	06:19:35	9.12	9.12
155	17/06/2024	06:34:35	0.23	17/06/2024	06:34:35	0.23	0.23
156	17/06/2024	06:49:35	9.41	17/06/2024	06:49:35	9.41	9.41
157	17/06/2024	07:04:35	10.1	17/06/2024	07:04:35	10.1	10.10
158	17/06/2024	07:19:35	10.2	17/06/2024	07:19:35	10.2	10.20
159	17/06/2024	07:34:35	11.76	17/06/2024	07:34:35	11.76	11.76
160	17/06/2024	07:49:35	11.35	17/06/2024	07:49:35	11.35	11.35
161	17/06/2024	08:04:35	11.63	17/06/2024	08:04:35	11.63	11.63
162	17/06/2024	08:19:35	11.63	17/06/2024	08:19:35	11.63	11.63
163	17/06/2024	08:34:35	11.74	17/06/2024	08:34:35	11.74	11.74
164	17/06/2024	08:49:35	11.35	17/06/2024	08:49:35	11.35	11.35
165	17/06/2024	09:04:35	11.73	17/06/2024	09:04:35	11.73	11.73
166	17/06/2024	09:19:35	10.9	17/06/2024	09:19:35	10.9	10.90
167	17/06/2024	09:34:35	11.35	17/06/2024	09:34:35	11.35	11.35
168	17/06/2024	09:49:35	12.453	17/06/2024	09:49:35	12.453	12.45
169	17/06/2024	10:04:35	12.24	17/06/2024	10:04:35	12.24	12.24
170	17/06/2024	10:19:35	12.52	17/06/2024	10:19:35	12.52	12.52
171	17/06/2024	10:34:35	12.62	17/06/2024	10:34:35	12.62	12.62
172	17/06/2024	10:49:35	12.63	17/06/2024	10:49:35	12.63	12.63
173	17/06/2024	11:04:35	12.34	17/06/2024	11:04:35	12.34	12.34
174	17/06/2024	11:19:35	12.72	17/06/2024	11:19:35	12.72	12.72
175	17/06/2024	11:34:35	12.72	17/06/2024	11:34:35	12.72	12.72
176	17/06/2024	11:49:35	12.725	17/06/2024	11:49:35	12.725	12.73
177	17/06/2024	12:04:35	12.34	17/06/2024	12:04:35	12.34	12.34



178	17/06/2024	12:19:35	12.73	17/06/2024	12:19:35	12.73	12.73
179	17/06/2024	12:34:35	12.35	17/06/2024	12:34:35	12.35	12.35
180	17/06/2024	12:49:35	12.9	17/06/2024	12:49:35	12.9	12.90
181	17/06/2024	13:04:35	11.06	17/06/2024	13:04:35	11.06	11.06
182	17/06/2024	13:19:35	12.56	17/06/2024	13:19:35	12.56	12.56
183	17/06/2024	13:34:35	12.73	17/06/2024	13:34:35	12.73	12.73
184	17/06/2024	13:49:35	12.73	17/06/2024	13:49:35	12.73	12.73
185	17/06/2024	14:04:35	12.34	17/06/2024	14:04:35	12.34	12.34
186	17/06/2024	14:19:35	12.73	17/06/2024	14:19:35	12.73	12.73
187	17/06/2024	14:34:35	12.74	17/06/2024	14:34:35	12.74	12.74
188	17/06/2024	14:49:35	11.89	17/06/2024	14:49:35	11.89	11.89
189	17/06/2024	15:04:35	12.76	17/06/2024	15:04:35	12.76	12.76
190	17/06/2024	15:19:35	12.52	17/06/2024	15:19:35	12.52	12.52
191	17/06/2024	15:34:35	12.43	17/06/2024	15:34:35	12.43	12.43
192	17/06/2024	15:49:35	12.36	17/06/2024	15:49:35	12.36	12.36
193	17/06/2024	17:04:35	11.34	17/06/2024	17:04:35	11.34	11.34
194	17/06/2024	17:19:35	11.23	17/06/2024	17:19:35	11.23	11.23
195	17/06/2024	17:35:35	11.42	17/06/2024	17:35:35	11.42	11.42
196	17/06/2024	17:49:35	11.52	17/06/2024	17:49:35	11.52	11.52
197	17/06/2024	18:04:35	11.64	17/06/2024	18:04:35	11.64	11.64
198	17/06/2024	18:19:35	11.63	17/06/2024	18:19:35	11.63	11.63
199	17/06/2024	18:35:35	11.35	17/06/2024	18:35:35	11.35	11.35
200	17/06/2024	18:49:35	11.34	17/06/2024	18:49:35	11.34	11.34
201	17/06/2024	19:04:35	11.34	17/06/2024	19:04:35	11.34	11.34
202	17/06/2024	19:19:35	11.73	17/06/2024	19:19:35	11.73	11.73
203	17/06/2024	19:34:35	11.89	17/06/2024	19:34:35	11.89	11.89
204	17/06/2024	19:49:35	11.53	17/06/2024	19:49:35	11.53	11.53
205	17/06/2024	20:04:35	11.95	17/06/2024	20:04:35	11.95	11.95
206	17/06/2024	20:19:35	10.3	17/06/2024	20:19:35	10.3	10.30
207	17/06/2024	20:34:35	10.24	17/06/2024	20:34:35	10.24	10.24
208	17/06/2024	20:49:35	10.42	17/06/2024	20:49:35	10.42	10.42
209	17/06/2024	21:04:35	10.25	17/06/2024	21:04:35	10.25	10.25
210	17/06/2024	21:19:35	10.1	17/06/2024	21:19:35	10.1	10.10
211	17/06/2024	21:34:35	10.2	17/06/2024	21:34:35	10.2	10.20
212	17/06/2024	21:49:35	11.76	17/06/2024	21:49:35	11.76	11.76
213	17/06/2024	22:04:35	11.35	17/06/2024	22:04:35	11.35	11.35
214	17/06/2024	22:19:35	11.63	17/06/2024	22:19:35	11.63	11.63
215	17/06/2024	22:34:35	11.63	17/06/2024	22:34:35	11.63	11.63
216	17/06/2024	22:49:35	11.74	17/06/2024	22:49:35	11.74	11.74
217	17/06/2024	23:04:35	11.35	17/06/2024	23:04:35	11.35	11.35
218	17/06/2024	23:19:35	11.73	17/06/2024	23:19:35	11.73	11.73



219	17/06/2024	23:34:35	10.9	17/06/2024	23:34:35	10.9	10.90
220	17/06/2024	23:49:35	10.12	17/06/2024	23:49:35	10.12	10.12
221	18/06/2024	00:04:35	9.25	18/06/2024	00:04:35	9.25	9.25
222	18/06/2024	00:19:35	10.2	18/06/2024	00:19:35	10.2	10.20
223	18/06/2024	00:34:35	10.23	18/06/2024	00:34:35	10.23	10.23
224	18/06/2024	00:49:35	10.43	18/06/2024	00:49:35	10.43	10.43
225	18/06/2024	01:04:35	9.98	18/06/2024	01:04:35	9.98	9.98
226	18/06/2024	01:19:35	11.2	18/06/2024	01:19:35	11.2	11.20
227	18/06/2024	01:34:35	10.56	18/06/2024	01:34:35	10.56	10.56
228	18/06/2024	01:49:35	10.32	18/06/2024	01:49:35	10.32	10.32
229	18/06/2024	02:04:35	9.4	18/06/2024	02:04:35	9.4	9.40
230	18/06/2024	02:19:35	9.35	18/06/2024	02:19:35	9.35	9.35
231	18/06/2024	02:34:35	8.89	18/06/2024	02:34:35	8.89	8.89
232	18/06/2024	02:49:35	8.76	18/06/2024	02:49:35	8.76	8.76
233	18/06/2024	03:04:35	8.65	18/06/2024	03:04:35	8.65	8.65
234	18/06/2024	03:19:35	8.45	18/06/2024	03:19:35	8.45	8.45
235	18/06/2024	03:34:35	8.67	18/06/2024	03:34:35	8.67	8.67
236	18/06/2024	03:49:35	8.78	18/06/2024	03:49:35	8.78	8.78
237	18/06/2024	04:04:35	9.45	18/06/2024	04:04:35	9.45	9.45
238	18/06/2024	04:19:35	9.34	18/06/2024	04:19:35	9.34	9.34
239	18/06/2024	04:34:35	9.23	18/06/2024	04:34:35	9.23	9.23
240	18/06/2024	04:49:35	8.67	18/06/2024	04:49:35	8.67	8.67
241	18/06/2024	05:04:35	8.56	18/06/2024	05:04:35	8.56	8.56
242	18/06/2024	05:19:35	8.98	18/06/2024	05:19:35	8.98	8.98
243	18/06/2024	05:34:35	9.12	18/06/2024	05:34:35	9.12	9.12
244	18/06/2024	04:49:35	9.23	18/06/2024	04:49:35	9.23	9.23
245	18/06/2024	06:04:35	9.41	18/06/2024	06:04:35	9.41	9.41
246	18/06/2024	06:19:35	10.1	18/06/2024	06:19:35	10.1	10.10
247	18/06/2024	06:34:35	10.2	18/06/2024	06:34:35	10.2	10.20
248	18/06/2024	06:49:35	10.43	18/06/2024	06:49:35	10.43	10.43
249	18/06/2024	07:04:35	10.53	18/06/2024	07:04:35	10.53	10.53
250	18/06/2024	07:19:35	11.34	18/06/2024	07:19:35	11.34	11.34
251	18/06/2024	07:34:35	11.53	18/06/2024	07:34:35	11.53	11.53
252	18/06/2024	07:49:35	11.63	18/06/2024	07:49:35	11.63	11.63
253	18/06/2024	08:04:35	11.87	18/06/2024	08:04:35	11.87	11.87
254	18/06/2024	08:19:35	12.54	18/06/2024	08:19:35	12.54	12.54
255	18/06/2024	08:34:35	12.34	18/06/2024	08:34:35	12.34	12.34
256	18/06/2024	08:49:35	12.93	18/06/2024	08:49:35	12.93	12.93
257	18/06/2024	09:04:35	12.34	18/06/2024	09:04:35	12.34	12.34
258	18/06/2024	09:19:35	11.54	18/06/2024	09:19:35	11.54	11.54
259	18/06/2024	09:34:35	11.36	18/06/2024	09:34:35	11.36	11.36



260	18/06/2024	09:49:35	11.63	18/06/2024	09:49:35	11.63	11.63
261	18/06/2024	10:04:35	12.42	18/06/2024	10:04:35	12.42	12.42
262	18/06/2024	10:19:35	11.53	18/06/2024	10:19:35	11.53	11.53
263	18/06/2024	10:34:35	11.62	18/06/2024	10:34:35	11.62	11.62
264	18/06/2024	10:49:35	12.53	18/06/2024	10:49:35	12.53	12.53
265	18/06/2024	11:04:35	13.1	18/06/2024	11:04:35	13.1	13.10
266	18/06/2024	11:19:35	12.72	18/06/2024	11:19:35	12.72	12.72
267	18/06/2024	11:34:35	12	18/06/2024	11:34:35	12	12.00
268	18/06/2024	11:49:35	11.34	18/06/2024	11:49:35	11.34	11.34
269	18/06/2024	12:04:35	10.2	18/06/2024	12:04:35	10.2	10.20
270	18/06/2024	12:19:35	10.52	18/06/2024	12:19:35	10.52	10.52
271	18/06/2024	12:34:35	10.23	18/06/2024	12:34:35	10.23	10.23
272	18/06/2024	12:49:35	10.42	18/06/2024	12:49:35	10.42	10.42
273	18/06/2024	13:04:35	11.63	18/06/2024	13:04:35	11.63	11.63
274	18/06/2024	13:19:35	11.87	18/06/2024	13:19:35	11.87	11.87
275	18/06/2024	13:34:35	12.54	18/06/2024	13:34:35	12.54	12.54
276	18/06/2024	13:49:35	12.34	18/06/2024	13:49:35	12.34	12.34
277	18/06/2024	14:04:35	12.93	18/06/2024	14:04:35	12.93	12.93
278	18/06/2024	14:19:35	12.34	18/06/2024	14:19:35	12.34	12.34
279	18/06/2024	14:34:35	11.54	18/06/2024	14:34:35	11.54	11.54
280	18/06/2024	14:49:35	11.36	18/06/2024	14:49:35	11.36	11.36
281	18/06/2024	15:04:35	11.53	18/06/2024	15:04:35	11.53	11.53
282	18/06/2024	15:19:35	11.62	18/06/2024	15:19:35	11.62	11.62
283	18/06/2024	15:34:35	12.53	18/06/2024	15:34:35	12.53	12.53
284	18/06/2024	15:49:35	13.1	18/06/2024	15:49:35	13.1	13.10
285	18/06/2024	16:04:35	12.72	18/06/2024	16:04:35	12.72	12.72
286	18/06/2024	16:19:35	12	18/06/2024	16:19:35	12	12.00
287	18/06/2024	16:35:35	11.34	18/06/2024	16:35:35	11.34	11.34
288	18/06/2024	16:49:35	10.2	18/06/2024	16:49:35	10.2	10.20
289	18/06/2024	17:04:35	10.52	18/06/2024	17:04:35	10.52	10.52
290	18/06/2024	17:19:35	10.23	18/06/2024	17:19:35	10.23	10.23
291	18/06/2024	17:35:35	11.24	18/06/2024	17:35:35	11.24	11.24
292	18/06/2024	17:49:35	11.85	18/06/2024	17:49:35	11.85	11.85
293	18/06/2024	18:04:35	11.76	18/06/2024	18:04:35	11.76	11.76
294	18/06/2024	18:19:35	11.96	18/06/2024	18:19:35	11.96	11.96
295	18/06/2024	18:35:35	11.56	18/06/2024	18:35:35	11.56	11.56
296	18/06/2024	18:49:35	11.35	18/06/2024	18:49:35	11.35	11.35
297	18/06/2024	19:04:35	11.34	18/06/2024	19:04:35	11.34	11.34
298	18/06/2024	19:19:35	11.74	18/06/2024	19:19:35	11.74	11.74
299	18/06/2024	19:34:35	12.1	18/06/2024	19:34:35	12.1	12.10
300	18/06/2024	19:49:35	10.23	18/06/2024	19:49:35	10.23	10.23



301	18/06/2024	20:04:35	10.53	18/06/2024	20:04:35	10.53	10.53
302	18/06/2024	20:19:35	10.35	18/06/2024	20:19:35	10.35	10.35
303	18/06/2024	20:34:35	10.63	18/06/2024	20:34:35	10.63	10.63
304	18/06/2024	20:49:35	10.78	18/06/2024	20:49:35	10.78	10.78
305	18/06/2024	21:04:35	11.23	18/06/2024	21:04:35	11.23	11.23
306	18/06/2024	21:19:35	11.34	18/06/2024	21:19:35	11.34	11.34
307	18/06/2024	21:34:35	11.42	18/06/2024	21:34:35	11.42	11.42
308	18/06/2024	21:49:35	10.23	18/06/2024	21:49:35	10.23	10.23
309	18/06/2024	22:04:35	10.45	18/06/2024	22:04:35	10.45	10.45
310	18/06/2024	22:19:35	10.73	18/06/2024	22:19:35	10.73	10.73
311	18/06/2024	22:34:35	10.78	18/06/2024	22:34:35	10.78	10.78
312	18/06/2024	22:49:35	10.24	18/06/2024	22:49:35	10.24	10.24
313	18/06/2024	23:04:35	9.89	18/06/2024	23:04:35	9.89	9.89
314	18/06/2024	23:19:35	10.11	18/06/2024	23:19:35	10.11	10.11
315	18/06/2024	23:34:35	10.34	18/06/2024	23:34:35	10.34	10.34
316	18/06/2024	23:49:35	10.53	18/06/2024	23:49:35	10.53	10.53
317	19/06/2024	00:04:35	10.43	19/06/2024	00:04:35	10.43	10.43
318	19/06/2024	00:19:35	10.43	19/06/2024	00:19:35	10.43	10.43
319	19/06/2024	00:34:35	10.68	19/06/2024	00:34:35	10.68	10.68
320	19/06/2024	00:49:35	9.76	19/06/2024	00:49:35	9.76	9.76
321	19/06/2024	01:04:35	9.48	19/06/2024	01:04:35	9.48	9.48
322	19/06/2024	01:19:35	9.79	19/06/2024	01:19:35	9.79	9.79
323	19/06/2024	01:34:35	10	19/06/2024	01:34:35	10	10.00
324	19/06/2024	01:49:35	10.24	19/06/2024	01:49:35	10.24	10.24
325	19/06/2024	02:04:35	9.53	19/06/2024	02:04:35	9.53	9.53
326	19/06/2024	02:19:35	9.43	19/06/2024	02:19:35	9.43	9.43
327	19/06/2024	02:34:35	10	19/06/2024	02:34:35	10	10.00
328	19/06/2024	02:49:35	8.98	19/06/2024	02:49:35	8.98	8.98
329	19/06/2024	03:04:35	8.92	19/06/2024	03:04:35	8.92	8.92
330	19/06/2024	03:19:35	9	19/06/2024	03:19:35	9	9.00
331	19/06/2024	03:34:35	8.87	19/06/2024	03:34:35	8.87	8.87
332	19/06/2024	03:49:35	8.72	19/06/2024	03:49:35	8.72	8.72
333	19/06/2024	04:04:35	8.92	19/06/2024	04:04:35	8.92	8.92
334	19/06/2024	04:19:35	9.4	19/06/2024	04:19:35	9.4	9.40
335	19/06/2024	04:34:35	9.35	19/06/2024	04:34:35	9.35	9.35
336	19/06/2024	04:49:35	8.89	19/06/2024	04:49:35	8.89	8.89
337	19/06/2024	05:04:35	8.76	19/06/2024	05:04:35	8.76	8.76
338	19/06/2024	05:19:35	8.65	19/06/2024	05:19:35	8.65	8.65
339	19/06/2024	05:34:35	8.45	19/06/2024	05:34:35	8.45	8.45
340	19/06/2024	04:49:35	8.67	19/06/2024	04:49:35	8.67	8.67
341	19/06/2024	06:04:35	8.78	19/06/2024	06:04:35	8.78	8.78



342	19/06/2024	06:19:35	9.45	19/06/2024	06:19:35	9.45	9.45
343	19/06/2024	06:34:35	9.34	19/06/2024	06:34:35	9.34	9.34
344	19/06/2024	06:49:35	9.23	19/06/2024	06:49:35	9.23	9.23
345	19/06/2024	07:04:35	8.67	19/06/2024	07:04:35	8.67	8.67
346	19/06/2024	07:19:35	8.56	19/06/2024	07:19:35	8.56	8.56
347	19/06/2024	07:34:35	8.98	19/06/2024	07:34:35	8.98	8.98
348	19/06/2024	07:49:35	9.12	19/06/2024	07:49:35	9.12	9.12
349	19/06/2024	08:04:35	9.23	19/06/2024	08:04:35	9.23	9.23
350	19/06/2024	08:19:35	9.41	19/06/2024	08:19:35	9.41	9.41
351	19/06/2024	08:34:35	10.1	19/06/2024	08:34:35	10.1	10.10
352	19/06/2024	08:49:35	10.2	19/06/2024	08:49:35	10.2	10.20
353	19/06/2024	09:04:35	11.76	19/06/2024	09:04:35	11.76	11.76
354	19/06/2024	09:19:35	11.35	19/06/2024	09:19:35	11.35	11.35
355	19/06/2024	09:34:35	11.63	19/06/2024	09:34:35	11.63	11.63
356	19/06/2024	09:49:35	11.62	19/06/2024	09:49:35	11.62	11.62
357	19/06/2024	10:04:35	11.74	19/06/2024	10:04:35	11.74	11.74
358	19/06/2024	10:19:35	11.35	19/06/2024	10:19:35	11.35	11.35
359	19/06/2024	10:34:35	11.73	19/06/2024	10:34:35	11.73	11.73
360	19/06/2024	10:49:35	10.9	19/06/2024	10:49:35	10.9	10.90
361	19/06/2024	11:04:35	11.35	19/06/2024	11:04:35	11.35	11.35
362	19/06/2024	11:19:35	12.45	19/06/2024	11:19:35	12.45	12.45
363	19/06/2024	11:34:35	12.24	19/06/2024	11:34:35	12.24	12.24
364	19/06/2024	11:49:35	12.54	19/06/2024	11:49:35	12.54	12.54
365	19/06/2024	12:04:35	11.62	19/06/2024	12:04:35	11.62	11.62
366	19/06/2024	12:19:35	12.63	19/06/2024	12:19:35	12.63	12.63
367	19/06/2024	12:34:35	12.34	19/06/2024	12:34:35	12.34	12.34
368	19/06/2024	12:49:35	12.72	19/06/2024	12:49:35	12.72	12.72
369	19/06/2024	13:04:35	12.72	19/06/2024	13:04:35	12.72	12.72
370	19/06/2024	13:19:35	12.72	19/06/2024	13:19:35	12.72	12.72
371	19/06/2024	13:34:35	12.34	19/06/2024	13:34:35	12.34	12.34
372	19/06/2024	13:49:35	12.73	19/06/2024	13:49:35	12.73	12.73
373	19/06/2024	14:04:35	12.35	19/06/2024	14:04:35	12.35	12.35
374	19/06/2024	14:19:35	12.9	19/06/2024	14:19:35	12.9	12.90
375	19/06/2024	14:34:35	11.96	19/06/2024	14:34:35	11.96	11.96
376	19/06/2024	14:49:35	12.56	19/06/2024	14:49:35	12.56	12.56
377	19/06/2024	15:04:35	12.73	19/06/2024	15:04:35	12.73	12.73
378	19/06/2024	15:19:35	12.73	19/06/2024	15:19:35	12.73	12.73
379	19/06/2024	15:34:35	12.34	19/06/2024	15:34:35	12.34	12.34
380	19/06/2024	15:49:35	12.73	19/06/2024	15:49:35	12.73	12.73
381	19/06/2024	16:04:35	12.74	19/06/2024	16:04:35	12.74	12.74
382	19/06/2024	16:19:35	11.89	19/06/2024	16:19:35	11.89	11.89



383	19/06/2024	16:35:35	12.76	19/06/2024	16:35:35	12.76	12.76
384	19/06/2024	16:49:35	12.52	19/06/2024	16:49:35	12.52	12.52
385	19/06/2024	17:04:35	12.43	19/06/2024	17:04:35	12.43	12.43
386	19/06/2024	17:19:35	12.36	19/06/2024	17:19:35	12.36	12.36
387	19/06/2024	17:35:35	11.34	19/06/2024	17:35:35	11.34	11.34
388	19/06/2024	17:49:35	11.23	19/06/2024	17:49:35	11.23	11.23
389	19/06/2024	18:04:35	11.42	19/06/2024	18:04:35	11.42	11.42
390	19/06/2024	18:19:35	11.52	19/06/2024	18:19:35	11.52	11.52
391	19/06/2024	18:35:35	11.74	19/06/2024	18:35:35	11.74	11.74
392	19/06/2024	18:49:35	11.63	19/06/2024	18:49:35	11.63	11.63
393	19/06/2024	19:04:35	11.35	19/06/2024	19:04:35	11.35	11.35
394	19/06/2024	19:19:35	11.34	19/06/2024	19:19:35	11.34	11.34
395	19/06/2024	19:34:35	11.34	19/06/2024	19:34:35	11.34	11.34
396	19/06/2024	19:49:35	11.73	19/06/2024	19:49:35	11.73	11.73
397	19/06/2024	20:04:35	11.89	19/06/2024	20:04:35	11.89	11.89
398	19/06/2024	20:19:35	11.53	19/06/2024	20:19:35	11.53	11.53
399	19/06/2024	20:34:35	11.95	19/06/2024	20:34:35	11.95	11.95
400	19/06/2024	20:49:35	10.3	19/06/2024	20:49:35	10.3	10.30
401	19/06/2024	21:04:35	10.24	19/06/2024	21:04:35	10.24	10.24
402	19/06/2024	21:19:35	10.42	19/06/2024	21:19:35	10.42	10.42
403	19/06/2024	21:34:35	10.25	19/06/2024	21:34:35	10.25	10.25
404	19/06/2024	21:49:35	10.1	19/06/2024	21:49:35	10.1	10.10
405	19/06/2024	22:04:35	10.2	19/06/2024	22:04:35	10.2	10.20
406	19/06/2024	22:19:35	11.76	19/06/2024	22:19:35	11.76	11.76
407	19/06/2024	22:34:35	11.35	19/06/2024	22:34:35	11.35	11.35
408	19/06/2024	22:49:35	11.63	19/06/2024	22:49:35	11.63	11.63
409	19/06/2024	23:04:35	11.63	19/06/2024	23:04:35	11.63	11.63
410	19/06/2024	23:19:35	11.74	19/06/2024	23:19:35	11.74	11.74
411	19/06/2024	23:34:35	11.35	19/06/2024	23:34:35	11.35	11.35
412	19/06/2024	23:49:35	11.73	19/06/2024	23:49:35	11.73	11.73
413	20/06/2024	00:04:35	10.9	20/06/2024	00:04:35	10.9	10.90
414	20/06/2024	00:19:35	9.19	20/06/2024	00:19:35	9.19	9.19
415	20/06/2024	00:34:35	10.2	20/06/2024	00:34:35	10.2	10.20
416	20/06/2024	00:49:35	10.23	20/06/2024	00:49:35	10.23	10.23
417	20/06/2024	01:04:35	10.43	20/06/2024	01:04:35	10.43	10.43
418	20/06/2024	01:19:35	9.98	20/06/2024	01:19:35	9.98	9.98
419	20/06/2024	01:34:35	11.2	20/06/2024	01:34:35	11.2	11.20
420	20/06/2024	01:49:35	10.56	20/06/2024	01:49:35	10.56	10.56
421	20/06/2024	02:04:35	10.32	20/06/2024	02:04:35	10.32	10.32
422	20/06/2024	02:19:35	9.4	20/06/2024	02:19:35	9.4	9.40
423	20/06/2024	02:34:35	9.35	20/06/2024	02:34:35	9.35	9.35



424	20/06/2024	02:49:35	8.89	20/06/2024	02:49:35	8.89	8.89
425	20/06/2024	03:04:35	8.76	20/06/2024	03:04:35	8.76	8.76
426	20/06/2024	03:19:35	8.65	20/06/2024	03:19:35	8.65	8.65
427	20/06/2024	03:34:35	8.45	20/06/2024	03:34:35	8.45	8.45
428	20/06/2024	03:49:35	8.67	20/06/2024	03:49:35	8.67	8.67
429	20/06/2024	04:04:35	8.78	20/06/2024	04:04:35	8.78	8.78
430	20/06/2024	04:19:35	9.45	20/06/2024	04:19:35	9.45	9.45
431	20/06/2024	04:34:35	9.34	20/06/2024	04:34:35	9.34	9.34
432	20/06/2024	04:49:35	9.23	20/06/2024	04:49:35	9.23	9.23
433	20/06/2024	05:04:35	8.67	20/06/2024	05:04:35	8.67	8.67
434	20/06/2024	05:19:35	8.56	20/06/2024	05:19:35	8.56	8.56
435	20/06/2024	05:34:35	8.98	20/06/2024	05:34:35	8.98	8.98
436	20/06/2024	04:49:35	9.12	20/06/2024	04:49:35	9.12	9.12
437	20/06/2024	06:04:35	9.23	20/06/2024	06:04:35	9.23	9.23
438	20/06/2024	06:19:35	9.41	20/06/2024	06:19:35	9.41	9.41
439	20/06/2024	06:34:35	10.1	20/06/2024	06:34:35	10.1	10.10
440	20/06/2024	06:49:35	10.2	20/06/2024	06:49:35	10.2	10.20
441	20/06/2024	07:04:35	10.43	20/06/2024	07:04:35	10.43	10.43
442	20/06/2024	07:19:35	10.53	20/06/2024	07:19:35	10.53	10.53
443	20/06/2024	07:34:35	11.34	20/06/2024	07:34:35	11.34	11.34
444	20/06/2024	07:49:35	11.53	20/06/2024	07:49:35	11.53	11.53
445	20/06/2024	08:04:35	11.63	20/06/2024	08:04:35	11.63	11.63
446	20/06/2024	08:19:35	11.87	20/06/2024	08:19:35	11.87	11.87
447	20/06/2024	08:34:35	12.54	20/06/2024	08:34:35	12.54	12.54
448	20/06/2024	08:49:35	12.34	20/06/2024	08:49:35	12.34	12.34
449	20/06/2024	09:04:35	12.93	20/06/2024	09:04:35	12.93	12.93
450	20/06/2024	09:19:35	12.34	20/06/2024	09:19:35	12.34	12.34
451	20/06/2024	09:34:35	11.54	20/06/2024	09:34:35	11.54	11.54
452	20/06/2024	09:49:35	11.36	20/06/2024	09:49:35	11.36	11.36
453	20/06/2024	10:04:35	11.63	20/06/2024	10:04:35	11.63	11.63
454	20/06/2024	10:19:35	12.42	20/06/2024	10:19:35	12.42	12.42
455	20/06/2024	10:34:35	11.53	20/06/2024	10:34:35	11.53	11.53
456	20/06/2024	10:49:35	11.62	20/06/2024	10:49:35	11.62	11.62
457	20/06/2024	11:04:35	12.53	20/06/2024	11:04:35	12.53	12.53
458	20/06/2024	11:19:35	13.1	20/06/2024	11:19:35	13.1	13.10
459	20/06/2024	11:34:35	12.72	20/06/2024	11:34:35	12.72	12.72
460	20/06/2024	11:49:35	12	20/06/2024	11:49:35	12	12.00
461	20/06/2024	12:04:35	11.34	20/06/2024	12:04:35	11.34	11.34
462	20/06/2024	12:19:35	10.2	20/06/2024	12:19:35	10.2	10.20
463	20/06/2024	12:34:35	10.52	20/06/2024	12:34:35	10.52	10.52
464	20/06/2024	12:49:35	10.23	20/06/2024	12:49:35	10.23	10.23



465	20/06/2024	13:04:35	10.42	20/06/2024	13:04:35	10.42	10.42
466	20/06/2024	13:19:35	11.63	20/06/2024	13:19:35	11.63	11.63
467	20/06/2024	13:34:35	11.87	20/06/2024	13:34:35	11.87	11.87
468	20/06/2024	13:49:35	12.54	20/06/2024	13:49:35	12.54	12.54
469	20/06/2024	14:04:35	12.34	20/06/2024	14:04:35	12.34	12.34
470	20/06/2024	14:19:35	12.93	20/06/2024	14:19:35	12.93	12.93
471	20/06/2024	14:34:35	12.34	20/06/2024	14:34:35	12.34	12.34
472	20/06/2024	14:49:35	11.54	20/06/2024	14:49:35	11.54	11.54
473	20/06/2024	15:04:35	11.36	20/06/2024	15:04:35	11.36	11.36
474	20/06/2024	15:19:35	11.53	20/06/2024	15:19:35	11.53	11.53
475	20/06/2024	15:34:35	11.62	20/06/2024	15:34:35	11.62	11.62
476	20/06/2024	15:49:35	12.53	20/06/2024	15:49:35	12.53	12.53
477	20/06/2024	16:04:35	13.1	20/06/2024	16:04:35	13.1	13.10
478	20/06/2024	16:19:35	12.72	20/06/2024	16:19:35	12.72	12.72
479	20/06/2024	16:35:35	12	20/06/2024	16:35:35	12	12.00
480	20/06/2024	16:49:35	11.34	20/06/2024	16:49:35	11.34	11.34
481	20/06/2024	17:04:35	10.2	20/06/2024	17:04:35	10.2	10.20
482	20/06/2024	17:19:35	10.52	20/06/2024	17:19:35	10.52	10.52
483	20/06/2024	17:35:35	10.23	20/06/2024	17:35:35	10.23	10.23
484	20/06/2024	17:49:35	11.24	20/06/2024	17:49:35	11.24	11.24
485	20/06/2024	18:04:35	11.85	20/06/2024	18:04:35	11.85	11.85
486	20/06/2024	18:19:35	11.76	20/06/2024	18:19:35	11.76	11.76
487	20/06/2024	18:35:35	11.96	20/06/2024	18:35:35	11.96	11.96
488	20/06/2024	18:49:35	11.56	20/06/2024	18:49:35	11.56	11.56
489	20/06/2024	19:04:35	11.35	20/06/2024	19:04:35	11.35	11.35
490	20/06/2024	19:19:35	11.34	20/06/2024	19:19:35	11.34	11.34
491	20/06/2024	19:34:35	11.74	20/06/2024	19:34:35	11.74	11.74
492	20/06/2024	19:49:35	12.1	20/06/2024	19:49:35	12.1	12.10
493	20/06/2024	20:04:35	10.23	20/06/2024	20:04:35	10.23	10.23
494	20/06/2024	20:19:35	10.53	20/06/2024	20:19:35	10.53	10.53
495	20/06/2024	20:34:35	10.35	20/06/2024	20:34:35	10.35	10.35
496	20/06/2024	20:49:35	10.63	20/06/2024	20:49:35	10.63	10.63
497	20/06/2024	21:04:35	10.78	20/06/2024	21:04:35	10.78	10.78
498	20/06/2024	21:19:35	11.23	20/06/2024	21:19:35	11.23	11.23
499	20/06/2024	21:34:35	11.34	20/06/2024	21:34:35	11.34	11.34
500	20/06/2024	21:49:35	11.42	20/06/2024	21:49:35	11.42	11.42
501	20/06/2024	22:04:35	10.23	20/06/2024	22:04:35	10.23	10.23
502	20/06/2024	22:19:35	10.45	20/06/2024	22:19:35	10.45	10.45
503	20/06/2024	22:34:35	10.73	20/06/2024	22:34:35	10.73	10.73
504	20/06/2024	22:49:35	10.78	20/06/2024	22:49:35	10.78	10.78
505	20/06/2024	23:04:35	10.24	20/06/2024	23:04:35	10.24	10.24



506	20/06/2024	23:19:35	9.89	20/06/2024	23:19:35	9.89	9.89
507	20/06/2024	23:34:35	10.11	20/06/2024	23:34:35	10.11	10.11
508	20/06/2024	23:49:35	10.34	20/06/2024	23:49:35	10.34	10.34
509	21/06/2024	00:04:35	10.53	21/06/2024	00:04:35	10.53	10.53
510	21/06/2024	00:19:35	10.43	21/06/2024	00:19:35	10.43	10.43
511	21/06/2024	00:34:35	10.53	21/06/2024	00:34:35	10.53	10.53
512	21/06/2024	00:49:35	10.43	21/06/2024	00:49:35	10.43	10.43
513	21/06/2024	01:04:35	10.43	21/06/2024	01:04:35	10.43	10.43
514	21/06/2024	01:19:35	10.68	21/06/2024	01:19:35	10.68	10.68
515	21/06/2024	01:34:35	9.76	21/06/2024	01:34:35	9.76	9.76
516	21/06/2024	01:49:35	9.48	21/06/2024	01:49:35	9.48	9.48
517	21/06/2024	02:04:35	9.79	21/06/2024	02:04:35	9.79	9.79
518	21/06/2024	02:19:35	10	21/06/2024	02:19:35	10	10.00
519	21/06/2024	02:34:35	10.24	21/06/2024	02:34:35	10.24	10.24
520	21/06/2024	02:49:35	9.53	21/06/2024	02:49:35	9.53	9.53
521	21/06/2024	03:04:35	9.43	21/06/2024	03:04:35	9.43	9.43
522	21/06/2024	03:19:35	10	21/06/2024	03:19:35	10	10.00
523	21/06/2024	03:34:35	8.98	21/06/2024	03:34:35	8.98	8.98
524	21/06/2024	03:49:35	8.92	21/06/2024	03:49:35	8.92	8.92
525	21/06/2024	04:04:35	9	21/06/2024	04:04:35	9	9.00
526	21/06/2024	04:19:35	8.87	21/06/2024	04:19:35	8.87	8.87
527	21/06/2024	04:34:35	8.72	21/06/2024	04:34:35	8.72	8.72
528	21/06/2024	04:49:35	8.92	21/06/2024	04:49:35	8.92	8.92
529	21/06/2024	05:04:35	9.4	21/06/2024	05:04:35	9.4	9.40
530	21/06/2024	05:19:35	9.35	21/06/2024	05:19:35	9.35	9.35
531	21/06/2024	05:34:35	8.89	21/06/2024	05:34:35	8.89	8.89
532	21/06/2024	04:49:35	8.76	21/06/2024	04:49:35	8.76	8.76
533	21/06/2024	06:04:35	8.65	21/06/2024	06:04:35	8.65	8.65
534	21/06/2024	06:19:35	8.45	21/06/2024	06:19:35	8.45	8.45
535	21/06/2024	06:34:35	8.67	21/06/2024	06:34:35	8.67	8.67
536	21/06/2024	06:49:35	8.78	21/06/2024	06:49:35	8.78	8.78
537	21/06/2024	07:04:35	9.45	21/06/2024	07:04:35	9.45	9.45
538	21/06/2024	07:19:35	9.34	21/06/2024	07:19:35	9.34	9.34
539	21/06/2024	07:34:35	9.23	21/06/2024	07:34:35	9.23	9.23
540	21/06/2024	07:49:35	8.67	21/06/2024	07:49:35	8.67	8.67
541	21/06/2024	08:04:35	8.56	21/06/2024	08:04:35	8.56	8.56
542	21/06/2024	08:19:35	8.98	21/06/2024	08:19:35	8.98	8.98
543	21/06/2024	08:34:35	9.12	21/06/2024	08:34:35	9.12	9.12
544	21/06/2024	08:49:35	9.23	21/06/2024	08:49:35	9.23	9.23
545	21/06/2024	09:04:35	9.41	21/06/2024	09:04:35	9.41	9.41
546	21/06/2024	09:19:35	10.1	21/06/2024	09:19:35	10.1	10.10



547	21/06/2024	09:34:35	10.2	21/06/2024	09:34:35	10.2	10.20
548	21/06/2024	09:49:35	11.76	21/06/2024	09:49:35	11.76	11.76
549	21/06/2024	10:04:35	11.35	21/06/2024	10:04:35	11.35	11.35
550	21/06/2024	10:19:35	11.63	21/06/2024	10:19:35	11.63	11.63
551	21/06/2024	10:34:35	11.63	21/06/2024	10:34:35	11.63	11.63
552	21/06/2024	10:49:35	11.74	21/06/2024	10:49:35	11.74	11.74
553	21/06/2024	11:04:35	11.35	21/06/2024	11:04:35	11.35	11.35
554	21/06/2024	11:19:35	11.73	21/06/2024	11:19:35	11.73	11.73
555	21/06/2024	11:34:35	10.9	21/06/2024	11:34:35	10.9	10.90
556	21/06/2024	11:49:35	11.35	21/06/2024	11:49:35	11.35	11.35
557	21/06/2024	12:04:35	12.45	21/06/2024	12:04:35	12.45	12.45
558	21/06/2024	12:19:35	12.24	21/06/2024	12:19:35	12.24	12.24
559	21/06/2024	12:34:35	12.52	21/06/2024	12:34:35	12.52	12.52
560	21/06/2024	12:49:35	12.62	21/06/2024	12:49:35	12.62	12.62
561	21/06/2024	13:04:35	12.63	21/06/2024	13:04:35	12.63	12.63
562	21/06/2024	13:19:35	12.34	21/06/2024	13:19:35	12.34	12.34
563	21/06/2024	13:34:35	12.72	21/06/2024	13:34:35	12.72	12.72
564	21/06/2024	13:49:35	12.72	21/06/2024	13:49:35	12.72	12.72
565	21/06/2024	14:04:35	12.725	21/06/2024	14:04:35	12.725	12.73
566	21/06/2024	14:19:35	12.34	21/06/2024	14:19:35	12.34	12.34
567	21/06/2024	14:34:35	12.73	21/06/2024	14:34:35	12.73	12.73
568	21/06/2024	14:49:35	12.35	21/06/2024	14:49:35	12.35	12.35
569	21/06/2024	15:04:35	12.9	21/06/2024	15:04:35	12.9	12.90
570	21/06/2024	15:19:35	11.96	21/06/2024	15:19:35	11.96	11.96
571	21/06/2024	15:34:35	12.56	21/06/2024	15:34:35	12.56	12.56
572	21/06/2024	15:49:35	12.73	21/06/2024	15:49:35	12.73	12.73
573	21/06/2024	16:04:35	12.73	21/06/2024	16:04:35	12.73	12.73
574	21/06/2024	16:19:35	12.34	21/06/2024	16:19:35	12.34	12.34
575	21/06/2024	16:35:35	12.73	21/06/2024	16:35:35	12.73	12.73
576	21/06/2024	16:49:35	12.74	21/06/2024	16:49:35	12.74	12.74
577	21/06/2024	17:04:35	11.89	21/06/2024	17:04:35	11.89	11.89
578	21/06/2024	17:19:35	12.76	21/06/2024	17:19:35	12.76	12.76
579	21/06/2024	17:35:35	12.52	21/06/2024	17:35:35	12.52	12.52
580	21/06/2024	17:49:35	12.43	21/06/2024	17:49:35	12.43	12.43
581	21/06/2024	18:04:35	12.36	21/06/2024	18:04:35	12.36	12.36
582	21/06/2024	18:19:35	11.34	21/06/2024	18:19:35	11.34	11.34
583	21/06/2024	18:35:35	11.23	21/06/2024	18:35:35	11.23	11.23
584	21/06/2024	18:49:35	11.42	21/06/2024	18:49:35	11.42	11.42
585	21/06/2024	19:04:35	11.52	21/06/2024	19:04:35	11.52	11.52
586	21/06/2024	19:19:35	11.74	21/06/2024	19:19:35	11.74	11.74
587	21/06/2024	19:34:35	11.63	21/06/2024	19:34:35	11.63	11.63



588	21/06/2024	19:49:35	11.35	21/06/2024	19:49:35	11.35	11.35
589	21/06/2024	20:04:35	11.34	21/06/2024	20:04:35	11.34	11.34
590	21/06/2024	20:19:35	11.34	21/06/2024	20:19:35	11.34	11.34
591	21/06/2024	20:34:35	11.73	21/06/2024	20:34:35	11.73	11.73
592	21/06/2024	20:49:35	11.89	21/06/2024	20:49:35	11.89	11.89
593	21/06/2024	21:04:35	11.53	21/06/2024	21:04:35	11.53	11.53
594	21/06/2024	21:19:35	11.95	21/06/2024	21:19:35	11.95	11.95
595	21/06/2024	21:34:35	10.3	21/06/2024	21:34:35	10.3	10.30
596	21/06/2024	21:49:35	10.24	21/06/2024	21:49:35	10.24	10.24
597	21/06/2024	22:04:35	10.42	21/06/2024	22:04:35	10.42	10.42
598	21/06/2024	22:19:35	10.25	21/06/2024	22:19:35	10.25	10.25
599	21/06/2024	22:34:35	10.1	21/06/2024	22:34:35	10.1	10.10
600	21/06/2024	22:49:35	10.2	21/06/2024	22:49:35	10.2	10.20
601	21/06/2024	23:04:35	11.76	21/06/2024	23:04:35	11.76	11.76
602	21/06/2024	23:19:35	11.35	21/06/2024	23:19:35	11.35	11.35
603	21/06/2024	23:34:35	11.63	21/06/2024	23:34:35	11.63	11.63
604	21/06/2024	23:49:35	11.63	21/06/2024	23:49:35	11.63	11.63
605	22/06/2024	00:04:35	11.74	22/06/2024	00:04:35	11.74	11.74
606	22/06/2024	00:19:35	11.35	22/06/2024	00:19:35	11.35	11.35
607	22/06/2024	00:34:35	11.73	22/06/2024	00:34:35	11.73	11.73
608	22/06/2024	00:49:35	10.9	22/06/2024	00:49:35	10.9	10.90
609	22/06/2024	01:04:35	10.43	22/06/2024	01:04:35	10.43	10.43
610	22/06/2024	01:19:35	10.68	22/06/2024	01:19:35	10.68	10.68
611	22/06/2024	01:34:35	9.76	22/06/2024	01:34:35	9.76	9.76
612	22/06/2024	01:49:35	9.48	22/06/2024	01:49:35	9.48	9.48
613	22/06/2024	02:04:35	9.79	22/06/2024	02:04:35	9.79	9.79
614	22/06/2024	02:19:35	10	22/06/2024	02:19:35	10	10.00
615	22/06/2024	02:34:35	10.24	22/06/2024	02:34:35	10.24	10.24
616	22/06/2024	02:49:35	9.53	22/06/2024	02:49:35	9.53	9.53
617	22/06/2024	03:04:35	9.43	22/06/2024	03:04:35	9.43	9.43
618	22/06/2024	03:19:35	10	22/06/2024	03:19:35	10	10.00
619	22/06/2024	03:34:35	8.98	22/06/2024	03:34:35	8.98	8.98
620	22/06/2024	03:49:35	8.92	22/06/2024	03:49:35	8.92	8.92
621	22/06/2024	04:04:35	9	22/06/2024	04:04:35	9	9.00
622	22/06/2024	04:19:35	8.87	22/06/2024	04:19:35	8.87	8.87
623	22/06/2024	04:34:35	8.72	22/06/2024	04:34:35	8.72	8.72
624	22/06/2024	04:49:35	8.92	22/06/2024	04:49:35	8.92	8.92
625	22/06/2024	05:04:35	9.4	22/06/2024	05:04:35	9.4	9.40
626	22/06/2024	05:19:35	9.35	22/06/2024	05:19:35	9.35	9.35
627	22/06/2024	05:34:35	8.89	22/06/2024	05:34:35	8.89	8.89
628	22/06/2024	04:49:35	8.76	22/06/2024	04:49:35	8.76	8.76



629	22/06/2024	06:04:35	8.65	22/06/2024	06:04:35	8.65	8.65
630	22/06/2024	06:19:35	8.45	22/06/2024	06:19:35	8.45	8.45
631	22/06/2024	06:34:35	8.67	22/06/2024	06:34:35	8.67	8.67
632	22/06/2024	06:49:35	8.78	22/06/2024	06:49:35	8.78	8.78
633	22/06/2024	07:04:35	9.45	22/06/2024	07:04:35	9.45	9.45
634	22/06/2024	07:19:35	9.34	22/06/2024	07:19:35	9.34	9.34
635	22/06/2024	07:34:35	9.23	22/06/2024	07:34:35	9.23	9.23
636	22/06/2024	07:49:35	8.67	22/06/2024	07:49:35	8.67	8.67
637	22/06/2024	08:04:35	8.56	22/06/2024	08:04:35	8.56	8.56
638	22/06/2024	08:19:35	8.98	22/06/2024	08:19:35	8.98	8.98
639	22/06/2024	08:34:35	9.12	22/06/2024	08:34:35	9.12	9.12
640	22/06/2024	08:49:35	9.23	22/06/2024	08:49:35	9.23	9.23
641	22/06/2024	09:04:35	9.41	22/06/2024	09:04:35	9.41	9.41
642	22/06/2024	09:19:35	10.1	22/06/2024	09:19:35	10.1	10.10
643	22/06/2024	09:34:35	10.2	22/06/2024	09:34:35	10.2	10.20
644	22/06/2024	09:49:35	11.76	22/06/2024	09:49:35	11.76	11.76
645	22/06/2024	10:04:35	11.35	22/06/2024	10:04:35	11.35	11.35
646	22/06/2024	10:19:35	11.63	22/06/2024	10:19:35	11.63	11.63
647	22/06/2024	10:34:35	11.63	22/06/2024	10:34:35	11.63	11.63
648	22/06/2024	10:49:35	11.74	22/06/2024	10:49:35	11.74	11.74
649	22/06/2024	11:04:35	11.35	22/06/2024	11:04:35	11.35	11.35
650	22/06/2024	11:19:35	11.73	22/06/2024	11:19:35	11.73	11.73
651	22/06/2024	11:34:35	10.9	22/06/2024	11:34:35	10.9	10.90
652	22/06/2024	11:49:35	11.35	22/06/2024	11:49:35	11.35	11.35
653	22/06/2024	12:04:35	12.453	22/06/2024	12:04:35	12.453	12.45
654	22/06/2024	12:19:35	12.24	22/06/2024	12:19:35	12.24	12.24
655	22/06/2024	12:34:35	12.52	22/06/2024	12:34:35	12.52	12.52
656	22/06/2024	12:49:35	12.62	22/06/2024	12:49:35	12.62	12.62
657	22/06/2024	13:04:35	12.63	22/06/2024	13:04:35	12.63	12.63
658	22/06/2024	13:19:35	12.34	22/06/2024	13:19:35	12.34	12.34
659	22/06/2024	13:34:35	12.72	22/06/2024	13:34:35	12.72	12.72
660	22/06/2024	13:49:35	12.72	22/06/2024	13:49:35	12.72	12.72
661	22/06/2024	14:04:35	12.725	22/06/2024	14:04:35	12.725	12.73
662	22/06/2024	14:19:35	12.34	22/06/2024	14:19:35	12.34	12.34
663	22/06/2024	14:34:35	12.73	22/06/2024	14:34:35	12.73	12.73
664	22/06/2024	14:49:35	12.35	22/06/2024	14:49:35	12.35	12.35
665	22/06/2024	15:04:35	12.9	22/06/2024	15:04:35	12.9	12.90
666	22/06/2024	15:19:35	11.96	22/06/2024	15:19:35	11.96	11.96
667	22/06/2024	15:34:35	12.56	22/06/2024	15:34:35	12.56	12.56
668	22/06/2024	15:49:35	12.73	22/06/2024	15:49:35	12.73	12.73



669	22/06/2024	16:04:35	12.73	22/06/2024	16:04:35	12.73	12.73
670	22/06/2024	16:19:35	12.34	22/06/2024	16:19:35	12.34	12.34
671	22/06/2024	16:35:35	12.73	22/06/2024	16:35:35	12.73	12.73
672	22/06/2024	16:49:35	12.74	22/06/2024	16:49:35	12.74	12.74
673	22/06/2024	17:04:35	11.89	22/06/2024	17:04:35	11.89	11.89
674	22/06/2024	17:19:35	12.76	22/06/2024	17:19:35	12.76	12.76
675	22/06/2024	17:35:35	12.52	22/06/2024	17:35:35	12.52	12.52
676	22/06/2024	17:49:35	12.43	22/06/2024	17:49:35	12.43	12.43
677	22/06/2024	18:04:35	12.36	22/06/2024	18:04:35	12.36	12.36
678	22/06/2024	18:19:35	11.34	22/06/2024	18:19:35	11.34	11.34
679	22/06/2024	18:35:35	11.23	22/06/2024	18:35:35	11.23	11.23
680	22/06/2024	18:49:35	11.42	22/06/2024	18:49:35	11.42	11.42
681	22/06/2024	19:04:35	11.52	22/06/2024	19:04:35	11.52	11.52
682	22/06/2024	19:19:35	11.74	22/06/2024	19:19:35	11.74	11.74
683	22/06/2024	19:34:35	11.63	22/06/2024	19:34:35	11.63	11.63
684	22/06/2024	19:49:35	11.35	22/06/2024	19:49:35	11.35	11.35
685	22/06/2024	20:04:35	11.34	22/06/2024	20:04:35	11.34	11.34
686	22/06/2024	20:19:35	11.34	22/06/2024	20:19:35	11.34	11.34
687	22/06/2024	20:34:35	11.73	22/06/2024	20:34:35	11.73	11.73
688	22/06/2024	20:49:35	11.89	22/06/2024	20:49:35	11.89	11.89
689	22/06/2024	21:04:35	11.53	22/06/2024	21:04:35	11.53	11.53
690	22/06/2024	21:19:35	11.95	22/06/2024	21:19:35	11.95	11.95
691	22/06/2024	21:34:35	10.3	22/06/2024	21:34:35	10.3	10.30
692	22/06/2024	21:49:35	10.24	22/06/2024	21:49:35	10.24	10.24
693	22/06/2024	22:04:35	10.42	22/06/2024	22:04:35	10.42	10.42
694	22/06/2024	22:19:35	10.25	22/06/2024	22:19:35	10.25	10.25
695	22/06/2024	22:34:35	10.1	22/06/2024	22:34:35	10.1	10.10
696	22/06/2024	22:49:35	10.2	22/06/2024	22:49:35	10.2	10.20
697	22/06/2024	23:04:35	11.76	22/06/2024	23:04:35	11.76	11.76
698	22/06/2024	23:19:35	11.35	22/06/2024	23:19:35	11.35	11.35
699	22/06/2024	23:34:35	11.63	22/06/2024	23:34:35	11.63	11.63
700	22/06/2024	23:49:35	11.63	22/06/2024	23:49:35	11.63	11.63

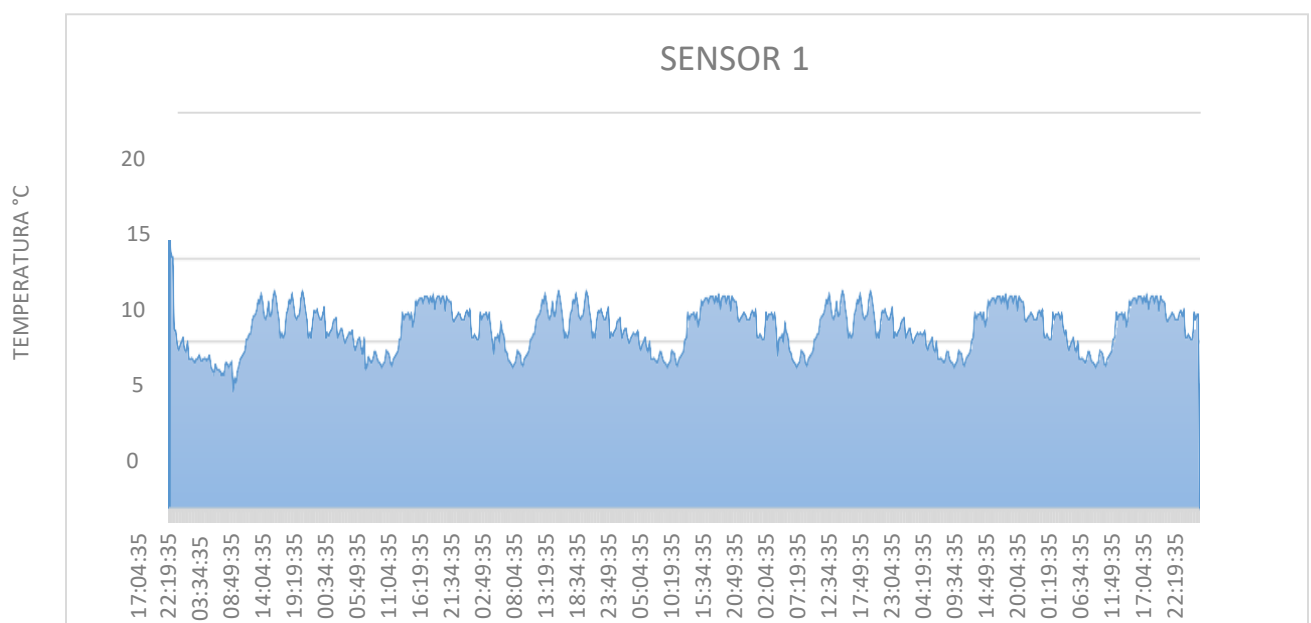
Nota. Elaboración propia

Las figuras 30 y 31 ilustran el perfil de temperatura-tiempo de los sensores 1 y 2 durante el periodo de siete días. El entorno sirvió como medio de curado durante las primeras 24 horas y, como resultado, la temperatura inicial de la primera muestra fue de 16,13 grados Celsius, mientras que la temperatura inicial de la segunda

muestra se midió en 16,23 grados Celsius. Después, se colocaron en una cámara de curado para mantenerlas a temperatura ambiente. Como resultado, se pueden observar las fluctuaciones de temperatura que se producen tanto durante el día como durante la noche a lo largo de 168 horas, lo que equivale a 7 días. Los perfiles de temperatura de los dos sensores se muestran en la figura 31, donde se puede observar que la disparidad térmica entre ambos es mínima, prácticamente insignificante.

Figura 31

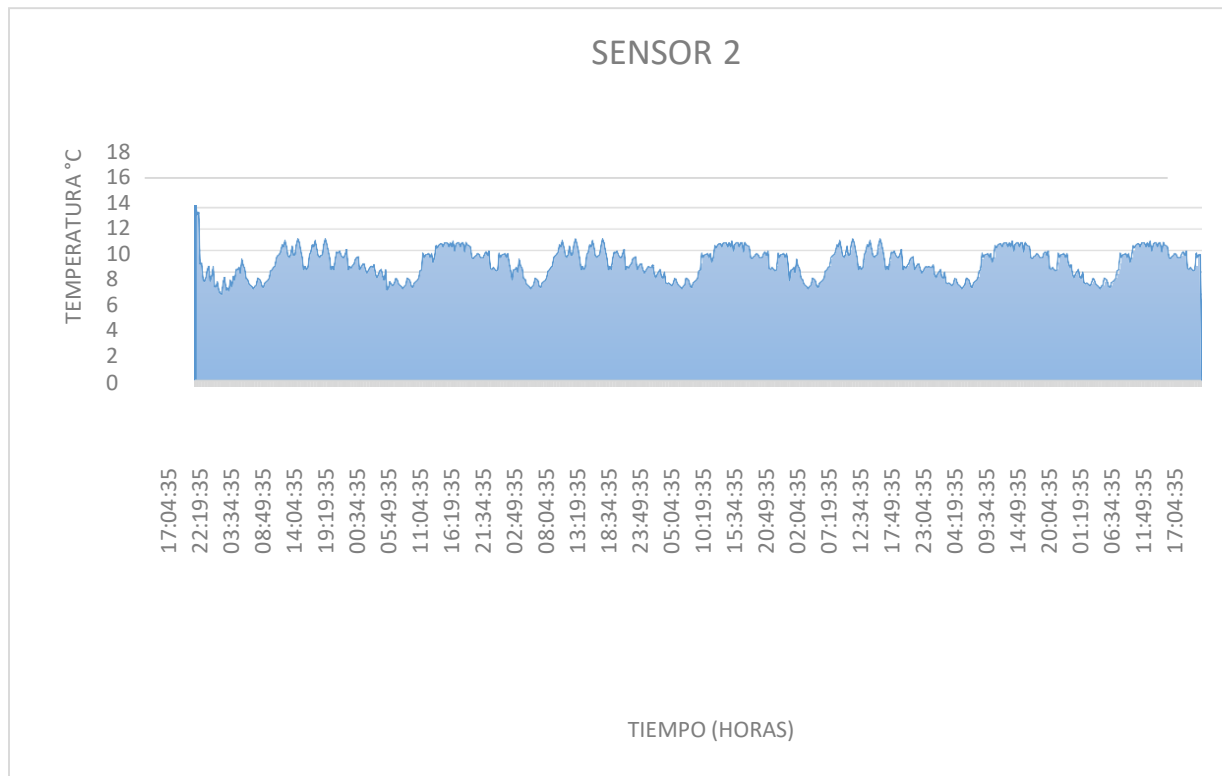
Gráfico de la curva de temperatura – tiempo (sensor 1)



Nota. Elaboración propia

Figura 32

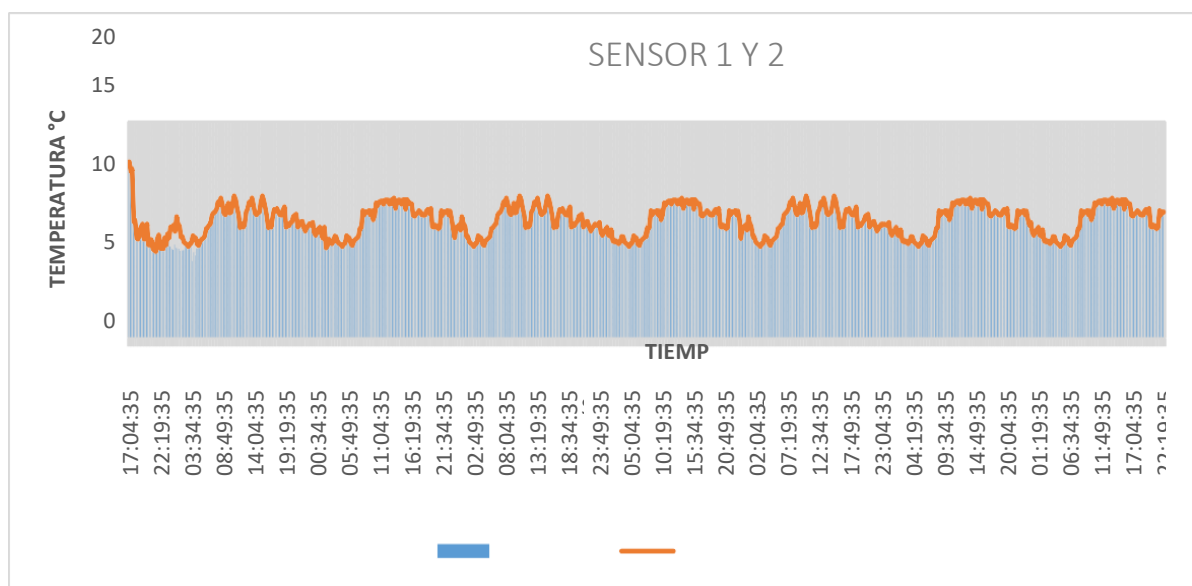
Gráfico de la curva de temperatura – tiempo (sensor 2)



Nota. Elaboración propia

Figura 33

Gráfico de la curva de temperatura – tiempo (sensor 1 Y 2)

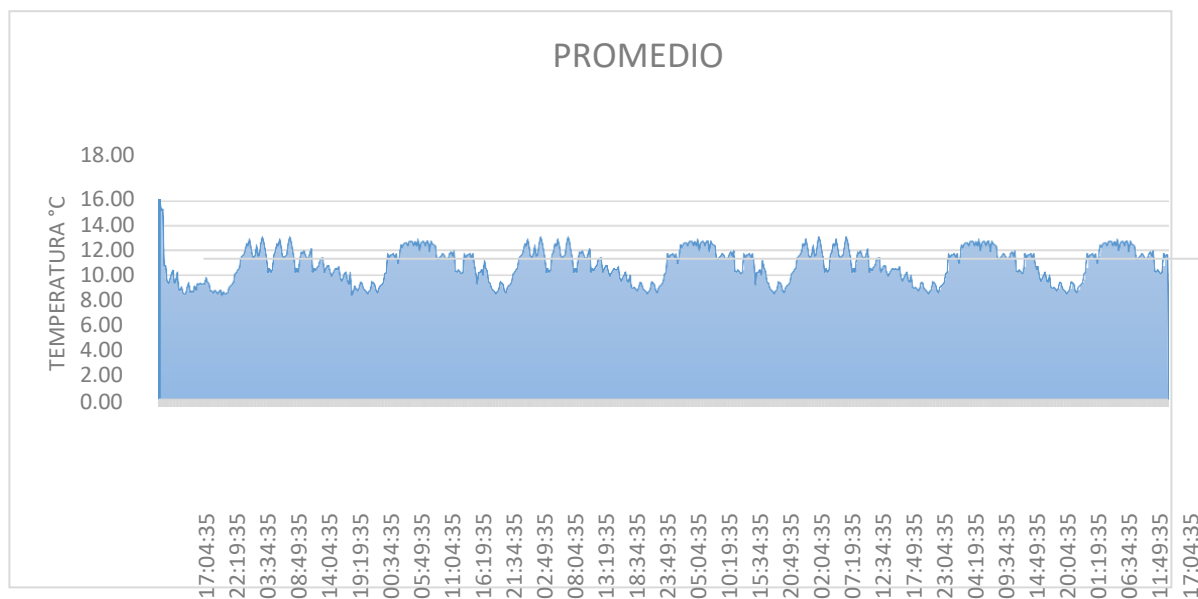


Nota. Elaboración propia

En la figura 32 se muestra un perfil de la temperatura media entre los dos termómetros digitales. La combinación se realizó con ajustes de temperatura no regulados, y se cree que esta es la razón por la que la temperatura media más alta que se alcanzó fue de 16,8 grados centígrados. Esto se desprende claramente de los datos. La temperatura media mínima nocturna fue de 8,29 grados centígrados, mientras que la temperatura máxima alcanzada durante el día fue de 13,1 grados centígrados.

Figura 34

Gráfico de la curva de temperatura – tiempo (promedio)



Nota. Elaboración propia

Para determinar la madurez del concreto en relación a la temperatura y el tiempo. Existen diversas teorías para establecer la madurez, en este estudio se aplicó la teoría de: Nurse - Saúl (proporción temperatura - tiempo), que se contempla en la NTP 339.217 - 2016. Se aplica la ecuación siguiente.



$$M = \sum_0^t (T - T_0) \Delta t$$

Teoría de Nurse-Saúl

Dónde:

- M: El índice de madurez, en (°C-horas o °C-días).
- T: Temperatura promedio del concreto, en °C, durante el periodo del intervalo de tiempo Δt .
- To: Datum de temperatura. (por lo general 0°C)
- t: Tiempo transcurrido.
- Δt : Intervalo de tiempo (días u horas).

Un componente esencial es la temperatura de referencia (To). En el caso del cemento tipo I, que tiene un rango de curado de 0 a 40 grados Celsius, la norma C1074 de la Sociedad Americana para Ensayos y Materiales (ASTM) recomienda utilizar una temperatura de referencia de 0 grados Celsius. En la gran mayoría de los casos, se utiliza una estrategia cautelosa, ya que se considera que no se gana en resistencia si la temperatura del hormigón desciende por debajo del punto de congelación. Si tenemos en cuenta que el hormigón no puede disminuir su resistencia cuando se hidrata.



Los resultados sobre la madurez, que se obtuvieron utilizando la ecuación de Nurse-Saul (factor temperatura-tiempo) para cada nivel de edad, les permitirán utilizar una representación gráfica para ilustrar la curva de calibración madurez-resistencia.

Tabla 14

Tabla de madurez – resistencia

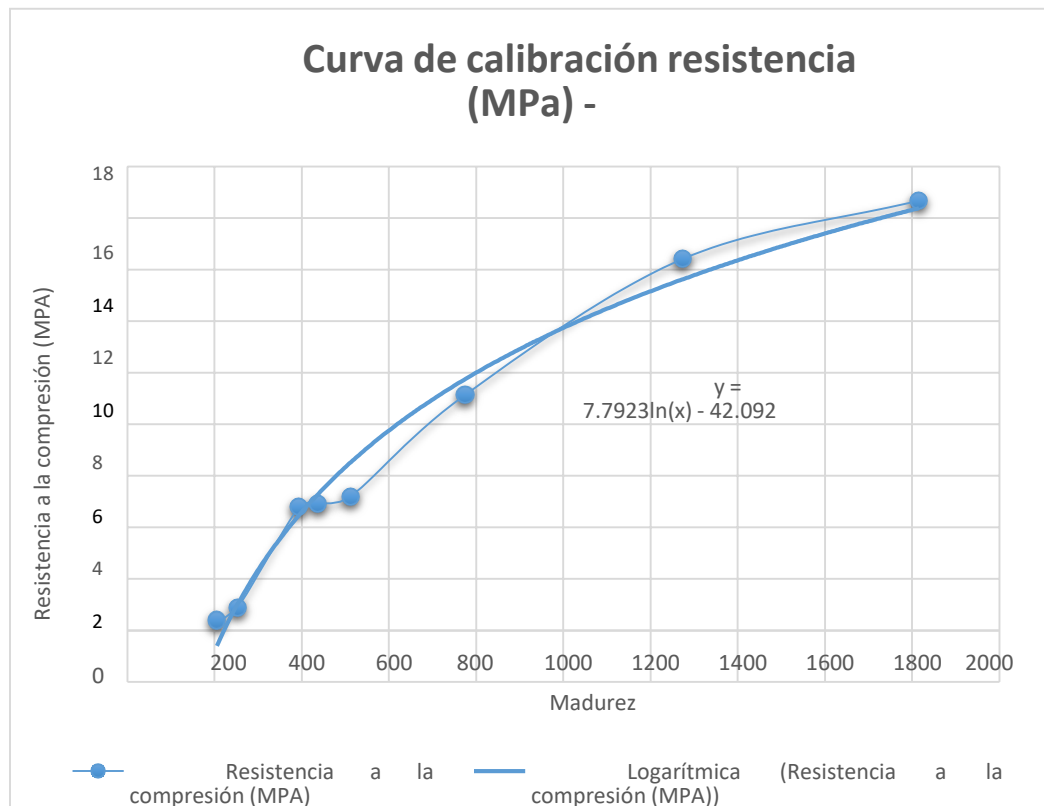
MADUREZ - RESISTENCIA			
HORAS/DIAS	MADUREZ (C-HRS)	RESISTENCIA(KG/CM2)	RESISTENCIA (MPA)
20 HRS	205.2515	4.07	0.4
24 HRS	252.4615	8.63	0.86
38 HRS	392.9415	47.8	4.78
42 HRS	436.98975	49.3	4.93
48 HRS	511.911	52	5.2
72 HRS	774.5485	91.4	9.14
118 HRS	1273.0455	144.13	14.41
168 HRS	1815.637	166.73	16.67

Nota. Elaboración propia

Curva de resistencia-madurez: Se ha creado un gráfico de correlación que ilustra la relación entre la madurez y la resistencia utilizando los datos que se incluyen en la tabla 14. Será más fácil estimar la resistencia en tiempo real si utilizamos la función logarítmica que se forma en la curva, que se ve en la figura 35. La función logarítmica que se muestra por encima de la curva entre 200 y 1000 grados Celsius-madurez del hidrógeno es indicativa de un alto nivel de fiabilidad a la hora de estimar la resistencia en el intervalo, mientras que la función logarítmica que se muestra por debajo de la curva entre 1000 y 1800 grados Celsius-madurez del hidrógeno es indicativa de una disminución de la fiabilidad a la hora de predecir la resistencia en el intervalo.

Figura 35

Gráfico de la curva de resistencia - madurez



Nota. Elaboración propia

Confirmación de la curva de calibración resistencia-madurez Como muestra el gráfico, el valor de regresión (R^2) es igual a 0,9835. Esto indica que la correlación es positiva y bastante fuerte. La curva se considerará legítima cuando el valor de regresión (R^2) sea superior a 0,95 ($R^2 > 0,95$). Por consiguiente, a medida que avanza la madurez, la resistencia también aumentará, lo que significa que la curva es genuina y puede emplearse.

La resistencia a la compresión se analiza de acuerdo con la curva de calibración de resistencia-madurez. Aprovechando la curva de correlación que existe entre la resistencia, que se mide en megapascales (MPa), y la madurez, que se mide en grados Celsius-hora ($^{\circ}\text{C}\cdot\text{H}$), podemos crear una ecuación logarítmica que nos



permite determinar la resistencia in situ en cualquier lugar que utilice el mismo diseño de mezcla que el utilizado para calibrar la curva en relación con la edad.

Para lo cual se muestra la ecuación general que está establecido en la NTP 339.217 – 2016, para estimar la resistencia en función a la madurez del concreto.

$$f'c = a + b \log(M)$$

- Dónde:
- $f'c$: Resistencia del concreto
- a, b : Coeficientes adimensionales
- M : Madurez obtenida in-situ

Se muestra la función logarítmica obtenida de la curva de calibración resistencia – madurez, mostrado en la figura x

$$y = 7.7923 \ln(x) - 42.092$$

Esta ecuación se trabajará en log base 10 y finalmente se tendrá la siguiente ecuación:

$$y = 17.9456669 \log(x) - 42.092$$

dónde:

$$a = -42.092$$

$$b = 17.9456669$$

$$x = \text{Madurez}$$

siendo la ecuación final de la siguiente manera:

$$f'c = 17.9456669 \log(M) - 42.092$$

$f'c$ = Resistencia a la compresión

M = Madurez



La resistencia a la compresión del hormigón puede determinarse en tiempo real con la ayuda de esta ecuación. Este cálculo puede realizarse en cualquier lugar, utilizando un solo elemento, y se basa en el historial de temperatura y tiempo, que puede establecerse en cualquier lugar siempre que se utilice el mismo diseño de mezcla para calibrar esta curva.

Probabilidad del método de madurez y resistencia a la compresión: Se utilizó el análisis de varianza para realizar una evaluación estadística de la resistencia obtenida mediante la técnica de madurez y compresión (f_c).

Como se muestra en la Tabla 15, se utilizó el software Microsoft Excel para realizar un análisis de varianza (ANOVA) con un nivel de significación de $\alpha = 0,05$ (5 %), lo que equivale a un intervalo de confianza de $(1-\alpha) = 0,95$ (95 %). Los resultados del análisis de probabilidad para los datos f_c se muestran en esta tabla. Según la información que figura en la tabla 16, existe una correlación estadísticamente significativa entre los valores de resistencia que se obtuvieron utilizando el enfoque de madurez y compresión.

Tabla 15

Análisis de varianza

TABLA 15 ANALISIS DE VARIANZA

RESUMEN	CUENTA	SUMA	PROMEDIO	VARIANZA
20 HRS	2	4.07	2.025	8.28245
24 HRS	2	18.8	9.4	1.1858
38 HRS	2	92.45	46.225	4.96125
42 HRS	2	102.23	51.115	6.58845
48 HRS	2	117.26	58.63	87.9138
72 HRS	2	188.94	94.47	18.8498
118 HRS	2	280.39	140.195	30.96845
168 HRS	2	330.66	165.33	3.92
COLUMNA 1	8	570.74	71.3425	3341.90994
COLUMNA 1	8	564.06	70.5075	3523.74588

Nota. Elaboración propia

Tabla 16*Probabilidad para el método de madurez y resistencia a compresión*

RESUMEN	METODO DE MADUREZ (P)	RESISTENCIA (P)
20 HRS	0.0214	0.0212
24 HRS	0.0234	0.0386
38 HRS	0.023	0.034
42 HRS	0.054	0.002
48 HRS	0.034	0.00024
72 HRS	0.003	0.0042
118 HRS	0.00045	0.003
168 HRS	0.0056	0.332

Nota. Elaboración propia**Objetivo Especifico 2**

Determinar el intervalo de tiempo adecuado para realizar el aserrado de juntas transversales en pavimentos rígidos en altura, llave 2024

Resultados 2: El método de la aguja Vicat, que se detalla en la norma NTP 334.006, se utiliza para determinar el tiempo de fraguado del cemento hidráulico. Según los resultados que se muestran en la Tabla 17, el fraguado inicial se produce a las 7 horas (420 minutos), con la aguja penetrando 28 milímetros en el aparato Vicat, y el fraguado final se produce a las 27 horas (1620 minutos), que es cuando la aguja del aparato Vicat ya no penetra desde el fraguado inicial. A las 00:00:00 se estableció el punto de inicio, teniendo en cuenta la temporada invernal y las regiones andinas altas, que tienen una temperatura de 10 °C (1620 minutos). La operación está programada para realizarse en cualquier momento entre las diez de la mañana y las ocho de la tarde. Teniendo en cuenta el fraguado final, y dado que la fecha del vertido del hormigón en la losa fue: 15/06/2024 a las 16:57:34, y la fecha del fraguado final a las 27 horas fue: 16/06/2024 a las 19:57:34, se tomó en consideración la hora 00:00 a partir de este momento, con 10 horas y 20 minutos desde el fraguado de las 6:00:00 a. m. hasta las 4:00:00 p. m. del 17 de junio de 24.



Tabla 17

Cuadro de resumen del ensayo de vicat

LECTURA NRO	FECHA	HORA	TIEMPO ABSOLUTO ACUMULADO (MIM)	TIEMPO ABSOLUTO ACUMULADO (HH:MIN)	PENETRACION (MM)	TEMPERATURA AMBIENTE (C)
1	15/06/2024	4:25 p. m.	0	0.00	41	13.8
2	15/06/2024	4:40 p. m.	15	00:15	41	13.7
3	15/06/2024	4:55 p. m.	30	00:30	41	13.8
4	15/06/2024	5:10 p. m.	45	00:45	41	13.8
5	15/06/2024	5:25 p. m.	60	01:00	41	13.6
6	15/06/2024	5:40 p. m.	75	01:15	41	13.5
7	15/06/2024	5:55 p. m.	90	01:30	41	12.2
8	15/06/2024	6:10 p. m.	105	01:45	40	11.2
9	15/06/2024	6:25 p. m.	120	02:00	38	11.1
10	15/06/2024	6:40 p. m.	135	02:15	37	11
11	15/06/2024	6:55 p. m.	150	02:30	37	10.9
12	15/06/2024	7:10 p. m.	165	02:45	36	10.8
13	15/06/2024	7:25 p. m.	180	03:00	34	9.9
14	15/06/2024	7:40 p. m.	195	03:15	34	9.9
15	15/06/2024	7:55 p. m.	210	03:30	34	9.6
16	15/06/2024	8:10 p. m.	225	03:45	32	8.8
17	15/06/2024	8:25 p. m.	240	04:00	32	8.5
18	15/06/2024	8:40 p. m.	255	04:15	31	8.5
19	15/06/2024	8:55 p. m.	270	04:30	31	8.6
20	15/06/2024	9:10 p. m.	285	04:45	31	8.5
21	15/06/2024	9:25 p. m.	300	05:00	30	8.5
22	15/06/2024	9:40 p. m.	215	05:15	29	8
23	15/06/2024	9:55 p. m.	330	05:30	29	7.9
24	15/06/2024	10:10 p. m.	345	05:45	29	7.9
25	15/06/2024	10:25 p. m.	360	06:00	29	7.5
26	15/06/2024	10:40 p. m.	375	06:15	29	7.4
27	15/06/2024	10:55 p. m.	390	06:30	29	7.3
28	15/06/2024	11:10 p. m.	405	06:45	28	7.2
29	15/06/2024	11:25 p. m.	420	07:00	28	7.4
30	15/06/2024	11:40 p. m.	435	07:15	28	7.2
31	15/06/2024	11:55 p. m.	450	07:30	28	7.4
32	16/06/2024	12:10 a. m.	465	07:45	28	7.5
33	16/06/2024	12:25 a. m.	480	08:00	26	7.4
34	16/06/2024	12:40 a. m.	495	08:15	26	7.4
35	16/06/2024	12:55 a. m.	510	08:30	26	7.4
36	16/06/2024	1:10 a. m.	525	08:45	26	7.3
37	16/06/2024	1:25 a. m.	540	09:00	26	7.3
38	16/06/2024	1:40 a. m.	555	09:15	26	7.2
39	16/06/2024	1:55 a. m.	570	09:30	25	7.2
40	16/06/2024	2:10 a. m.	585	09:45	25	7.2
41	16/06/2024	2:25 a. m.	600	10:00	23	7.1
42	16/06/2024	2:40 a. m.	615	10:15	23	7.1
43	16/06/2024	2:55 a. m.	630	10:30	23	6.9
44	16/06/2024	3:10 a. m.	645	10:45	22	6.8



45	16/06/2024	3:25 a. m.	660	11:00	21	6.7
46	16/06/2024	3:40 a. m.	675	11:15	21	6.2
47	16/06/2024	3:55 a. m.	690	11:30	21	6
48	16/06/2024	4:10 a. m.	705	11:45	21	5.5
49	16/06/2024	4:25 a. m.	720	12:00	21	4.9
50	16/06/2024	4:40 a. m.	735	12:15	20	4.6
51	16/06/2024	4:55 a. m.	750	12:30	20	4.9
52	16/06/2024	5:10 a. m.	765	12:45	19	5.6
53	16/06/2024	5:25 a. m.	780	13:00	19	6.3
54	16/06/2024	5:40 a. m.	795	13:15	19	6.8
55	16/06/2024	5:55 a. m.	810	13:30	19	7.1
56	16/06/2024	6:10 a. m.	825	13:45	19	7.5
57	16/06/2024	6:25 a. m.	840	14:00	19	7.6
58	16/06/2024	6:40 a. m.	855	14:15	18	8.5
59	16/06/2024	6:55 a. m.	870	14:30	18	8.9
60	16/06/2024	7:10 a. m.	885	14:45	18	9
61	16/06/2024	7:25 a. m.	900	15:00	18	9.2
62	16/06/2024	7:40 a. m.	915	15:15	18	9.2
63	16/06/2024	7:55 a. m.	930	15:30	17	9.2
64	16/06/2024	8:10 a. m.	945	15:45	17	9.2
65	16/06/2024	8:25 a. m.	960	16:00	16	9.6
66	16/06/2024	8:40 a. m.	975	16:15	16	9.6
67	16/06/2024	8:55 a. m.	990	16:30	15	9.6
68	16/06/2024	9:10 a. m.	1005	16:45	15	11.7
69	16/06/2024	9:25 a. m.	1020	17:00	15	11.8
70	16/06/2024	9:40 a. m.	1035	17:15	13	12.2
71	16/06/2024	9:55 a. m.	1050	17:30	13	12.2
72	16/06/2024	10:10 a. m.	1065	17:45	13	12.3
73	16/06/2024	10:25 a. m.	1080	18:00	13	12.8
74	16/06/2024	10:40 a. m.	1095	18:15	13	12.3
75	16/06/2024	10:55 a. m.	1110	18:30	10	12.8
76	16/06/2024	11:10 a. m.	1225	18:45	10	13.2
77	16/06/2024	11:25 a. m.	1140	19:00	10	13
78	16/06/2024	11:40 a. m.	1155	19:15	10	13.5
79	16/06/2024	11:55 a. m.	1170	19:30	8	13.6
80	16/06/2024	12:10 p. m.	1185	19:45	8	13.6
81	16/06/2024	12:25 p. m.	1200	20:00	8	13.6
82	16/06/2024	12:40 p. m.	1215	20:15	8	14.3
83	16/06/2024	12:55 p. m.	1230	20:30	8	14.2
84	16/06/2024	1:10 p. m.	1245	20:45	6	14.3
85	16/06/2024	1:25 p. m.	1260	21:00	6	14.3
86	16/06/2024	1:40 p. m.	1275	21:15	5	14.2
87	16/06/2024	1:55 p. m.	1290	21:30	5	14.2
88	16/06/2024	2:10 p. m.	1305	21:45	5	14.2
89	16/06/2024	2:25 p. m.	1320	22:00	5	14.2
90	16/06/2024	2:40 p. m.	1335	22:15	4	14.2
91	16/06/2024	2:55 p. m.	1350	22:30	4	14.2
92	16/06/2024	3:10 p. m.	1365	22:45	4	14.3
93	16/06/2024	3:25 p. m.	1380	23:00	4	14.2



94	16/06/2024	3:40 p. m.	1395	23:15	3	13.9
95	16/06/2024	3:55 p. m.	1410	23:30	3	13.9
96	16/06/2024	4:10 p. m.	1425	23:45	3	13.7
97	16/06/2024	4:25 p. m.	1440	00:00	3	13.7
98	16/06/2024	4:40 p. m.	1455	00:15	3	13.5
99	16/06/2024	4:55 p. m.	1470	00:30	3	13.6
100	16/06/2024	5:10 p. m.	1485	00:45	3	13.4
101	16/06/2024	5:25 p. m.	1500	01:00	2	13.4
102	16/06/2024	5:40 p. m.	1515	01:15	2	13.2
103	16/06/2024	5:55 p. m.	1530	01:30	2	13.2
104	16/06/2024	6:10 p. m.	1445	01:45	2	13.2
105	16/06/2024	6:25 p. m.	1560	02:00	1	12
106	16/06/2024	6:40 p. m.	1575	02:15	1	11.8
107	16/06/2024	6:55 p. m.	1590	02:30	1	11.8
108	16/06/2024	7:10 p. m.	1605	02:45	1	11
109	16/06/2024	7:25 p. m.	1620	03:00	0	10.1
110	16/06/2024	7:40 p. m.	1635	03:15	0	9.9

Nota. Elaboración propia

Basándose en las conclusiones de la Guía 325.12R del American Concrete Institute para el diseño de pavimentos de hormigón con juntas para calles y carreteras locales, se obtuvieron los siguientes resultados de las incisiones realizadas en la losa de hormigón. Empleando equipo de corte ligero y un operador con experiencia en operaciones de serrado, el corte se realizó a un tercio del espesor de la losa con un disco de diamante de tres milímetros. Se utilizó la prueba de aguja Vicat para establecer que el tiempo de fraguado definitivo era de 30 horas. A continuación, se utilizó este tiempo de fraguado para calcular los tiempos de corte, que se tuvieron en cuenta. La lista de estos tiempos es la siguiente: diez horas, once horas, doce horas, trece horas, catorce horas, quince horas, dieciséis horas, diecisiete horas, dieciocho horas, diecinueve horas y veinte horas. La losa de hormigón fue la misma para todas las incisiones que se realizaron.

Resultados del aserrado 1, en las figuras 36, 37 y 38, se presenta el aserrado, donde se realizaron tres cortes cada 17 cm. Este corte se realizó a las 10 hrs. del tiempo final de fraguado del hormigón, considerando lo siguiente:

- Fraguado final mediante ensayo de vicat: 27 hrs.

- Fecha de vaciado: 15/06/2022 a las 16:57:34
- Fecha de fraguado final: 16/06/2022 a las 19:57:34
- De los antecedentes: corte recomendado en invierno y zonas alto andinas, desde las: 10 – 20 hrs. después del fraguado final,
- Temperatura ambiente: 13° C
- Aserrado nro. 1: el 17/06/2024 a las 06:00:00 am.

En las figuras 36, 37 y 38 se pueden obtener los resultados después de realizar el corte a las 10 hrs. del fraguado final del concreto, presentándose desmoronamientos altos en los bordes, para lo cual se registró en la ficha de recolección de datos como se muestra en la tabla, para determinar el nivel de desmoronamiento se hizo la valoración por el método estadístico de la escala de Likert como se muestra en la tabla 19, de acuerdo a esta valoración para el aserrado nro.1 a las 10 hrs. después del fraguado final, se observa que es un corte que presenta alto desmoronado y es deficiente.

Figura 36

Corte 1



Nota. propia

Figura 37

Corte 2



Nota. propia

Figura 38

Corte 3



Nota. Propia

Tabla 18*Ficha de recolección de datos aserrado nro. 1*

VALORACIÓN DEL ASERRAMIENTO			
Intervalo de tiempo después	Losa evaluada		
del fraguado	corte 1	corte 2	corte 3
600 minutos (10h)	2	2	2
corte excelente	0	0	0
corte poco desmoronado	0	0	0
corte con regular desmoronado	0	0	0
corte con alto desmoronado	1	1	1
corte muy desmoronado	0	0	0

LEYENDA

Grado de desmoronamiento	Nivel
corte excelente	5
corte poco desmoronado	4
corte con regular desmoronado	3
corte con alto desmoronado	2
corte muy desmoronado	1

Nota. Elaboración propia



Resultados del aserrado 2, se tiene 3 cortes a cada 17 cm, el corte se realizo a las 11 horas. del tiempo final de fraguado del concreto es lo siguiente:

- Fraguado final mediante ensayo de vicat: 27 hrs.
- Fecha de vaciado: 15/06/2024 a las 16:57:34
- Fecha de fraguado final: 16/06/2024 a las 19:57:34
- De los antecedentes: corte recomendado en invierno y zonas alto andinas, desde las: 10 – 20 hrs. después del fraguado final,
- Aserrado nro. 2: el 17/06/2024 a las 07:00:00 am.
- Temperatura: 14.3° C

Los resultados obtenidos tras el corte once horas después del fraguado final del hormigón se muestran en las figuras 38, 39 y 40. Los cortes 5 y 6 presentan una cantidad significativa de grietas en los bordes, mientras que el corte 4 muestra una cantidad moderada de desmoronamiento. La información que se muestra en la tabla se anotó en la hoja de recopilación de datos, tal y como se muestra. Se llevó a cabo una evaluación con la ayuda del enfoque estadístico de la escala Likert para cuantificar el grado de desmoronamiento, como se ve en la tabla 19. Esta evaluación ha llegado a la conclusión de que el corte número dos, que se realizó once horas después del fraguado final, se considera un corte insuficiente, ya que presenta un desmoronamiento elevado y un desmoronamiento moderado.

Figura 39

Corte 4



Nota. propia

Figura 40

Corte 5



Nota. propia

Figura 41

Corte 6



Nota. propia

Tabla 19

Ficha de recolección de datos aserrado nro. 2

VALORACION DEL ASERRAMIENTO			
Intervalo de tiempo después del fraguado	Losa evaluada		
	corte 1	corte 2	corte 3
660 minutos (11h)	3	2	2
corte excelente	0	0	0
corte poco desmoronado	0	0	0
corte con regular desmoronado	1	0	0
corte con alto desmoronado	0	1	1
corte muy desmoronado	0	0	0

LEYENDA



Grado de desmoronamiento	Nivel
corte excelente	5
corte poco desmoronado	4
corte con regular desmoronado	3
corte con alto desmoronado	2
corte muy desmoronado	1

Nota. Elaboración propia

Resultados del aserrado 3, se tiene 3 cortes a cada 17 cm, el corte se realizó a las 12 hrs. del tiempo final de fraguado del concreto, teniendo en cuenta los siguiente:

- Fraguado final mediante ensayo de vicat: 27 hrs.
- Fecha de vaciado: 15/06/2024 a las 16:57:34
- Fecha de fraguado final: 16/06/2024 a las 19:57:34
- De los antecedentes: corte recomendado en invierno y zonas alto andinas, desde las: 10 – 20 hrs. después del fraguado final,
- Aserrado nro. 2: el 17/06/2024 a las 08:00:00 am.
- Temperatura: 14.5° C

Tras el fraguado definitivo del hormigón, los resultados del proceso de corte se muestran en las figuras 41, 42 y 43 tras trece horas. Se observa una cantidad moderada de grietas en los cortes 7 y 8, y una gran cantidad de desmoronamiento en las esquinas del corte 9. La información que se muestra en la tabla se anotó en la hoja de recopilación de datos, tal y como se muestra. Para establecer el grado de desmoronamiento, se realizó una evaluación utilizando el enfoque estadístico de la escala de Likert, como se muestra en la tabla 20. En opinión de esta evaluación, se determinó que el tercer corte, que se realizó doce horas después del fraguado final, era un corte que presentaba una cantidad moderada de desmoronamiento, así como una gran cantidad de desmoronamiento, lo que significaba que aún carecía de calidad.

Figura 42

Corte 7



Figura 43

Corte 8



Figura 44

Corte 44



Corte nro. 7

Figura 42.

corte 7
fuentes: propia

Corte nro. 8

Figura 43.

corte 8
fuentes: propia

Corte nro. 9

Figura 44.

corte 9
fuentes: propia

Tabla 20

Ficha de recolección de datos aserrado nro. 3

VALORACION DEL ASERRAMIENTO

Intervalo de tiempo después del fraguado	Losa evaluada		
	corte 1	corte 2	corte 3
720 minutos (12h)	3	3	2
corte excelente	0	0	0
corte poco desmoronado	0	0	0
corte con regular desmoronado	1	1	0



corte con alto desmoronado	0	0	1
corte muy desmoronado	0	0	0

LEYENDA

Grado de desmoronamiento	Nivel
corte excelente	5
corte poco desmoronado	4
corte con regular desmoronado	3
corte con alto desmoronado	2
corte muy desmoronado	1

Nota. Elaboración propia

Resultados del aserrado 4, se tiene 3 cortes a cada 17 cm, el corte se realizó a las 13 hrs. del tiempo final de fraguado del concreto, teniendo lo siguiente:

- Fraguado final mediante ensayo de vicat: 27 hrs.
- Fecha de vaciado: 15/06/2024 a las 16:57:34
- Fecha de fraguado final: 16/06/2024 a las 19:57:34
- De los antecedentes: corte recomendado en invierno y zonas alto andinas, desde las: 10 – 20 hrs. después del fraguado final,
- Aserrado nro. 2: el 17/06/2024 a las 09:00:00 pm.
- Temperatura: 15.1° C

Los resultados del proceso de corte tras 14 horas desde el fraguado final del hormigón se muestran en las figuras 44, 45 y 46. Según la hoja de recopilación de datos que se muestra en la tabla, los cortes 10 y 11 presentan poco desmoronamiento en sus bordes, sin embargo, el corte 12 presenta el desmoronamiento típico en sus márgenes. Como se observa en la tabla 21, se utilizó el enfoque estadístico de la escala Likert para realizar una evaluación con el fin de evaluar la cantidad de desmoronamiento. Esta evaluación ha llegado a la conclusión de que, tras el fraguado final, el cuarto corte, realizado a la 1:00 p. m., resultó ser un corte con un desmoronamiento tanto moderado como elevado. Esto significa que sigue sin cumplir las expectativas.

Figura 45

Corte 10



Nota. propia

Figura 46

Corte 11



Nota. propia

Figura 47

Corte 12



Nota. propia

Tabla 21

Ficha de recolección de datos aserrado nro. 4

VALORACION DEL ASERRAMIENTO			
Intervalo de tiempo después del fraguado	Losa evaluada		
	corte 1	corte 2	corte 3
780 minutos (13h)	4	4	3
corte excelente	0	0	0
corte poco desmoronado	1	1	0
corte con regular desmoronado	0	0	1
corte con alto desmoronado	0	0	0
corte muy desmoronado	0	0	0

LEYENDA

Grado de desmoronamiento	Nivel
corte excelente	5
corte poco desmoronado	4
corte con regular desmoronado	3
corte con alto desmoronado	2
corte muy desmoronado	1

Nota. Elaboración propia

Resultados del aserrado 5, se tiene 3 cortes a cada 17 cm, el corte se realizó a las 14 hrs. del tiempo final de fraguado del concreto, teniendo en cuenta lo siguiente:

- Fraguado final mediante ensayo de vicat: 27 hrs.
- Fecha de vaciado: 15/06/2024 a las 16:57:34
- Fecha de fraguado final: 16/06/2024 a las 19:57:34
- De los antecedentes: corte recomendado en invierno y zonas alto andinas, desde las: 10 – 20 hrs. después del fraguado final.
- Aserrado nro. 2: el 17/06/2024 a las 10:00:00 pm.
- Temperatura: 15.4° C

Los resultados obtenidos tras cortar el hormigón a las dos de la tarde del último día se muestran en las figuras 47, 48 y 49. El corte 15 presenta un ligero desmoronamiento en los bordes, pero los cortes 13 y 14 son ejemplos de cortes excepcionales que no se desmoronan en los bordes. El formulario de recopilación de datos se rellenó de la manera que se muestra en la tabla, basándose en las observaciones realizadas. Para estimar el grado de desmoronamiento, se realizó una evaluación utilizando el enfoque estadístico de la escala de Likert, como se muestra en la tabla 22. Esta evaluación concluyó que el quinto corte, que se realizó a las dos de la tarde después del fraguado final, fue de una calidad excepcional y produjo muy poco desmoronamiento. Como resultado, el corte de juntas que estaba programado para las 2:00 p. m. se consideró finalmente satisfactorio.

Figura 48

Corte 13



Nota. propia

Figura 49

Corte 14



Nota. propia

Figura 50

Corte 15



Nota. propia

Tabla 22

Ficha de recolección de datos aserrado nro. 5

VALORACION DEL ASERRAMIENTO

Intervalo de tiempo después del fraguado	Losa evaluada		
	corte 1	corte 2	corte 3
840 minutos (14h)	5	5	4
corte excelente	1	1	0
corte poco desmoronado	0	0	1
corte con regular desmoronado	0	0	0
corte con alto desmoronado	0	0	1
corte muy desmoronado	0	0	0

LEYENDA

Grado de desmoronamiento	Nivel
corte excelente	5
corte poco desmoronado	4
corte con regular desmoronado	3
corte con alto desmoronado	2
corte muy desmoronado	1

Nota. Elaboración propia

Resultados del aserrado 6, se tiene 3 cortes a cada 17 cm, el corte se realizó a las 15 hrs. del tiempo final de fraguado del concreto, teniendo lo siguiente:

- Fraguado final mediante ensayo de vicat: 27 hrs.
- Fecha de vaciado: 15/06/2024 a las 16:57:34
- Fecha de fraguado final: 16/06/2024 a las 19:57:34
- De los antecedentes: corte recomendado en invierno y zonas alto andinas, desde las: 10 – 20 hrs. después del fraguado final,
- Aserrado nro. 6: el 17/06/2024 a las 11:00:00 a.m.
- Temperatura: 15.4° C

Una vez que el hormigón se hubo endurecido por completo, se realizó un corte a las 3:00 p. m. Los resultados de este corte se muestran en las figuras 50, 51 y 52. El corte número 17 es un corte excepcional que no presenta desmoronamiento en los bordes, mientras que el corte número 18 presenta un ligero desmoronamiento en los bordes. De acuerdo con estas observaciones, se completó la hoja de recopilación de datos de la manera que se muestra en la tabla siguiente. Como se puede ver en la tabla 23, se utilizó un enfoque estadístico de escala Likert para realizar una evaluación con el fin de determinar la cantidad de desmoronamiento. Tras el fraguado final, esta evaluación se llevó a cabo a las tres de la tarde y se concluyó que el corte número seis era un corte excepcional con poco desmoronamiento. Como resultado, el corte de juntas, que tuvo lugar a las tres de la tarde, se consideró finalmente satisfactorio.

Figura 51

Corte 16



Nota. propia

Figura 52

Corte 17



Nota. propia

Figura 53

Corte 18



Nota. propia

Tabla 23

Ficha de recolección de datos aserrado nro. 6

VALORACION DEL ASERRAMIENTO			
Intervalo de tiempo después del fraguado	Losa evaluada		
	corte 1	corte 2	corte 3
900 minutos (15h)	5	5	4
corte excelente	1	1	0
corte poco desmoronado	0	0	1
corte con regular desmoronado	0	0	0
corte con alto desmoronado	0	0	1
corte muy desmoronado	0	0	0

LEYENDA

Grado de desmoronamiento	Nivel
corte excelente	5
corte poco desmoronado	4
corte con regular desmoronado	3
corte con alto desmoronado	2
corte muy desmoronado	1

Nota. Elaboración propia

Resultados del aserrado 7, se tiene 3 cortes a cada 17 cm, el corte se realizo a las 16 hrs. del tiempo final de fraguado del concreto, se tendrá lo siguiente:

- Fraguado final mediante ensayo de vicat: 27 hrs.
- Fecha de vaciado: 15/06/2024 a las 16:57:34
- Fecha de fraguado final: 16/06/2024 a las 19:57:34
- De los antecedentes: corte recomendado en invierno y zonas alto andinas, desde las: 10 – 20 hrs. después del fraguado final,
- Aserrado nro. 7: el 17/06/2024 a las 12:00:00 pm.
- Temperatura: 15.4° C

El resultado del corte que se realizó a las 4:00 p. m., cuando el hormigón se había endurecido por completo, se puede ver en las figuras 53, 54 y 55. Los cortes 19 y 21 son de una calidad excepcional, ya que no muestran ningún desmoronamiento en los bordes. Por otro lado, el corte 20 presenta un ligero desmoronamiento en los bordes. De acuerdo con estas observaciones, se completó la hoja de recopilación de datos tal y como se muestra en la tabla siguiente. Se llevó a cabo una evaluación utilizando el enfoque estadístico de la escala de Likert, como se puede ver en la tabla 24, con el fin de establecer el grado de desmoronamiento. Tras la conclusión del fraguado final a las 4:00 p. m., la evaluación indicó que el corte número 7 era un corte excelente que presentaba muy poco desmoronamiento. Como resultado, el corte de juntas que se realizó a las cuatro de la tarde se consideró finalmente satisfactorio.

Figura 54

Corte 19



Nota. propia

Figura 55

Corte 20



Nota. propia

Figura 56

Corte 21



Nota. propia

Tabla 24

Ficha de recolección de datos aserrado nro. 7

Intervalo de tiempo después del fraguado	VALORACION DEL ASERRAMIENTO		
	Losas evaluadas		
	corte 1	corte 2	corte 3
960 minutos (16h)	5	4	5
corte excelente	1	0	1
corte poco desmoronado	0	1	0
corte con regular desmoronado	0	0	0
corte con alto desmoronado	0	0	1
corte muy desmoronado	0	0	0

LEYENDA

Grado de desmoronamiento	Nivel
corte excelente	5
corte poco desmoronado	4
corte con regular desmoronado	3
corte con alto desmoronado	2
corte muy desmoronado	1

Nota. Elaboración propia

Resultados del aserrado 8, se muestra 3 cortes a cada 17 cm, el corte se efectuó a las 17 hrs. del tiempo final de fraguado del concreto, teniendo lo siguiente:

- Fraguado final mediante ensayo de vicat: 27 hrs.
- Fecha de vaciado: 15/06/2024 a las 16:57:34
- Fecha de fraguado final: 16/06/2024 a las 19:57:34
- De los antecedentes: corte recomendado en invierno y zonas alto andinas, desde las: 10 – 20 hrs. después del fraguado final,
- Aserrado nro. 8: el 17/06/2024 a las 01:00:00 pm.
- Temperatura: 14.2° C

Los resultados obtenidos tras el corte realizado a las 17:00, una vez que el hormigón se había endurecido por completo, se muestran en las figuras 56, 57 y 58. No se observa desmoronamiento en los bordes de los cortes 22, 23 y 24, todos ellos excelentes. Según estas observaciones, se completó la hoja de recopilación de datos tal y como se muestra en la tabla siguiente. Se utilizó el enfoque estadístico de la escala de Likert, que se muestra en la tabla 25, para realizar una evaluación con el fin de determinar el alcance del desmoronamiento. El corte con sierra, previsto para las cinco de la tarde, es suficiente, según los resultados de esta evaluación. Esto se debe a que se decidió que el corte número ocho era excelente, ya que se realizó a las cinco de la tarde, después del fraguado final, según la evaluación.

Figura 57

Corte 22



Nota. propia

Figura 58

Corte 23



Nota. propia

Figura 59

Corte 24



Nota. propia

Tabla 25

Ficha de recolección de datos aserrado nro. 8

VALORACION DEL ASERRAMIENTO

Intervalo de tiempo después	Losa evaluada			
	fraguado	corte 1	corte 2	corte 3
1020 minutos (17h)		5	5	5
corte excelente		1	1	1
corte poco desmoronado		0	0	0
corte con regular desmoronado		0	0	0
corte con alto desmoronado		0	0	0
corte muy desmoronado		0	0	0

LEYENDA

Grado de desmoronamiento	Nivel
corte excelente	5
corte poco desmoronado	4
corte con regular desmoronado	3
corte con alto desmoronado	2
corte muy desmoronado	1

Nota. Elaboración propia

Resultados del aserrado 9, se muestra 3 cortes a cada 17 cm, el corte se efectuó a las 18 hrs. del tiempo final de fraguado del concreto, se tendrá lo siguiente:

- Fraguado final mediante ensayo de vicat: 27 hrs.
- Fecha de vaciado: 15/06/2024 a las 16:57:34
- Fecha de fraguado final: 16/06/2024 a las 19:57:34
- De los antecedentes: corte recomendado en invierno y zonas alto andinas, desde las: 10 – 20 hrs. después del fraguado final,
- Aserrado nro. 9: el 17/06/2024 a las 02:00:00 pm.
- Temperatura: 14.2° C



Los resultados del corte realizado a las cinco de la tarde, momento en el que el hormigón se había endurecido por completo, se muestran en las figuras 59. Según la hoja de recopilación de datos, los cortes 22, 23 y 24 son buenos cortes que no presentan grietas en los márgenes.

En la tabla 26, que se muestra a continuación, se incluye un resumen de los ocho primeros cortes con sierra que presentaban desmoronamiento. Para comprender mejor las diferencias en los cortes en la misma posición, se realizaron tres cortes en cada uno de ellos. Además, el gráfico 59 ilustra el fraguado final del hormigón en la losa. Según la evaluación realizada con la ayuda del enfoque estadístico de la escala de Likert, el corte con sierra es inadecuado y de baja calidad. El horario ideal para el corte es de 14:00 a 17:00, es decir, después del fraguado final. El fraguado final debe tener lugar entre las 10:00 y las 13:00.

CUADRO DE RESUMEN NR.1

Tabla 26

Cuadro de resumen de las fichas de aserrado

RESUMEN ASERRADO (DESMORONADO - EXCELENTE)								
Losa evaluada	ASERRADO N°							
	1	2	3	4	5	6	7	8
	1	1	1	1	1	1	1	1
	0	1	2	3	4	5	6	7
	hr	hr	hr	hrs	hr	hrs	hrs	hrs
	s.	s.	s.	.	s.	.	.	.
Corte A	2	3	3	4	5	5	5	5
Corte B	2	2	3	4	5	5	4	5
Corte C	2	2	2	3	4	4	5	5

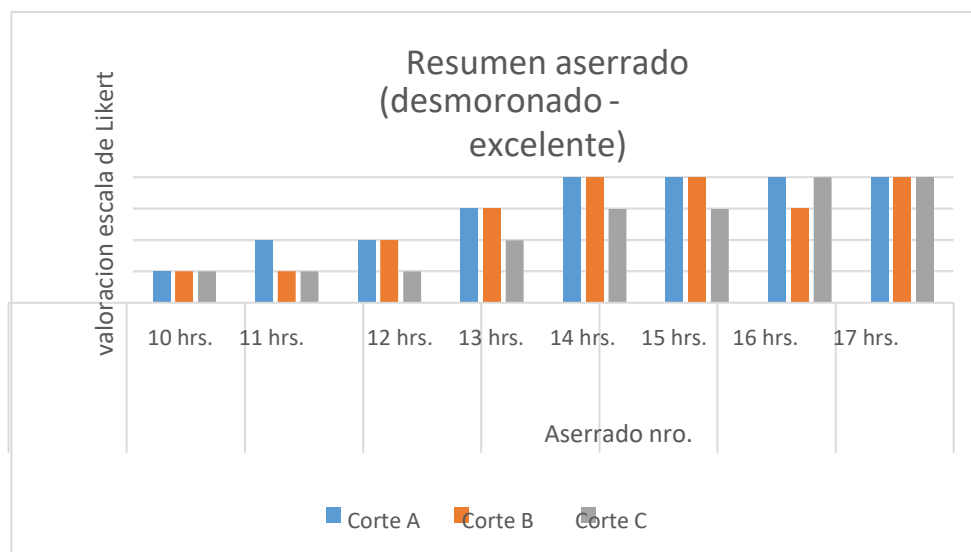
LEYENDA

Grado de desmoronamiento	Nivel
corte excelente	5
corte poco desmoronado	4
corte con regular desmoronado	3
corte con alto desmoronado	2
corte muy desmoronado	1

Nota. Elaboración propia

Figura 60

gráfico de resumen de aserrado



Nota. Elaboración propia

La siguiente tabla ofrece una visión general de los tres puntos de corte más recientes en los que se observaron grietas. Para comprender mejor las diferencias entre los cortes realizados en el mismo lugar, se realizaron tres cortes en cada punto. Además, el gráfico muestra el periodo de tiempo tras el fraguado final del hormigón en la losa en el que el corte se considera suficiente o insuficiente, según la evaluación realizada mediante el método estadístico de la escala de Likert. El corte se considera deficiente entre las 18:00 y las 20:00 horas después del fraguado final, es decir, entre las 14:00 y las 16:00 horas.

Tabla 27

Cuadro de resumen de las fichas de aserrado

RESUMEN ASERRADO (EXCELENTE-AGRIETADO)			
Losa evaluada	ASERRADO N°		
	9	10	11
	18	19	20
	hrs.	hrs.	hrs.
Corte A	5	4	3
Corte B	4	4	3
Corte C	4	3	2

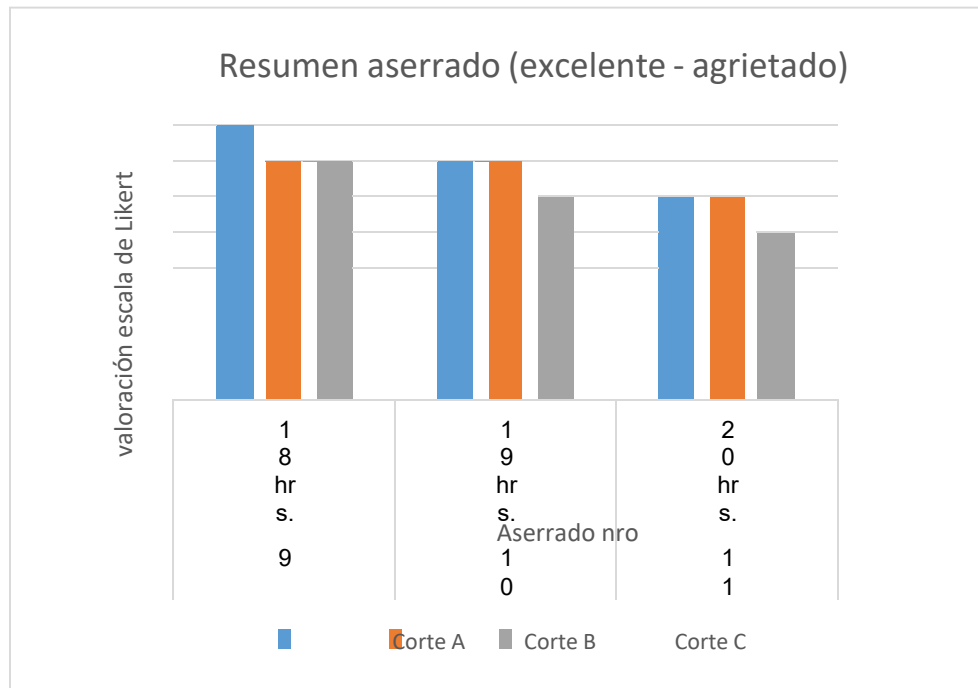
LEYENDA

Grado de desmoronamiento	Nivel
corte excelente	5
corte poco agrietado	4
corte con regular agrietado	3
corte con alto agrietado	2
corte muy agrietado	1

Nota. propia

Figura 61

Gráfico de Resumen aserrado (excelente - agrietado)



Nota. Elaboración propia

Los resultados del análisis estadístico, que incluyó una prueba de normalidad del resumen del aserrado (desmenuzado - bueno) de la tabla 26, se muestran en la tabla 28. El umbral de significación se fijó en = 5 % (0,05) y, en primer lugar, se propusieron las siguientes hipótesis:

Ho: los resultados de la variable a aserrado de juntas en losa de concreto de pavimento rígido tienen normalidad

H1: los resultados de la variable aserrado de juntas en losa de concreto de pavimento rígido no tienen normalidad

A continuación, hay una muestra de ocho puntos de corte en la losa de hormigón, lo que significa que en este caso se empleará la prueba de normalidad de Shapiro-Wilk como regla de decisión. Si el valor p es inferior a 0,05, se rechazará la

hipótesis nula, pero si el valor p es superior a 0,05, se aceptará la hipótesis alternativa. Se utilizó la prueba de normalidad de Shapiro-Wilk para determinar el valor de significación (p) de la variable juntas de corte en losas de hormigón de pavimento rígido, y los resultados mostraron que el valor p era 0,093. Este valor es mayor que 0,05, lo que significa que se acepta la hipótesis nula (H_0). En conclusión, los resultados de las juntas de corte variables en losas de hormigón de pavimento rígido se distribuyen normalmente con un nivel de significación del 5 % y un valor p de 0,093.

Tabla 28*Prueba de normalidad*

Pruebas de normalidad						
	Kolmogorov-Smirnova			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
total	0.285	8	0.055	0.849	8	0.093

a. Corrección de significación de Lilliefors

Nota. Elaboración propia

Prueba de correlación estadística Los resultados de la prueba de correlación, que se basan en los siguientes supuestos y tienen un nivel de significación de $\alpha=5\%$ (0,05), se muestran en la tabla 30:

H_0 : En cada punto de corte de la losa de hormigón rígida, no existe asociación entre las variables de los cortes A, B y C.

H_1 : En cada punto de corte de la losa de hormigón rígida, existe una correlación entre las variables de los cortes A, B y C.

A continuación, según la prueba de normalidad, las variables A, B y C tienen una distribución normal, por lo que se utilizará la prueba paramétrica de Pearson. La

prueba paramétrica de Pearson incluye la siguiente regla de decisión: si el valor p es inferior a 0,05, se rechazará H_0 ; si el valor p es superior a 0,05, se aceptará H_1 . La correlación entre las variables A y B es de 0,933, entre las variables A y C es de 0,918, entre las variables B y A es de 0,933, entre las variables B y C es de 0,834, entre las variables C y A es de 0,918 y entre las variables C y B es de 0,834, como se muestra en la tabla 30. Todas las correlaciones entre variables son superiores a 0,05, por lo que se rechaza la hipótesis nula. En conclusión, se ha determinado que existe una fuerte asociación entre las variables de los cortes A, B y C en cada etapa (tiempo) del proceso de aserrado de la losa de hormigón rígido para pavimento.

Tabla 29*Cuadro de correlación*

		Correlaciones		
		A	B	B
A	Correlación de Pearson	1	,933**	,918**
	Sig. (bilateral)		0.001	0.001
	N	8	8	8
B	Correlación de Pearson	,933**	1	,834*
	Sig. (bilateral)	0.001		0.010
	N	8	8	8
C	Correlación de Pearson	,918**	,834*	1
	Sig. (bilateral)	0.001	0.010	
	N	8	8	8

** . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

* . La correlación es significativa en el nivel 0,05 (bilateral).

Nota. Elaboración propia

Prueba estadística del aserrado (excelente - agrietado), a continuación, en la tabla 31, se presenta los resultados de la prueba de normalidad del resumen del aserrado (excelente - agrietado), de la tabla 28, con un nivel de significancia de $\alpha=5\%$ (0.05), para lo cual primeramente se planteó las siguientes hipótesis:



Ho: los resultados de la variable a aserrado de juntas en losa de concreto de pavimento rígido tienen normalidad

H1: los resultados de la variable aserrado de juntas en losa de concreto de pavimento rígido no tienen normalidad

A continuación, hay una muestra de tres sitios con buenas grietas de corte en la losa de hormigón. Como resultado, se aplicará la prueba de normalidad de Shapiro-Wilk de la tabla 28. La siguiente es la regla de decisión que se seguirá: se rechazará Ho en caso de que el valor p sea inferior a 0,05. En caso de que el valor p sea superior a 0,05, se aceptará H1. Se realizó la prueba de normalidad de Shapiro-Wilk y el valor de significación (p) obtenido fue 0,780. Este número es mayor que 0,05, lo que significa que se acepta Ho. Como resultado, podemos llegar a la conclusión de que los resultados de la variable de corte conjunto (excelente a agrietado) en losas de hormigón de pavimento rígido son normales con un nivel de significación del 5 % y un valor p de 0,780.



Tabla 30

Prueba de normalidad

	Pruebas de normalidad					
	Kolmogorov-Smirnova			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
TOTAL	0.219	3		0.987	3	0.780

a. Corrección de significación de Lilliefors

Nota. Elaboración propia

Prueba de correlación del aserrado (excelente - agrietado), seguidamente en la tabla 32, se presenta los resultados de la prueba de correlación con un nivel de significancia de $\alpha=5\%$ (0.05), planteándose las siguientes hipótesis:

Ho: no existe correlación entre las variables de los cortes A, B y C en cada punto de aserrado de la losa de concreto de pavimento rígido

H1: existe correlación entre las variables de los cortes A, B y C en cada punto de aserrado de la losa de concreto de pavimento rígido

A continuación, la prueba de normalidad indica que las variables A, B y C tienen una distribución normal. Por lo tanto, se aplicará la prueba paramétrica de Pearson, que se utilizará junto con la siguiente regla de decisión: se descartará Ho si el valor p es inferior a 0,05, y se aceptará H1 si el valor p es superior a 0,05. La hipótesis nula ha sido rechazada porque todas las correlaciones entre las variables son superiores a 0,05. La correlación entre las variables A y B es 0,866, la correlación entre las variables A y C es 1, la correlación entre las variables B y A es 0,866, la correlación entre las variables B y C es 0,866, la correlación entre las variables C y A es 1 y la correlación entre las variables C y B es 0,866, como se puede ver en la tabla 32. En conclusión, se ha determinado que existe una fuerte asociación entre las variables de los cortes A, B y C en cada etapa (tiempo) del proceso de aserrado de la losa de hormigón rígido para pavimento.

Tabla 31

Correlación de Pearson

		Correlaciones		
		A	B	C
A	Correlación de Pearson	1	0.866	1,000**
	Sig. (bilateral)		0.333	0.000
	N	3	3	3
B	Correlación de Pearson	0.866	1	0.866
	Sig. (bilateral)	0.333		0.333
	N	3	3	3
C	Correlación de Pearson	1,000**	0.866	1
	Sig. (bilateral)	0.000	0.333	
	N	3	3	3

**. La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

Nota. Elaboración propia

Resultados 03

Objetivo específico 3, Se establece el perfil térmico in situ, que se establece entre la temperatura y el tiempo. La tabla 33 presenta los resultados del monitoreo de la temperatura de la losa que se realizó después de 55 horas (2 días y 7 horas) a intervalos de 15 minutos. Para ello se utilizaron dos termómetros digitales, uno en cada extremo de la losa, que se implantaron a una profundidad de 15 mm, siguiendo los requisitos de la norma NTP 339.217-2016. Según los datos de la tabla, la temperatura media inicial fue de 16,13 grados Celsius durante la primera hora. Posteriormente, esta temperatura descendió y, tras veinticuatro horas, era de 15,91 grados Celsius. Se registró una temperatura de 15,91 grados Celsius. Estos datos les permitirán trazar un gráfico del perfil de temperatura-tiempo, lo que facilitará la comprensión de cómo cambia la temperatura a lo largo de los dos días y siete horas.



Tabla 32

Monitoreo de temperatura

MONITOREO DE TEMPERATURA

N°	FECHA	HORA	SENSOR NRO 01 TEMPERATURA DEL CONCRETO (°C)	FECHA	HORA	SENSOR NRO 02 TEMPERATURA DEL CONCRETO (°C)	TEMPERATU RA PROMEDIO
1	15/06/2024	16:57:34	16.12	15/06/2024	16:57:34	16.14	16.13
2	15/06/2024	17:12:34	16.2	15/06/2024	17:12:34	16.15	16.18
3	15/06/2024	17:27:34	15.13	15/06/2024	17:27:34	15.13	15.13
4	15/06/2024	17:42:34	14.24	15/06/2024	17:42:34	14.24	14.24
5	15/06/2024	17:57:34	14.12	15/06/2024	17:57:34	14.12	14.12
6	15/06/2024	18:12:34	13.65	15/06/2024	18:12:34	13.36	13.51
7	15/06/2024	18:27:34	13.67	15/06/2024	18:27:34	13.67	13.67
8	15/06/2024	18:42:34	13.34	15/06/2024	18:42:34	13.43	13.39
9	15/06/2024	18:57:34	13.23	15/06/2024	18:57:34	13.25	13.24
10	15/06/2024	19:12:34	13.11	15/06/2024	19:12:34	13.36	13.24
11	15/06/2024	19:27:34	12.45	15/06/2024	19:27:34	13.22	12.84
12	15/06/2024	19:42:34	12.76	15/06/2024	19:42:34	12.98	12.87
13	15/06/2024	19:57:34	12.45	15/06/2024	19:57:34	12.78	12.62
14	15/06/2024	20:12:34	12.53	15/06/2024	20:12:34	12.75	12.64
15	15/06/2024	20:27:34	11.34	15/06/2024	20:27:34	11.44	11.39
16	15/06/2024	20:42:34	10.23	15/06/2024	20:42:34	10.26	10.25
17	15/06/2024	20:57:34	9.23	15/06/2024	20:57:34	9.16	9.20
18	15/06/2024	21:12:34	9.98	15/06/2024	21:12:34	9.22	9.60
19	15/06/2024	21:27:34	9.63	15/06/2024	21:27:34	8.85	9.24
20	15/06/2024	21:42:34	9.16	15/06/2024	21:42:34	9.16	9.16
21	15/06/2024	21:57:34	9.22	15/06/2024	21:57:34	9.22	9.22
22	15/06/2024	22:12:34	8.85	15/06/2024	22:12:34	8.85	8.85
23	15/06/2024	22:27:34	8.87	15/06/2024	22:27:34	8.87	8.87
24	15/06/2024	22:42:34	8.96	15/06/2024	22:42:34	8.96	8.96
25	15/06/2024	22:57:34	9.41	15/06/2024	22:57:34	9.41	9.41
26	15/06/2024	23:12:34	8.86	15/06/2024	23:12:34	8.86	8.86
27	15/06/2024	23:27:34	9	15/06/2024	23:27:34	9.34	9.17
28	15/06/2024	23:42:34	9.19	15/06/2024	23:42:34	8.45	8.82
29	16/06/2024	23:57:34	8.24	16/06/2024	23:57:34	8.24	8.24
30	16/06/2024	00:12:34	8.05	16/06/2024	00:12:34	8.24	8.15
31	16/06/2024	00:27:34	8.09	16/06/2024	00:27:34	8.05	8.07
32	16/06/2024	00:42:34	8.13	16/06/2024	00:42:34	8.65	8.39
33	16/06/2024	00:57:34	8.35	16/06/2024	00:57:34	8.67	8.51



34	16/06/2024	01:12:34	8.27	16/06/2024	01:12:34	8.78	8.53
35	16/06/2024	01:27:34	8.65	16/06/2024	01:27:34	8.76	8.71
36	16/06/2024	01:42:34	8.45	16/06/2024	01:42:34	8.45	8.45
37	16/06/2024	01:57:34	8.67	16/06/2024	01:57:34	8.67	8.67
38	16/06/2024	02:12:34	8.78	16/06/2024	02:12:34	8.78	8.78
39	16/06/2024	02:27:34	8.76	16/06/2024	02:27:34	8.76	8.76
40	16/06/2024	02:42:34	8.65	16/06/2024	02:42:34	8.65	8.65
41	16/06/2024	02:57:34	8.45	16/06/2024	02:57:34	8.45	8.45
42	16/06/2024	03:12:34	8.67	16/06/2024	03:12:34	8.67	8.67
43	16/06/2024	03:27:34	8.78	16/06/2024	03:27:34	8.78	8.78
44	16/06/2024	03:42:34	7.13	16/06/2024	03:42:34	7.15	7.14
45	16/06/2024	03:57:34	7.91	16/06/2024	03:57:34	7.94	7.93
46	16/06/2024	04:12:34	7.62	16/06/2024	04:12:34	7.45	7.54
47	16/06/2024	04:27:34	8.27	16/06/2024	04:27:34	8.35	8.31
48	16/06/2024	04:42:34	8.56	16/06/2024	04:42:34	8.45	8.51
49	16/06/2024	04:57:34	8.98	16/06/2024	04:57:34	8.99	8.99
50	16/06/2024	05:12:34	9.12	16/06/2024	05:12:34	9.14	9.13
51	16/06/2024	05:27:34	9.23	16/06/2024	05:27:34	9.15	9.19
52	16/06/2024	05:42:34	9.41	16/06/2024	05:42:34	9.41	9.41
53	16/06/2024	05:57:34	10.1	16/06/2024	05:57:34	10.1	10.10
54	16/06/2024	06:12:34	10.2	16/06/2024	06:12:34	10.2	10.20
55	16/06/2024	06:27:34	10.43	16/06/2024	06:27:34	10.43	10.43
56	16/06/2024	06:42:34	10.53	16/06/2024	06:42:34	10.53	10.53
57	16/06/2024	06:57:34	11.34	16/06/2024	06:57:34	11.34	11.34
58	16/06/2024	07:12:34	11.53	16/06/2024	07:12:34	11.53	11.53
59	16/06/2024	07:27:34	11.63	16/06/2024	07:27:34	11.63	11.63
60	16/06/2024	07:42:34	11.87	16/06/2024	07:42:34	11.87	11.87
61	16/06/2024	07:57:34	12.54	16/06/2024	07:57:34	12.54	12.54
62	16/06/2024	08:12:34	12.34	16/06/2024	08:12:34	12.34	12.34
63	16/06/2024	08:27:34	12.93	16/06/2024	08:27:34	12.93	12.93
64	16/06/2024	08:42:34	12.34	16/06/2024	08:42:34	12.34	12.34
65	16/06/2024	08:57:34	14.63	16/06/2024	08:57:34	14.63	14.63
66	16/06/2024	09:12:34	14.73	16/06/2024	09:12:34	14.73	14.73
67	16/06/2024	09:27:34	14.85	16/06/2024	09:27:34	14.85	14.85
68	16/06/2024	09:42:34	14.63	16/06/2024	09:42:34	14.63	14.63
69	16/06/2024	09:57:34	15.36	16/06/2024	09:57:34	15.36	15.36
70	16/06/2024	10:12:34	15.63	16/06/2024	10:12:34	15.63	15.63
71	16/06/2024	10:27:34	15.83	16/06/2024	10:27:34	15.83	15.83
72	16/06/2024	10:42:34	15.93	16/06/2024	10:42:34	15.93	15.93
73	16/06/2024	10:57:34	15.27	16/06/2024	10:57:34	15.27	15.27
74	16/06/2024	11:12:34	15.94	16/06/2024	11:12:34	15.94	15.94
75	16/06/2024	11:27:34	15.37	16/06/2024	11:27:34	15.37	15.37



76	16/06/2024	11:42:34	15.73	16/06/2024	11:42:34	15.73	15.73
77	16/06/2024	11:57:34	15.83	16/06/2024	11:57:34	15.83	15.83
78	16/06/2024	12:12:34	15.63	16/06/2024	12:12:34	15.63	15.63
79	16/06/2024	12:27:34	16	16/06/2024	12:27:34	16	16.00
80	16/06/2024	12:42:34	15.25	16/06/2024	12:42:34	15.25	15.25
81	16/06/2024	12:57:34	15.79	16/06/2024	12:57:34	15.79	15.79
82	16/06/2024	13:12:34	15.6	16/06/2024	13:12:34	15.6	15.60
83	16/06/2024	13:27:34	15.37	16/06/2024	13:27:34	15.37	15.37
84	16/06/2024	13:42:34	15.38	16/06/2024	13:42:34	15.38	15.38
85	16/06/2024	13:57:34	15.35	16/06/2024	13:57:34	15.35	15.35
86	16/06/2024	14:12:34	15.25	16/06/2024	14:12:34	15.25	15.25
87	16/06/2024	14:27:34	15.37	16/06/2024	14:27:34	15.37	15.37
88	16/06/2024	14:42:34	15.63	16/06/2024	14:42:34	15.63	15.63
89	16/06/2024	14:57:34	15.09	16/06/2024	14:57:34	15.09	15.09
90	16/06/2024	15:12:34	15.47	16/06/2024	15:12:34	15.47	15.47
91	16/06/2024	15:27:34	15.93	16/06/2024	15:27:34	15.93	15.93
92	16/06/2024	15:42:34	16	16/06/2024	15:42:34	16	16.00
93	16/06/2024	15:57:34	16.01	16/06/2024	15:57:34	16.01	16.01
94	16/06/2024	16:12:34	16.21	16/06/2024	16:12:34	16.21	16.21
95	16/06/2024	16:27:34	15.83	16/06/2024	16:27:34	15.83	15.83
96	16/06/2024	16:42:34	15.83	16/06/2024	16:42:34	15.83	15.83
97	16/06/2024	16:57:34	15.91	16/06/2024	16:57:34	15.91	15.91
98	16/06/2024	17:12:34	15.26	16/06/2024	17:12:34	15.26	15.26
99	16/06/2024	17:27:34	15.23	16/06/2024	17:27:34	15.23	15.23
100	16/06/2024	17:42:34	15.13	16/06/2024	17:42:34	15.13	15.13
101	16/06/2024	17:57:34	14.2	16/06/2024	17:57:34	14.2	14.20
102	16/06/2024	18:12:34	14.11	16/06/2024	18:12:34	14.11	14.11
103	16/06/2024	18:27:34	13.29	16/06/2024	18:27:34	13.29	13.29
104	16/06/2024	18:42:34	12.5	16/06/2024	18:42:34	12.5	12.50
105	16/06/2024	18:57:34	12.11	16/06/2024	18:57:34	12.11	12.11
106	16/06/2024	19:12:34	11.84	16/06/2024	19:12:34	11.84	11.84
107	16/06/2024	19:27:34	10.23	16/06/2024	19:27:34	10.23	10.23
108	16/06/2024	19:42:34	10.53	16/06/2024	19:42:34	10.53	10.53
109	16/06/2024	19:57:34	10.35	16/06/2024	19:57:34	10.35	10.35
110	16/06/2024	20:12:34	8.36	16/06/2024	20:12:34	8.36	8.36
111	16/06/2024	20:27:34	8.61	16/06/2024	20:27:34	8.61	8.61
112	16/06/2024	20:42:34	8.14	16/06/2024	20:42:34	8.14	8.14
113	16/06/2024	20:57:34	9.5	16/06/2024	20:57:34	9.5	9.50
114	16/06/2024	21:12:34	9.11	16/06/2024	21:12:34	9.11	9.11
115	16/06/2024	21:27:34	9.36	16/06/2024	21:27:34	9.36	9.36
116	16/06/2024	21:42:34	9.91	16/06/2024	21:42:34	9.91	9.91
117	16/06/2024	21:57:34	9.51	16/06/2024	21:57:34	9.51	9.51



118	16/06/2024	22:12:34	9.61	16/06/2024	22:12:34	9.61	9.61
119	16/06/2024	22:27:34	10.24	16/06/2024	22:27:34	10.24	10.24
120	16/06/2024	22:42:34	9.89	16/06/2024	22:42:34	9.89	9.89
121	16/06/2024	22:57:34	10.11	16/06/2024	22:57:34	10.11	10.11
122	16/06/2024	23:12:34	10.34	16/06/2024	23:12:34	10.34	10.34
123	16/06/2024	23:27:34	10.53	16/06/2024	23:27:34	10.53	10.53
124	16/06/2024	23:42:34	10.43	16/06/2024	23:42:34	10.43	10.43
125	17/06/2024	23:57:34	10.68	17/06/2024	23:57:34	10.68	10.68
126	17/06/2024	00:12:34	9.76	17/06/2024	00:12:34	9.76	9.76
127	17/06/2024	00:27:34	9.48	17/06/2024	00:27:34	9.48	9.48
128	17/06/2024	00:42:34	9.79	17/06/2024	00:42:34	9.79	9.79
129	17/06/2024	00:57:34	10	17/06/2024	00:57:34	10	10.00
130	17/06/2024	01:12:34	10.24	17/06/2024	01:12:34	10.24	10.24
131	17/06/2024	01:27:34	9.53	17/06/2024	01:27:34	9.53	9.53
132	17/06/2024	01:42:34	9.43	17/06/2024	01:42:34	9.43	9.43
133	17/06/2024	01:57:34	10	17/06/2024	01:57:34	10	10.00
134	17/06/2024	02:12:34	8.98	17/06/2024	02:12:34	8.98	8.98
135	17/06/2024	02:27:34	8.92	17/06/2024	02:27:34	8.92	8.92
136	17/06/2024	02:42:34	9	17/06/2024	02:42:34	9	9.00
137	17/06/2024	02:57:34	8.87	17/06/2024	02:57:34	8.87	8.87
138	17/06/2024	03:12:34	8.72	17/06/2024	03:12:34	8.72	8.72
139	17/06/2024	03:27:34	8.92	17/06/2024	03:27:34	8.92	8.92
140	17/06/2024	03:42:34	9.4	17/06/2024	03:42:34	9.4	9.40
141	17/06/2024	03:57:34	9.35	17/06/2024	03:57:34	9.35	9.35
142	17/06/2024	04:12:34	8.89	17/06/2024	04:12:34	8.89	8.89
143	17/06/2024	04:27:34	8.76	17/06/2024	04:27:34	8.76	8.76
144	17/06/2024	04:42:34	8.65	17/06/2024	04:42:34	8.65	8.65
145	17/06/2024	04:57:34	8.45	17/06/2024	04:57:34	8.45	8.45
146	17/06/2024	05:12:34	8.67	17/06/2024	05:12:34	8.67	8.67
147	17/06/2024	05:27:34	8.78	17/06/2024	05:27:34	8.78	8.78
148	17/06/2024	05:42:34	9.45	17/06/2024	05:42:34	9.45	9.45
149	17/06/2024	05:57:34	9.34	17/06/2024	05:57:34	9.34	9.34
150	17/06/2024	06:12:34	9.23	17/06/2024	06:12:34	9.23	9.23
151	17/06/2024	06:27:34	8.67	17/06/2024	06:27:34	8.67	8.67
152	17/06/2024	06:42:34	8.56	17/06/2024	06:42:34	8.56	8.56
153	17/06/2024	06:57:34	8.98	17/06/2024	06:57:34	8.98	8.98
154	17/06/2024	07:12:34	9.12	17/06/2024	07:12:34	9.12	9.12
155	17/06/2024	07:27:34	9.23	17/06/2024	07:27:34	9.23	9.23
156	17/06/2024	07:42:34	9.41	17/06/2024	07:42:34	9.41	9.41
157	17/06/2024	07:57:34	10.1	17/06/2024	07:57:34	10.1	10.10
158	17/06/2024	08:12:34	10.2	17/06/2024	08:12:34	10.2	10.20
159	17/06/2024	08:27:34	11.76	17/06/2024	08:27:34	11.76	11.76



160	17/06/2024	08:42:34	11.35	17/06/2024	08:42:34	11.35	11.35
161	17/06/2024	08:57:34	11.63	17/06/2024	08:57:34	11.63	11.63
162	17/06/2024	09:12:34	11.63	17/06/2024	09:12:34	11.63	11.63
163	17/06/2024	09:27:34	14.85	17/06/2024	09:27:34	14.85	14.85
164	17/06/2024	09:42:34	14.63	17/06/2024	09:42:34	14.63	14.63
165	17/06/2024	09:57:34	15.36	17/06/2024	09:57:34	15.36	15.36
166	17/06/2024	10:12:34	15.63	17/06/2024	10:12:34	15.63	15.63
167	17/06/2024	10:27:34	15.83	17/06/2024	10:27:34	15.83	15.83
168	17/06/2024	10:42:34	15.93	17/06/2024	10:42:34	15.93	15.93
169	17/06/2024	10:57:34	15.27	17/06/2024	10:57:34	15.27	15.27
170	17/06/2024	11:12:34	15.94	17/06/2024	11:12:34	15.94	15.94
171	17/06/2024	11:27:34	15.37	17/06/2024	11:27:34	15.37	15.37
172	17/06/2024	11:42:34	15.73	17/06/2024	11:42:34	15.73	15.73
173	17/06/2024	11:57:34	15.83	17/06/2024	11:57:34	15.83	15.83
174	17/06/2024	12:12:34	15.63	17/06/2024	12:12:34	15.63	15.63
175	17/06/2024	12:27:34	16	17/06/2024	12:27:34	16	16.00
176	17/06/2024	12:42:34	15.25	17/06/2024	12:42:34	15.25	15.25
177	17/06/2024	12:57:34	15.79	17/06/2024	12:57:34	15.79	15.79
178	17/06/2024	13:12:34	15.6	17/06/2024	13:12:34	15.6	15.60
179	17/06/2024	13:27:34	15.37	17/06/2024	13:27:34	15.37	15.37
180	17/06/2024	13:42:34	15.38	17/06/2024	13:42:34	15.38	15.38
181	17/06/2024	13:57:34	15.35	17/06/2024	13:57:34	15.35	15.35
182	17/06/2024	14:12:34	15.25	17/06/2024	14:12:34	15.25	15.25
183	17/06/2024	14:27:34	15.37	17/06/2024	14:27:34	15.37	15.37
184	17/06/2024	14:42:34	15.63	17/06/2024	14:42:34	15.63	15.63
185	17/06/2024	14:57:34	15.09	17/06/2024	14:57:34	15.09	15.09
186	17/06/2024	15:12:34	15.47	17/06/2024	15:12:34	15.47	15.47
187	17/06/2024	15:27:34	15.93	17/06/2024	15:27:34	15.93	15.93
188	17/06/2024	15:42:34	16	17/06/2024	15:42:34	16	16.00
189	17/06/2024	15:57:34	16.01	17/06/2024	15:57:34	16.01	16.01
190	17/06/2024	16:12:34	16.21	17/06/2024	16:12:34	16.21	16.21
191	17/06/2024	16:27:34	15.83	17/06/2024	16:27:34	15.83	15.83
192	17/06/2024	16:42:34	15.83	17/06/2024	16:42:34	15.83	15.83
193	17/06/2024	16:57:34	15.91	17/06/2024	16:57:34	15.91	15.91
194	17/06/2024	17:12:34	15.26	17/06/2024	17:12:34	15.26	15.26
195	17/06/2024	17:27:34	15.23	17/06/2024	17:27:34	15.23	15.23
196	17/06/2024	17:42:34	15.13	17/06/2024	17:42:34	15.13	15.13
197	17/06/2024	17:57:34	14.2	17/06/2024	17:57:34	14.2	14.20
198	17/06/2024	18:12:34	14.11	17/06/2024	18:12:34	14.11	14.11
199	17/06/2024	18:27:34	13.29	17/06/2024	18:27:34	13.29	13.29
200	17/06/2024	18:42:34	11.34	17/06/2024	18:42:34	11.34	11.34
201	17/06/2024	18:57:34	11.34	17/06/2024	18:57:34	11.34	11.34



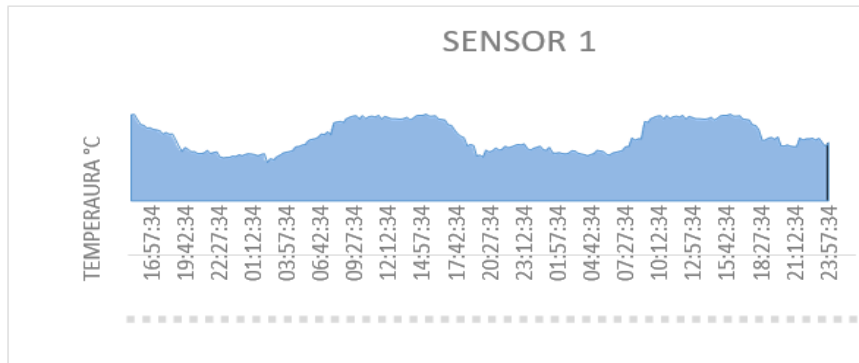
202	17/06/2024	19:12:34	11.73	17/06/2024	19:12:34	11.73	11.73
203	17/06/2024	19:27:34	11.89	17/06/2024	19:27:34	11.89	11.89
204	17/06/2024	19:42:34	11.53	17/06/2024	19:42:34	11.53	11.53
205	17/06/2024	19:57:34	11.95	17/06/2024	19:57:34	11.95	11.95
206	17/06/2024	20:12:34	10.3	17/06/2024	20:12:34	10.3	10.30
207	17/06/2024	20:27:34	10.24	17/06/2024	20:27:34	10.24	10.24
208	17/06/2024	20:42:34	10.42	17/06/2024	20:42:34	10.42	10.42
209	17/06/2024	20:57:34	10.25	17/06/2024	20:57:34	10.25	10.25
210	17/06/2024	21:12:34	10.1	17/06/2024	21:12:34	10.1	10.10
211	17/06/2024	21:27:34	10.2	17/06/2024	21:27:34	10.2	10.20
212	17/06/2024	21:42:34	11.76	17/06/2024	21:42:34	11.76	11.76
213	17/06/2024	21:57:34	11.35	17/06/2024	21:57:34	11.35	11.35
214	17/06/2024	22:12:34	11.63	17/06/2024	22:12:34	11.63	11.63
215	17/06/2024	22:27:34	11.63	17/06/2024	22:27:34	11.63	11.63
216	17/06/2024	22:42:34	11.74	17/06/2024	22:42:34	11.74	11.74
217	17/06/2024	22:57:34	11.35	17/06/2024	22:57:34	11.35	11.35
218	17/06/2024	23:12:34	11.73	17/06/2024	23:12:34	11.73	11.73
219	17/06/2024	23:27:34	10.9	17/06/2024	23:27:34	10.9	10.90
220	17/06/2024	23:42:34	10.12	17/06/2024	23:42:34	10.12	10.12
221	17/06/2024	23:57:34	10.93	17/06/2024	23:57:34	10.93	10.93

Nota. Elaboración propia

Los resultados del proceso de monitorización con termómetros digitales se muestran en la Tabla 32. A partir de este perfil térmico, basado en el historial de temperaturas en la losa (in situ), podremos hacer una estimación sobre la madurez del hormigón. Durante el proceso de corte, se supervisa y registra la temperatura de los dos sensores implantados en la losa (in situ) durante cincuenta y cinco horas (dos días y siete horas). El desarrollo y la evolución de la temperatura de los dos sensores se muestran en la Figura 63.

Figura 62

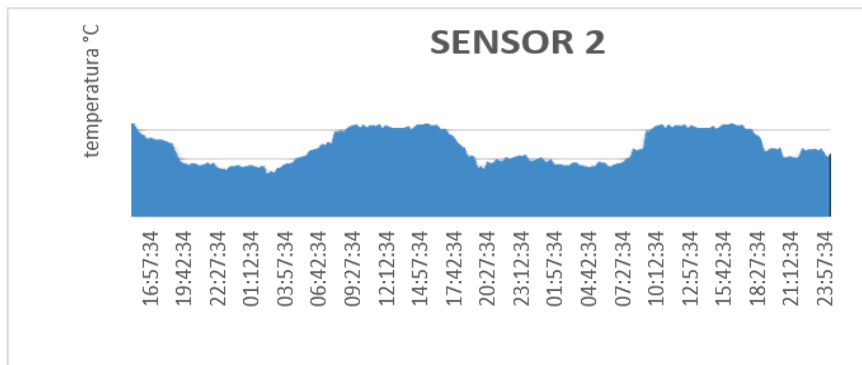
Gráfico de la temperatura



Fuente: propia

Figura 63

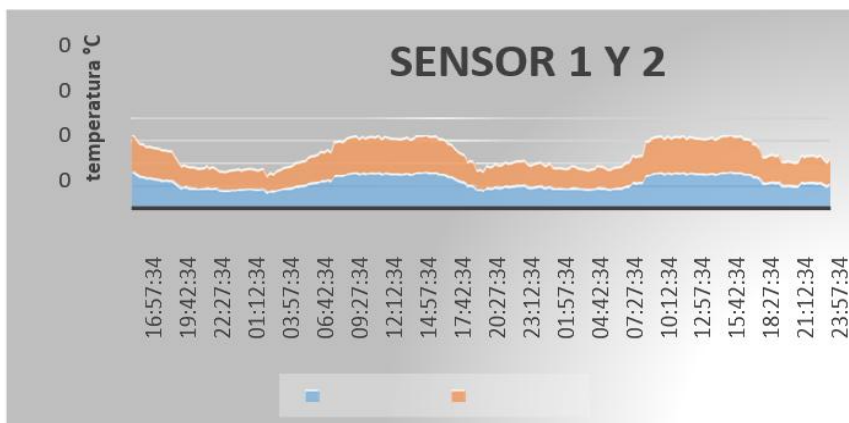
Gráfico de la temperatura



Fuente: propia

Figura 64

Gráfico de la temperatura



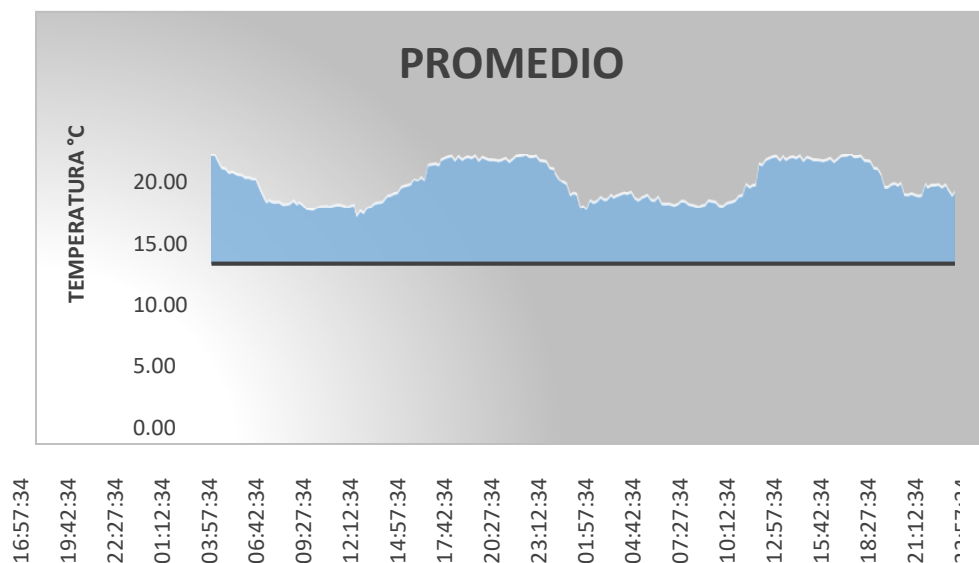
Fuente: propia

Por último, pero no menos importante, la figura 64 muestra el perfil de temperatura promedio entre los dos termómetros digitales, y en ella se puede

observar que la temperatura promedio más alta que se alcanzó inicialmente fue de 16,8 grados Celsius durante la primera hora, la temperatura promedio más baja que se alcanzó durante la noche fue de 7,14 grados Celsius y la temperatura más alta que se alcanzó durante el día fue de 16 grados Celsius.

Figura 65

Gráfico de la curva temperatura - tiempo



Nota. Elaboración propia

Se muestra la estimación de la madurez del hormigón basada en la temperatura y el tiempo, y para este procedimiento se tiene en cuenta un intervalo de tiempo de cuatro horas, que va de 34 a 37 horas, tal y como se identificó en el objetivo número 2. Se utilizó la siguiente teoría para establecer qué es la madurez en el contexto de este estudio de investigación: En este estudio, la madurez se evaluó utilizando el método Nurse-Saúl (factor temperatura-tiempo), que es un enfoque que se tiene en cuenta en la NTP 339.217 - 2016.

$$M = \sum_0^t (T - T_0) \Delta t$$

Teoría de Nurse-Saúl



Donde:

M: El índice de madurez, en (°C-horas o °C-días).

T: Temperatura promedio del concreto, en °C, durante el periodo del intervalo de tiempo Δt .

To: Datum de temperatura. (por lo general 0°C)

t: Tiempo transcurrido.

Δt : Intervalo de tiempo (días u horas).

Temperatura datum (To), temperatura datum considerada 0°C, de acuerdo a la NTP 339.217 - 2016.

Ecuación de Nurse-Saúl

$$M = \sum_0^t (T - T_0)\Delta t$$

Los resultados de la maduración del hormigón, basados en las temperaturas registradas in situ, se muestran en la tabla 34. El objetivo número dos se utilizó para determinar que el periodo de cuatro horas entre las cuarenta y cuatro y las cuarenta y siete horas era el más adecuado para el aserrado.

Tabla 33

Resultados de madurez

Horas/Días	Madurez (°C-hrs.)
41	469.467
42	485.132
43	500.8495
44	516.517

Nota. propia

Por último, la resistencia-madurez, que es la cantidad de resistencia necesaria en el momento adecuado del aserrado para la junta de contracción, se determinará aplicando la ecuación logarítmica proporcionada por la curva de calibración.

Ecuación para estimar la resistencia, ecuación obtenida mediante la curva de calibración resistencia – madurez

$$f'c = 17.9456669 \log(M) - 42.092$$

Reemplazando el valor de madurez en la ecuación

$$f'c = 17.9456669 \log(469.467) - 42.092$$

$$f'c = 5.852 \text{ MPa}$$

$$f'c = 58.52 \text{ kg/cm}^2$$

Por último, pero no menos importante, el resultado del cálculo es $f'c = 65,96$ kg/cm², que se obtiene in situ después de que el proceso de aserrado haya estado en marcha durante cuarenta y cuatro horas, lo que se considera un tiempo adecuado para completar el aserrado. El periodo de tiempo ideal, que se calculó en el objetivo número 2.2, es una demostración de la resistencia a la compresión en función de la madurez. Es imposible determinar la resistencia en cada momento utilizando la ecuación logarítmica que se deriva de la curva de calibración de resistencia-madurez, incluso si se conoce el historial de temperaturas.

Tabla 34

Resultados de madurez en función a la madurez

Horas	Madurez (°C-hrs.)	f'c (kg/cm ²)
41	469.467	58.52
42	485.132	61.08
43	500.8495	63.56
44	516.517	65.96

Nota. Elaboración propia

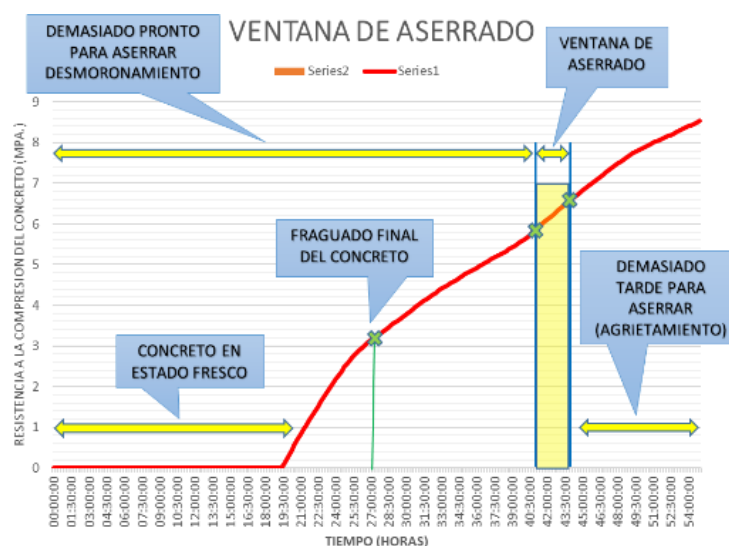
Ventana de corte: Los resultados del cálculo de la ventana de corte se muestran en la Figura 63, que muestra la relación entre el tiempo y la resistencia a la compresión. Utilizando la ecuación logarítmica derivada de la curva de calibración de la resistencia, también conocida como curva de madurez, se calcularon los datos de

resistencia en intervalos de 15 minutos. Además, se utilizó el historial de temperatura de la losa in situ para determinar la madurez de la misma. Además, la figura 63 nos permite ver el momento en que el hormigón completa el proceso de fraguado, según lo indicado por la prueba de la aguja Vicat, el momento en que comienza y termina el aserrado, y el momento en que comienzan las grietas y cesa el desmoronamiento, según lo definido por el intervalo de tiempo ideal en el objetivo número 2 de esta investigación.

A continuación, en la figura 63, se puede observar que la zona amarilla representa los límites de la ventana de oportunidad o corte, que indica cuándo debe comenzar y cuándo debe terminar el aserrado. Esto se debe a que si el aserrado se realiza antes de las 34:00:00 horas, el aserrado provocará desmoronamiento, y si el aserrado se realiza después de las 37:00:00 horas, el corte se agrietará. Por lo tanto, la ventana de oportunidad estará entre las 34 y las 38 horas.

Figura 66

Gráfico de ventana de aserrado



Nota. Elaboración propia

4.2. DISCUSIÓN

Resultados Obtenidos en la Tesis "Determinación del tiempo adecuado para realizar el aserrado de juntas trasnversales en pavimentos rígidos en alturas, llave 2024"

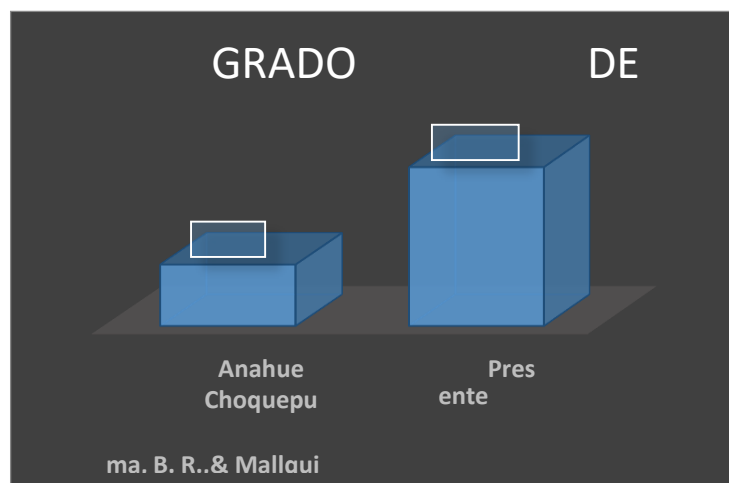
Discusión 1: para Corro Mantilla, H. L., & Ramos Morales, A.

L. (2015). En su investigación sobre la relación entre el índice de madurez de una mezcla de hormigón y la resistencia a la compresión, descubrieron que, para una relación a/c de 0,54 de hormigón de 210 kg/cm², el grado de correlación entre ambos era $R^2 = 0,9479$, lo que garantiza una correlación positiva y alta; por lo tanto, la resistencia aumentará a medida que lo haga la madurez.

Para una relación a/c = 0,5 de hormigón de 210 kg/cm², el grado de correlación entre el índice de madurez y la resistencia a la compresión medida en esta investigación fue $R^2 = 0,9835$, lo que indica una relación fuerte y favorable.

Figura 67

Comparación de grado de correlación entre el antecedente y esta investigación



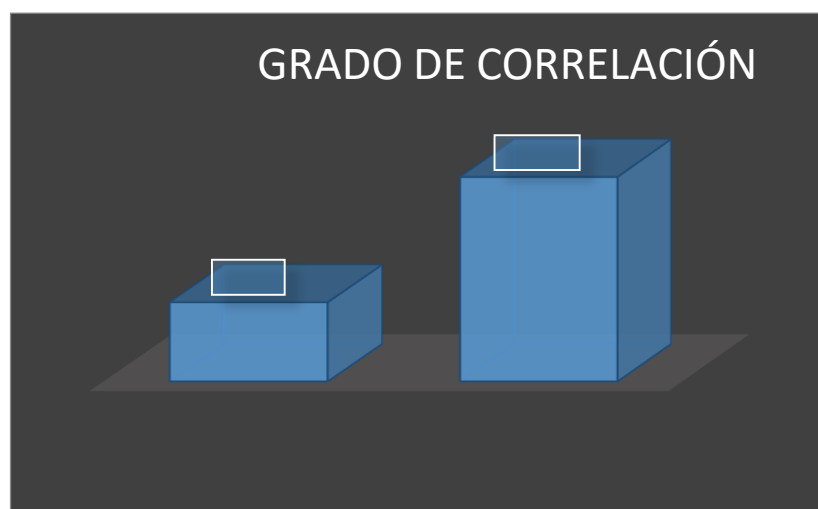
Nota. Elaboración propia

Discusión 2: para Anahue Choquepuma, B. R., y Mallqui Ttupa A. E. (2017). Llegan a la conclusión de que la curva de calibración de resistencia-madurez es válida debido a que la función de regresión a los siete días es óptima. Llegan a esta conclusión aplicando la teoría de Nurse en su trabajo de investigación Índice de madurez temprana y resistencia a la compresión para el diseño de mezclas de pavimento rígido $f'c = 245 \text{ kg/cm}^2$, Ciudad de Cusco 2016, en el que determinan la función de regresión de la curva de calibración de resistencia-madurez a los siete días para hormigón de 245 kg/cm^2 , que es $R^2 = 0.978$, con una relación de $a/c = 0,65$. Este artículo también afirma que la curva de calibración de resistencia-madurez es válida.

En esta investigación, la función de regresión de la curva de calibración fuerza-madurez fue $R^2 = 0.9835$ en relación con $c = 0,5$ para un hormigón con 210 kg/cm^2 . Esto se debe a que, según la investigación mencionada anteriormente, nuestra curva de correlación resistencia-madurez se encuentra en el rango superior a $0,90$, $R^2 > 0.90$, a los 7 días, por lo que es óptima y válida.

Figura 68

Comparación de grado de correlación entre el antecedente y esta investigación



Nota. Elaboración propia



Discusión 3: Según Diego H. Calo (2015), quien realizó una investigación sobre el mantenimiento y la reparación de pavimentos, el corte de juntas debe comenzar entre 10 y 20 horas después de que el hormigón haya fraguado, o después de que el hormigón se haya endurecido lo suficiente, cuando el clima es frío o durante el invierno. Con respecto a la ventana de oportunidad, no hay más información disponible.

Este estudio se llevó a cabo utilizando la información recopilada como punto de referencia. Esto se hizo debido a que la ciudad de Ilave se encuentra a una altitud de más de 3847 metros sobre el nivel del mar y la temperatura allí varía entre $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$ por la noche y $17\text{ }^{\circ}\text{C}$ durante el día en esta época del año. Como resultado, el intervalo de corte que se tuvo en cuenta fue entre las 10:00 de la mañana y las 8:00 de la tarde. Tras la finalización del fraguado definitivo del hormigón, esta investigación se llevó a cabo entre las 14:00 y las 17:00 horas, que se consideró el intervalo de tiempo ideal para el corte en este estudio. Esto se debió al hecho de que era el intervalo de tiempo que proporcionaba los mejores resultados.



CONCLUSIONES

Primera. Teniendo en cuenta ocho edades de fallo —que fueron 20 horas, 24 horas, 38 horas, 42 horas, 48 horas, 72 horas, 118 horas y 168 horas, respectivamente—, se determinó la ecuación logarítmica de la curva de calibración de resistencia-madurez para un diseño de mezcla que se utilizó en este proyecto de investigación. Este diseño de mezcla tenía una resistencia del hormigón de $F'C = 210$ kg/cm². En este proyecto de investigación, se utilizó un diseño de mezcla que dio como resultado una resistencia del hormigón de $F'C = 210$ kg/cm² y una relación w/c de 0,5. A partir de este diseño de mezcla se obtuvo la ecuación logarítmica $F'C = 17,9456669 \log(M) - 42,092$. La función de regresión de esta ecuación es $R^2 = 0.983$, lo que significa que la ecuación se puede utilizar para estimar las resistencias a la compresión in situ en una edad temprana, siempre que se utilice el mismo diseño de mezcla. Si el diseño de la mezcla cambia, será necesario recalibrar la ecuación.

Segunda. Cuando se trata de cortar juntas, la temperatura es un factor importante a tener en cuenta, ya que la configuración lleva más tiempo de lo habitual cuando las temperaturas son bajas. Las muestras cilíndricas se curaron a temperatura ambiente para crear unas condiciones lo más similares posible a las que se darían in situ. Es importante tener en cuenta que la ciudad de Ilave se encuentra a más de 3847 metros sobre el nivel del mar. Debido a esta gran altitud, las temperaturas varían entre -6 grados centígrados por la noche y 17 grados centígrados durante el día en esta época del año. Esto contrasta con las regiones más cálidas, donde el hormigón fragua a un ritmo considerablemente más rápido y el intervalo de corte adecuado es más corto.

Tercera. Los numerosos cortes que se realizaron permitieron determinar el intervalo de tiempo más eficaz para el aserrado de juntas. La prueba de aguja Vicat, que se utilizó para establecer el fraguado final a las 30 horas, reveló que las



resistencias eran de 6,59 MPa, 6,82 MPa, 7,10 MPa y 7,26 MPa. Esta prueba también reveló que el intervalo de tiempo óptimo se situaba entre las 14, 15, 16 y 17 horas del fraguado final de 30 horas. Con el fin de que el corte en un periodo de cuatro horas fuera lo más eficiente posible, se determinaron utilizando la madurez basada en el historial de temperatura y la ecuación logarítmica de la curva de calibración.

Es eficaz emplear el método de madurez cuando se trata de pavimentos rígidos, ya que permite realizar ensayos de resistencia a la compresión in situ en edades tempranas y en tiempo real, lo que hace posible estimar rápida y fácilmente la resistencia a la edad requerida una vez obtenida la curva de calibración. Esto les permite emitir juicios al mismo tiempo que se realiza el corte, y también les permite supervisar continuamente la resistencia a la compresión una vez finalizado el proceso de vertido. Es importante señalar que, cuando este procedimiento se utiliza en edades muy superiores a los 28 días, puede emplearse para iniciar el tráfico sin necesidad de esperar los resultados del laboratorio, lo que significa que este estudio sigue estando disponible para futuras investigaciones.



RECOMENDACIONES

Primera. Para proporcionar la mayor precisión posible en la curva de calibración de resistencia-madurez, es recomendable incluir un mayor número de puntos de ruptura y edades cuando se utiliza el enfoque de madurez. Es importante recordar que la calibración solo será válida si se utiliza con el mismo diseño de mezcla que se utilizó en el laboratorio.

Segunda Es muy recomendable que el curado de las probetas cilíndricas sea similar al curado del hormigón in situ a temperatura ambiente. Esto se debe a que, si la temperatura en el laboratorio no se mantiene constante durante el proceso de calibración de la curva de madurez de la resistencia, la función de regresión caerá por debajo de 0,90, lo que invalidará el método de madurez.

Tercera. Es recomendable utilizar la prueba de la aguja Vicat como método principal para determinar el tiempo de fraguado final cuando se intenta calcular la ventana de cierre para cortar juntas transversales en pavimentos en altura mediante el uso de la técnica de madurez. Esto se debe a que el tiempo de fraguado final variará en función de la ubicación y el momento, y se verá influido por las condiciones climáticas, la temperatura de curado y el perfil térmico del hormigón, tanto en el laboratorio como in situ.

En invierno, cuando las temperaturas oscilan entre $-6\text{ }^{\circ}\text{C}$ y $16\text{ }^{\circ}\text{C}$, es recomendable esperar a que el hormigón haya fraguado antes de cortar las juntas en las losas de pavimento duro. Lo mejor es hacerlo entre las 14:00 y las 17:00, una vez que el hormigón haya fraguado por completo. Es especialmente importante tener esto en cuenta cuando se trabaja en lugares andinos altos, situados a más de 3800 metros sobre el nivel del mar. Una vez que el hormigón haya fraguado, es mejor evitar cortarlo. Dado que se espera que las temperaturas oscilen entre $-6\text{ }^{\circ}\text{C}$ y $16\text{ }^{\circ}\text{C}$, es



recomendable realizar este trabajo entre las 2:00 p. m. y las 5:00 p. m., una vez que el hormigón haya fraguado por completo. Para minimizar las grietas y los fallos, es mejor evitar serrar después de las 6:00 p. m. Por último, para evitar que los bordes se desmoronen, es importante evitar serrar durante al menos trece horas después del fraguado.

133



REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Altamirano Kauffmann, L. (2007). Metodología de medición, posibles causas de deterioro y reparaciones. Lima, Perú: Universidad Nacional de Ingeniería.
- Anahue Choquepuma, B. R., & Mallqui Ttupa A. E. (2017). En su trabajo de investigación, índice de madurez a edades tempranas y resistencia a compresión para diseño de mezcla de pavimento rígido $f'c = 245 \text{ kg/cm}^2$, ciudad Cusco 2016.
- Barreda, M., Naber, M., Quispe Sallo, I., & Sota, J. (agosto 2013). Fisuras de contracción en pavimentos de hormigón y el aserrado de juntas. Revista ALCONPAT, 111-121.
- Cedeño Cuellar, J. E., Cuellar Lozano, P. A., & Izurieta Carvajal, O. (2009). Fisuras por Retracción en el Hormigón. Guayaquil, Ecuador: Escuela Superior Politécnica Del Litoral.
- Clemente Huarcaya, P. (2019). Influencia de los factores climáticos en el Comportamiento Estructural De Pavimentos Flexibles en el distrito de Chilca. Huancayo: Universidad Nacional del Centro del Perú.
- Corro Mantilla, H. L., & Ramos Morales, A. L. (2015). En su trabajo de investigación, correlación entre el índice de madurez de una mezcla de concreto y su resistencia a la compresión.
- Diego H. Calo (2015), en su investigación, reparación y mantenimiento de pavimentos.
- El método de la madurez un método de ensayo normalizado, bajo la Norma Técnica Peruana (NTP 339.217- 2016),



- Flores Marquez, Luis Ricardo - Universidad Alas Peruanas, (2015), denominado "Influencia de las juntas de dilatación en la vida útil de los pavimentos rígidos Av. Ramón Castilla Chulucanas"
- Giani, R., Navarrete, B., & Bustos, J. (2008). La Retracción Autógena y su Relación con la Tendencia a la Fisuración a Temprana Edad en Pavimentos de Hormigón. *Revista de la Construcción*, 7(2), 62-71.
- James A. Crovetti, John T. Kevern (2018). *Joint Sawing Practices and Effects on Durability*, University of Missouri – Kansas City
- Kraemer, C., Pardillo, J. M., Rocci, S., Romana, M. G., Sánchez Blanco, V., & Del Val, M. Á. (2004 Volumen II). *Ingeniería de carreteras*. Madrid: Interamericana de España, S.A.U.
- Krstulovich, J.M., van Dam, T., J., Smith, K., "Evaluation of the long term durability of rigid pavement joints cut using early entry saws" *Civil engineering studies*, Illinois center for transportation series no. 11-076 UILU-eng-2011-2001, issn: 0197-9191.
- Mauricio Pradena, Lambert Houben (2015) Volume 10(1)). *Analysis of stress relaxation in jointed plain concrete pavements*, Dept of Civil Engineering, University of Concepción
- Montalvo, M., & Alfaro, M. (s.f.). *Geometría de losas del pavimento rígido en las alturas*. *Vialidad y Transporte Latinoamericano*, 24-29.
- Montalvo, Marco y Marcelo, Alfaro (2015). En su artículo denominado "Geometría de losas de pavimentos rígidos en las alturas"
- Montejo Fonseca, A. (2002). *Ingeniería de Pavimentos para Carreteras Tomo I 3ra Edición*. Bogotá: Universidad Católica de Colombia.



Rivera Mena, W. A. (2013). Correlación Del Valor De Soporte De California (C.B.R) Con La Resistencia A La Compresión Inconfinada Y La Plasticidad Del Suelo. Cali, Colombia: Universidad Del Valle.

Spragg, E., et al., "Damage is Seen in Transverse and Longitudinal Joints in Pavements," Presentation on the Joint Deterioration Pooled Fund Study, National Concrete Consortium, Indianapolis, Indiana, 26 April 2011.

Tesis titulada "Aplicación N.T.P. 339.217 en la evaluación de la madurez del concreto y resistencia a compresión mediante equipos printed circuit board en la ciudad de huancayo año 2020".

Vara Horna, A. A. (2012). 7 pasos para una tesis exitosa. Lima, Perú: Universidad de San Martín de Porres.

Viera Estrada, A. L., Benavides Miranda, E. P., & Montoya Cañas, R. A. (s.f.). Manual de elaboración, colocación y control de calidad de suelo cemento fluido.



ANEXOS



ANEXO 1:

MATRIZ DE CONSISTENCIA,

DETERMINACIÓN DEL TIEMPO ADECUADO PARA REALIZAR EL ASERRADO DE JUNTAS TRANSVERSALES EN PAVIMENTOS RÍGIDOS EN ALTURAS, ILAVE 2024

PROBLEMA	OBJETIVO	HIPOTESIS	VARIABLE	DIMENSIONES	INDICADORES	METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION
Problema General. - ¿Cómo determinar el tiempo adecuado para realizar el aserrado de juntas transversales en pavimento rígidos en alturas, llave 2024?	Objetivo General. - Mejorar la eficacia en el aserrado de juntas transversales en pavimentos rígidos en alturas, llave 2024	Hipotesis General. - La determinación del aserrado de juntas transversales en pavimentos rígidos en alturas será eficiente, llave 2024.	VARIABLE INDEPENDIENTE (X) Tecnica de madurez	Curva de calibracion resistencia y temperatura	- Resistencia a la compresión a diferentes edades. 38h, 42h, 48h, 72h, 118h, 168h (NTP 339.034) - Madurez del concreto (7 días) según NTP 339.217	Enfoque: Cuantitativo Tipo: Aplicada Nivel: Explicativo Diseño: Experimental
Problema Especifico. - ¿Cómo se obtendrá la curva de calibración resistencia y madurez para el aserrado de juntas transversales en pavimento rígidos en alturas, llave 2024?	Objetivo Especifico. - Determinar la curva de calibración resistencia y madurez para el aserrado de juntas transversales en pavimento rígidos en alturas, llave 2024	Hipotesis Especifico. - La curva de calibración resistencia y madurez para el aserrado de juntas transversales en pavimentos rígidos en alturas será posible obtener, llave 2024.	VARIABLE DEPENDIENTE (Y) Corte de juntas transversales en pavimento rígido en alturas	Hora de fraguado del concreto	- Ensayo del tiempo de fraguado inicial y final del concreto utilizando el metodo de la aguja de Vicat (NTP 334.006)	POBLACION DE MUESTRA Poblacion: Cortes en losas de concreto para juntas de contracción en pavimentos rígidos
- ¿como se obtendrá el tiempo adecuado para realizar el aserrado de juntas transversales en pavimentos rígidos en alturas, llave 2024?	- Determinar el intervalo del tiempo adecuado para realizar el aserrado de juntas transversales en pavimentos rígidos en alturas, llave 2024	- El tiempo adecuado para realizar el aserrado de juntas transversales en pavimentos rígidos en alturas será posible obtener, llave 2024.		Intervalo de tiempo idóneo	- Evaluación visual in situ del aserrado de juntas mediante la escala de valoracion de Likert	Muestra: Para la muestra se examinaran 24 Cortes en losas de concreto para juntas de contracción en pavimentos rígidos en alturas, muestreo no probabilistico
- ¿Cómo se obtendrá la ventana de acerrado para el corte de juntas transversales en pavimentos rígidos en alturas, llave 2024?	- Determinar la ventana de acerrado para el corte de juntas transversales en pavimentos rígidos en alturas, llave 2024	- La ventana de aserrado de juntas transversales en pavimentos rígidos en alturas será posible obtener, llave 2024.		- Ventana de aserrado	- Tiempo en función al perfil térmico de la losa según (NTP 339.217) - Resistencia del concreto in situ en función a la madurez según (NTP 339.217)	TECNICAS: Observacion INSTRUMENTO: 1. Fichas de recoleccion de datos para el tiempo de fraguado del concreto, 2. Fichas de observacion para el aserrado de juntas escala de valoracion de likert, 3. Fichas de recoleccion de datos de temperatura. 4. Fichas estandarizadas de laboratorio, 5. Termometro digital, cronometro digital.

ANEXO 2:

PANEL FOTOGRÁFICO

Figura 1: probetas cilíndricas usadas



Figura 2: elaboración de probetas cilíndricas in-situ



Figura 3: elaboración de probetas cilíndricas in-situ



Figura 4: termómetro digital introducido en probeta



Figura 5: ensayo de slump



Figura 6: monitoreo de temperatura en probetas cilíndricas



Figura 7: vaciado de concreto en losa y regleado



Figura 8: rotura de probetas cilíndricas, de diferentes edades.



Figura 9: operador de equipo de corte realizando el aserrado



Figura 10: operador de equipo de corte realizando el aserrado



Figura 11: monitoreo de temperatura en la losa de concreto, curado de testigos



Figura 12: aserrado con alto desmoronado



Figura 13: aserrado poco desmoronado



Figura 14: aserrado regular desmoronado

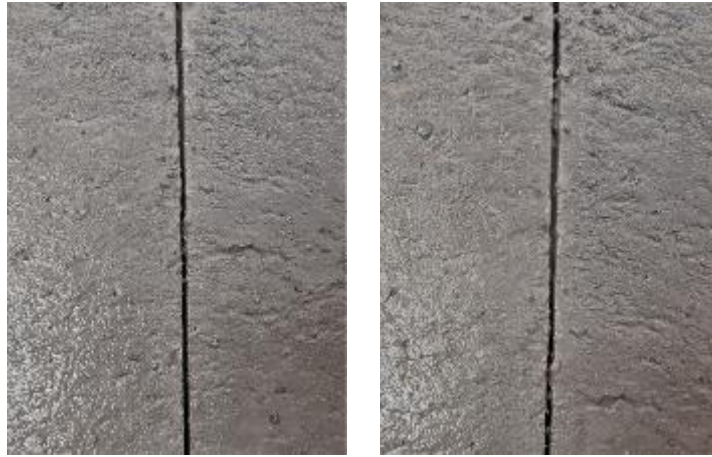


Figura 15: aserrado corte excelente





ANEXO 3:
ENSAYOS DE LABORATORIO



CONTROL DE TEMPERATURA DEL CONCRETO



[Handwritten Signature]
Ing. Hider Francisco Pani
RESPONSABLE DE LABORATORIO
CIP. 246281



GEOTECMIN JEFRALEO E.I.R.L.

RUC: 20607110621
Dirección: Jr. Ramón Castilla S/N - Ilave
Teléfono: 929125795 - 925405045
Email: geotecminjefraleo20@gmail.com

CONTROL DE TEMPERATURA

DATOS GENERALES

PROYECTO DE TESIS: DETERMINACIÓN DEL TIEMPO ADECUADO PARA REALIZAR EL ASERRADO DE JUNTAS TRANSVERSALES EN PAVIMENTO RIGIDO EN ALTURAS, ILAVE 2024
UBICACIÓN: ILAVE EL COLLAO - PUNO
SOLICITANTE: MARTHA VENTURA PONGO
FECHA DE EMISION: 23/06/2024

DATOS DE LA MUESTRA

MATERIAL: CONCRETO
ENSAYO: PROBETAS DE CONCRETO
MUESTRA 01
FECHA DE INICIO DEL ENSAYO: 15/06/2024
HORA DE INICIO DEL ENSAYO: 16.04 PM, 4:04 PM

FICHA DE RECOLECCION DE TEMPERATURA, TECNICA DE MADUREZ NTP 339.217

TABLA 13 MONITORIO DE TEMPERATURA

N°	FECHA	HORA	SENSOR NRO 01 TEMPERATURA DEL CONCRETO (°C)	FECHA	HORA	SENSOR NRO 02 TEMPERATURA DEL CONCRETO (°C)	TEMPERATUR A PROMEDIO
1	15/06/2024	16:04:35	16.13	15/06/2024	16:04:35	16.23	16.18
2	15/06/2024	16:19:35	15.14	15/06/2024	16:19:35	15.34	15.24
3	15/06/2024	16:35:35	15.13	15/06/2024	16:35:35	15.56	15.35
4	15/06/2024	16:49:35	10.74	15/06/2024	16:49:35	10.73	10.74
5	15/06/2024	17:04:35	10.68	15/06/2024	17:04:35	10.85	10.77
6	15/06/2024	17:19:35	9.76	15/06/2024	17:19:35	9.23	9.50
7	15/06/2024	17:35:35	9.48	15/06/2024	17:35:35	9.12	9.30
8	15/06/2024	17:49:35	9.79	15/06/2024	17:49:35	9.52	9.66
9	15/06/2024	18:04:35	10	15/06/2024	18:04:35	10.22	10.11
10	15/06/2024	18:19:35	10.24	15/06/2024	18:19:35	10.54	10.39
11	15/06/2024	18:35:35	9.53	15/06/2024	18:35:35	9.14	9.34
12	15/06/2024	18:49:35	9.43	15/06/2024	18:49:35	9.61	9.52
13	15/06/2024	19:04:35	10	15/06/2024	19:04:35	10.51	10.26
14	15/06/2024	19:19:35	8.98	15/06/2024	19:19:35	8.62	8.80
15	15/06/2024	19:34:35	8.92	15/06/2024	19:34:35	8.62	8.77
16	15/06/2024	19:49:35	9	15/06/2024	19:49:35	9.11	9.06
17	15/06/2024	20:04:35	8.87	15/06/2024	20:04:35	8.25	8.56
18	15/06/2024	20:19:35	8.72	15/06/2024	20:19:35	8.12	8.42
19	15/06/2024	20:34:35	8.92	15/06/2024	20:34:35	8.01	8.47
20	15/06/2024	20:49:35	9	15/06/2024	20:49:35	9.12	9.06
21	15/06/2024	21:04:35	9.22	15/06/2024	21:04:35	9.52	9.37
22	15/06/2024	21:19:35	8.85	15/06/2024	21:19:35	8.31	8.58
23	15/06/2024	21:34:35	8.87	15/06/2024	21:34:35	8.52	8.70
24	15/06/2024	21:49:35	8.96	15/06/2024	21:49:35	8.26	8.61
25	15/06/2024	22:04:35	9	15/06/2024	22:04:35	9.25	9.13
26	15/06/2024	22:19:35	8.86	15/06/2024	22:19:35	8.62	8.74
27	15/06/2024	22:34:35	9	15/06/2024	22:34:35	9.62	9.31
28	15/06/2024	22:49:35	9.19	16/06/2024	22:49:35	9.25	9.22
29	16/06/2024	23:04:35	8.43	16/06/2024	23:04:35	10.25	9.34
30	16/06/2024	23:19:35	8.24	16/06/2024	23:19:35	10.23	9.24
31	16/06/2024	23:34:35	8.15	16/06/2024	23:34:35	10.42	9.29
32	16/06/2024	23:49:35	8.63	16/06/2024	23:49:35	9.86	9.25
33	16/06/2024	00:04:35	8.35	16/06/2024	00:04:35	11.2	9.78
34	16/06/2024	00:19:35	8.27	16/06/2024	00:19:35	10.56	9.42
35	16/06/2024	00:34:35	8.24	16/06/2024	00:34:35	10.34	9.29
36	16/06/2024	00:49:35	8.05	16/06/2024	00:49:35	9.34	8.70
37	16/06/2024	01:04:35	8.09	16/06/2024	01:04:35	9.35	8.72
38	16/06/2024	01:19:35	8.13	16/06/2024	01:19:35	8.89	8.51
39	16/06/2024	01:34:35	8.76	16/06/2024	01:34:35	8.76	8.76
40	16/06/2024	01:49:35	8.65	16/06/2024	01:49:35	8.65	8.65
41	16/06/2024	02:04:35	8.45	16/06/2024	02:04:35	8.45	8.45
42	16/06/2024	02:19:35	8.67	16/06/2024	02:19:35	8.67	8.67
43	16/06/2024	02:34:35	8.78	16/06/2024	02:34:35	8.78	8.78
44	16/06/2024	02:49:35	7.13	16/06/2024	02:49:35	9.45	8.29

Handwritten signature



GEOTECMIN JEFRALEO E.I.R.L.

RUC: 20607110621
Dirección: Jr. Ramón Castilla S/N - Ilave
Teléfono: 929125795 - 925405045
Email: geotecminjefraleo20@gmail.com

CONTROL DE TEMPERATURA

DATOS GENERALES

PROYECTO DE TESIS: DETERMINACIÓN DEL TIEMPO ADECUADO PARA REALIZAR EL ASERRADO DE JUNTAS TRANSVERSALES EN PAVIMENTO RIGIDO EN ALTURAS, ILAVE 2024
UBICACIÓN: ILAVE EL COLLAO - PUNO
SOLICITANTE: MARTHA VENTURA PONGO
FECHA DE EMISION: 23/06/2024

DATOS DE LA MUESTRA

MATERIAL: CONCRETO
ENSAYO: PROBETAS DE CONCRETO
MUESTRA 01
FECHA DE INICIO DEL ENSAYO: 15/06/2024
HORA DE INICIO DEL ENSAYO: 16.04 PM, 4:04 PM

FICHA DE RECOLECCION DE TEMPERATURA, TECNICA DE MADUREZ NTP 339.217

TABLA 13 MONITORIO DE TEMPERATURA

N°	FECHA	HORA	SENSOR NRO 01 TEMPERATURA DEL CONCRETO (°C)	FECHA	HORA	SENSOR NRO 02 TEMPERATURA DEL CONCRETO (°C)	TEMPERATUR A PROMEDIO
45	16/06/2024	03:04:35	7.91	16/06/2024	03:04:35	9.34	8.63
46	16/06/2024	03:19:35	7.62	16/06/2024	03:19:35	9.23	8.43
47	16/06/2024	03:34:35	8.27	16/06/2024	03:34:35	8.67	8.47
48	16/06/2024	03:49:35	8.56	16/06/2024	03:49:35	8.56	8.56
49	16/06/2024	04:04:35	8.98	16/06/2024	04:04:35	8.98	8.98
50	16/06/2024	04:19:35	9.12	16/06/2024	04:19:35	9.12	9.12
51	16/06/2024	04:34:35	9.23	16/06/2024	04:34:35	9.23	9.23
52	16/06/2024	04:49:35	9.41	16/06/2024	04:49:35	9.41	9.41
53	16/06/2024	05:04:35	10.1	16/06/2024	05:04:35	10.1	10.10
54	16/06/2024	05:19:35	10.2	16/06/2024	05:19:35	10.2	10.20
55	16/06/2024	05:34:35	10.43	16/06/2024	05:34:35	11.43	11.43
56	16/06/2024	05:49:35	10.53	16/06/2024	05:49:35	10.53	10.53
57	16/06/2024	06:04:35	11.34	16/06/2024	06:04:35	11.34	11.34
58	16/06/2024	06:19:35	11.53	16/06/2024	06:19:35	11.53	11.53
59	16/06/2024	06:34:35	11.63	16/06/2024	06:34:35	11.63	11.63
60	16/06/2024	06:49:35	11.87	16/06/2024	06:49:35	11.87	11.87
61	16/06/2024	07:04:35	12.54	16/06/2024	07:04:35	12.54	12.54
62	16/06/2024	07:19:35	12.34	16/06/2024	07:19:35	12.34	12.34
63	16/06/2024	07:34:35	12.93	16/06/2024	07:34:35	12.93	12.93
64	16/06/2024	07:49:35	12.34	16/06/2024	07:49:35	12.34	12.34
65	16/06/2024	08:04:35	11.54	16/06/2024	08:04:35	11.54	11.54
66	16/06/2024	08:19:35	11.36	16/06/2024	08:19:35	11.36	11.36
67	16/06/2024	08:34:35	11.63	16/06/2024	08:34:35	11.63	11.63
68	16/06/2024	08:49:35	12.42	16/06/2024	08:49:35	12.42	12.42
69	16/06/2024	09:04:35	11.53	16/06/2024	09:04:35	11.53	11.53
70	16/06/2024	09:19:35	11.62	16/06/2024	09:19:35	11.62	11.62
71	16/06/2024	09:34:35	12.53	16/06/2024	09:34:35	12.53	12.53
72	16/06/2024	09:49:35	13.1	16/06/2024	09:49:35	13.1	13.10
73	16/06/2024	10:04:35	12.72	16/06/2024	10:04:35	12.72	12.72
74	16/06/2024	10:19:35	12	16/06/2024	10:19:35	12	12.00
75	16/06/2024	10:34:35	11.34	16/06/2024	10:34:35	11.34	11.34
76	16/06/2024	10:49:35	10.2	16/06/2024	10:49:35	10.2	10.20
77	16/06/2024	11:04:35	10.52	16/06/2024	11:04:35	10.52	10.52
78	16/06/2024	11:19:35	10.23	16/06/2024	11:19:35	10.23	10.23
79	16/06/2024	11:34:35	10.42	16/06/2024	11:34:35	10.42	10.42
80	16/06/2024	11:49:35	11.63	16/06/2024	11:49:35	11.63	11.63
81	16/06/2024	12:04:35	11.87	16/06/2024	12:04:35	11.87	11.87
82	16/06/2024	12:19:35	12.54	16/06/2024	12:19:35	12.54	12.54
83	16/06/2024	12:34:35	12.34	16/06/2024	12:34:35	12.34	12.34
84	16/06/2024	12:49:35	12.93	16/06/2024	12:49:35	12.93	12.93
85	16/06/2024	13:04:35	12.34	16/06/2024	13:04:35	12.34	12.34
86	16/06/2024	13:19:35	11.54	16/06/2024	13:19:35	11.54	11.54
87	16/06/2024	13:34:35	11.36	16/06/2024	13:34:35	11.36	11.36
88	16/06/2024	13:49:35	11.53	16/06/2024	13:49:35	11.53	11.53

At 1



GEOTECMIN JEFRALEO E.I.R.L.

RUC: 20607110621
Dirección: Jr. Ramón Castilla S/N - Ilave
Teléfono: 929125795 - 925405045
Email: geotecminjefraleso20@gmail.com

CONTROL DE TEMPERATURA

DATOS GENERALES

PROYECTO DE TESIS: DETERMINACIÓN DEL TIEMPO ADECUADO PARA REALIZAR EL ASERRADO DE JUNTAS TRANSVERSALES EN PAVIMENTO RIGIDO EN ALTURAS, ILAVE 2024
UBICACIÓN: ILAVE EL COLLAO - PUNO
SOLICITANTE: MARTHA VENTURA PONGO
FECHA DE EMISION: 23/06/2024

DATOS DE LA MUESTRA

MATERIAL: CONCRETO
ENSAYO: PROBETAS DE CONCRETO
MUESTRA 01
FECHA DE INICIO DEL ENSAYO: 15/06/2024
HORA DE INICIO DEL ENSAYO: 16.04 PM, 4:04 PM

FICHA DE RECOLECCION DE TEMPERATURA, TECNICA DE MADUREZ NTP 339.217

TABLA 13 MONITORIO DE TEMPERATURA

N°	FECHA	HORA	SENSOR NRO 01 TEMPERATURA DEL CONCRETO (°C)	FECHA	HORA	SENSOR NRO 02 TEMPERATURA DEL CONCRETO (°C)	TEMPERATUR A PROMEDIO
89	16/06/2024	14:04:35	11.62	16/06/2024	14:04:35	11.62	11.62
90	16/06/2024	14:19:35	12.53	16/06/2024	14:19:35	12.53	12.53
91	16/06/2024	14:34:35	13.1	16/06/2024	14:34:35	13.1	13.10
92	16/06/2024	14:49:35	12.72	16/06/2024	14:49:35	12.72	12.72
93	16/06/2024	15:04:35	12	16/06/2024	15:04:35	12	12.00
94	16/06/2024	15:19:35	11.34	16/06/2024	15:19:35	11.34	11.34
95	16/06/2024	15:34:35	10.2	16/06/2024	15:34:35	10.2	10.20
96	16/06/2024	15:49:35	10.52	16/06/2024	15:49:35	10.52	10.52
97	16/06/2024	16:04:35	10.23	16/06/2024	16:04:35	10.23	10.23
98	16/06/2024	16:19:35	11.24	16/06/2024	16:19:35	11.24	11.24
99	16/06/2024	16:35:35	11.85	16/06/2024	16:35:35	11.85	11.85
100	16/06/2024	16:49:35	11.76	16/06/2024	16:49:35	11.76	11.76
101	16/06/2024	17:04:35	11.96	16/06/2024	17:04:35	11.96	11.96
102	16/06/2024	17:19:35	11.56	16/06/2024	17:19:35	11.56	11.56
103	16/06/2024	17:35:35	11.35	16/06/2024	17:35:35	11.35	11.35
104	16/06/2024	17:49:35	11.34	16/06/2024	17:49:35	11.34	11.34
105	16/06/2024	18:04:35	11.74	16/06/2024	18:04:35	11.74	11.74
106	16/06/2024	18:19:35	12.1	16/06/2024	18:19:35	12.1	12.10
107	16/06/2024	18:35:35	10.23	16/06/2024	18:35:35	10.23	10.23
108	16/06/2024	18:49:35	10.53	16/06/2024	18:49:35	10.53	10.53
109	16/06/2024	19:04:35	10.35	16/06/2024	19:04:35	10.35	10.35
110	16/06/2024	19:19:35	10.63	16/06/2024	19:19:35	10.63	10.63
111	16/06/2024	19:34:35	10.71	16/06/2024	19:34:35	10.71	10.71
112	16/06/2024	19:49:35	11.21	16/06/2024	19:49:35	11.21	11.21
113	16/06/2024	20:04:35	11.34	16/06/2024	20:04:35	11.34	11.34
114	16/06/2024	20:19:35	11.42	16/06/2024	20:19:35	11.42	11.42
115	16/06/2024	20:34:35	10.23	16/06/2024	20:34:35	10.23	10.23
116	16/06/2024	20:49:35	10.45	16/06/2024	20:49:35	10.45	10.45
117	16/06/2024	21:04:35	10.72	16/06/2024	21:04:35	10.72	10.72
118	16/06/2024	21:19:35	10.78	16/06/2024	21:19:35	10.78	10.78
119	16/06/2024	21:34:35	11.24	16/06/2024	21:34:35	11.24	11.24
120	16/06/2024	21:49:35	9.89	16/06/2024	21:49:35	9.89	9.89
121	16/06/2024	22:04:35	10.15	16/06/2024	22:04:35	10.15	10.15
122	16/06/2024	22:19:35	10.37	16/06/2024	22:19:35	10.37	10.37
123	16/06/2024	22:34:35	10.55	16/06/2024	22:34:35	10.55	10.55
124	16/06/2024	22:49:35	10.46	16/06/2024	22:49:35	10.46	10.46
125	17/06/2024	23:04:35	10.68	17/06/2024	23:04:35	10.68	10.68
126	17/06/2024	23:19:35	9.76	17/06/2024	23:19:35	9.76	9.76
127	17/06/2024	23:34:35	9.48	17/06/2024	23:34:35	9.48	9.48
128	17/06/2024	23:49:35	9.75	17/06/2024	23:49:35	9.75	9.75
129	17/06/2024	00:04:35	10.1	17/06/2024	00:04:35	10.1	10.10
130	17/06/2024	00:19:35	10.24	17/06/2024	00:19:35	10.24	10.24
131	17/06/2024	00:34:35	9.54	17/06/2024	00:34:35	9.54	9.54
132	17/06/2024	00:49:35	9.24	17/06/2024	00:49:35	9.24	9.24

Handwritten signature



GEOTECMIN JEFRALEO E.I.R.L.

RUC: 20607110621
Dirección: Jr. Ramón Castilla S/N - Ilave
Teléfono: 929125795 - 925405045
Email: geotecminjefraleo20@gmail.com

CONTROL DE TEMPERATURA

DATOS GENERALES

PROYECTO DE TESIS: DETERMINACIÓN DEL TIEMPO ADECUADO PARA REALIZAR EL ASERRADO DE JUNTAS TRANSVERSALES EN PAVIMENTO RIGIDO EN ALTURAS, ILAVE 2024
UBICACIÓN: ILAVE EL COLLAO - PUNO
SOLICITANTE: MARTHA VENTURA PONGO
FECHA DE EMISION: 23/06/2024

DATOS DE LA MUESTRA

MATERIAL: CONCRETO
ENSAYO: PROBETAS DE CONCRETO
MUESTRA 01
FECHA DE INICIO DEL ENSAYO: 15/06/2024
HORA DE INICIO DEL ENSAYO: 16.04 PM, 4:04 PM

FICHA DE RECOLECCION DE TEMPERATURA, TECNICA DE MADUREZ NTP 339.217
TABLA 13 MONITORIO DE TEMPERATURA

N°	FECHA	HORA	SENSOR NRO 01 TEMPERATURA DEL CONCRETO (°C)	FECHA	HORA	SENSOR NRO 02 TEMPERATURA DEL CONCRETO (°C)	TEMPERATUR A PROMEDIO
133	17/06/2024	01:04:35	10.23	17/06/2024	01:04:35	10.23	10.23
134	17/06/2024	01:19:35	8.34	17/06/2024	01:19:35	8.34	8.34
135	17/06/2024	01:34:35	8.53	17/06/2024	01:34:35	8.53	8.53
136	17/06/2024	01:49:35	9.12	17/06/2024	01:49:35	9.12	9.12
137	17/06/2024	02:04:35	8.87	17/06/2024	02:04:35	8.87	8.87
138	17/06/2024	02:19:35	8.72	17/06/2024	02:19:35	8.72	8.72
139	17/06/2024	02:34:35	8.92	17/06/2024	02:34:35	8.92	8.92
140	17/06/2024	02:49:35	9.42	17/06/2024	02:49:35	9.42	9.42
141	17/06/2024	03:04:35	9.35	17/06/2024	03:04:35	9.35	9.35
142	17/06/2024	03:19:35	8.89	17/06/2024	03:19:35	8.89	8.89
143	17/06/2024	03:34:35	8.76	17/06/2024	03:34:35	8.76	8.76
144	17/06/2024	03:49:35	8.65	17/06/2024	03:49:35	8.65	8.65
145	17/06/2024	04:04:35	8.45	17/06/2024	04:04:35	8.45	8.45
146	17/06/2024	04:19:35	8.67	17/06/2024	04:19:35	8.67	8.67
147	17/06/2024	04:34:35	8.78	17/06/2024	04:34:35	8.78	8.78
148	17/06/2024	04:49:35	9.45	17/06/2024	04:49:35	9.45	9.45
149	17/06/2024	05:04:35	9.34	17/06/2024	05:04:35	9.34	9.34
150	17/06/2024	05:19:35	9.23	17/06/2024	05:19:35	9.23	9.23
151	17/06/2024	05:34:35	8.67	17/06/2024	05:34:35	8.67	8.67
152	17/06/2024	04:49:35	8.56	17/06/2024	04:49:35	8.56	8.56
153	17/06/2024	06:04:35	8.98	17/06/2024	06:04:35	8.98	8.98
154	17/06/2024	06:19:35	9.12	17/06/2024	06:19:35	9.12	9.12
155	17/06/2024	06:34:35	0.23	17/06/2024	06:34:35	0.23	0.23
156	17/06/2024	06:49:35	9.41	17/06/2024	06:49:35	9.41	9.41
157	17/06/2024	07:04:35	10.1	17/06/2024	07:04:35	10.1	10.10
158	17/06/2024	07:19:35	10.2	17/06/2024	07:19:35	10.2	10.20
159	17/06/2024	07:34:35	11.76	17/06/2024	07:34:35	11.76	11.76
160	17/06/2024	07:49:35	11.35	17/06/2024	07:49:35	11.35	11.35
161	17/06/2024	08:04:35	11.63	17/06/2024	08:04:35	11.63	11.63
162	17/06/2024	08:19:35	11.63	17/06/2024	08:19:35	11.63	11.63
163	17/06/2024	08:34:35	11.74	17/06/2024	08:34:35	11.74	11.74
164	17/06/2024	08:49:35	11.35	17/06/2024	08:49:35	11.35	11.35
165	17/06/2024	09:04:35	11.73	17/06/2024	09:04:35	11.73	11.73
166	17/06/2024	09:19:35	10.9	17/06/2024	09:19:35	10.9	10.90
167	17/06/2024	09:34:35	11.35	17/06/2024	09:34:35	11.35	11.35
168	17/06/2024	09:49:35	12.453	17/06/2024	09:49:35	12.453	12.45
169	17/06/2024	10:04:35	12.24	17/06/2024	10:04:35	12.24	12.24
170	17/06/2024	10:19:35	12.52	17/06/2024	10:19:35	12.52	12.52
171	17/06/2024	10:34:35	12.62	17/06/2024	10:34:35	12.62	12.62
172	17/06/2024	10:49:35	12.63	17/06/2024	10:49:35	12.63	12.63
173	17/06/2024	11:04:35	12.34	17/06/2024	11:04:35	12.34	12.34
174	17/06/2024	11:19:35	12.72	17/06/2024	11:19:35	12.72	12.72
175	17/06/2024	11:34:35	12.72	17/06/2024	11:34:35	12.72	12.72
176	17/06/2024	11:49:35	12.725	17/06/2024	11:49:35	12.725	12.73

Handwritten signature



GEOTECMIN JEFRALEO E.I.R.L.

RUC: 20607110621
Dirección: Jr. Ramón Castilla S/N - Ilave
Teléfono: 929125795 - 925405045
Email: geotecminjefraleo20@gmail.com

CONTROL DE TEMPERATURA

DATOS GENERALES

PROYECTO DE TESIS : DETERMINACIÓN DEL TIEMPO ADECUADO PARA REALIZAR EL ASERRADO DE JUNTAS TRANSVERSALES EN PAVIMENTO RIGIDO EN ALTURAS, ILAVE 2024
UBICACIÓN : ILAVE EL COLLAO - PUNO
SOLICITANTE : MARTHA VENTURA PONGO
FECHA DE EMISION: 23/06/2024

DATOS DE LA MUESTRA

MATERIAL : CONCRETO MUESTRA 01
ENSAYO : PROBETAS DE CONCRETO
FECHA DE INICIO DEL ENSAYO: 15/06/2024
HORA DE INICIO DEL ENSAYO : 16.04 PM, 4:04 PM

FICHA DE RECOLECCIÓN DE TEMPERATURA, TECNICA DE MADUREZ NTP 339.217
TABLA 13 MONITORIO DE TEMPERATURA

N°	FECHA	HORA	SENSOR NRO 01 TEMPERATURA DEL CONCRETO (°C)	FECHA	HORA	SENSOR NRO 02 TEMPERATURA DEL CONCRETO (°C)	TEMPERATUR A PROMEDIO
177	17/06/2024	12:04:35	12.34	17/06/2024	12:04:35	12.34	12.34
178	17/06/2024	12:19:35	12.73	17/06/2024	12:19:35	12.73	12.73
179	17/06/2024	12:34:35	12.35	17/06/2024	12:34:35	12.35	12.35
180	17/06/2024	12:49:35	12.9	17/06/2024	12:49:35	12.9	12.90
181	17/06/2024	13:04:35	11.06	17/06/2024	13:04:35	11.06	11.06
182	17/06/2024	13:19:35	12.56	17/06/2024	13:19:35	12.56	12.56
183	17/06/2024	13:34:35	12.73	17/06/2024	13:34:35	12.73	12.73
184	17/06/2024	13:49:35	12.73	17/06/2024	13:49:35	12.73	12.73
185	17/06/2024	14:04:35	12.34	17/06/2024	14:04:35	12.34	12.34
186	17/06/2024	14:19:35	12.73	17/06/2024	14:19:35	12.73	12.73
187	17/06/2024	14:34:35	12.74	17/06/2024	14:34:35	12.74	12.74
188	17/06/2024	14:49:35	11.89	17/06/2024	14:49:35	11.89	11.89
189	17/06/2024	15:04:35	12.76	17/06/2024	15:04:35	12.76	12.76
190	17/06/2024	15:19:35	12.52	17/06/2024	15:19:35	12.52	12.52
191	17/06/2024	15:34:35	12.43	17/06/2024	15:34:35	12.43	12.43
192	17/06/2024	15:49:35	12.36	17/06/2024	15:49:35	12.36	12.36
193	17/06/2024	17:04:35	11.34	17/06/2024	17:04:35	11.34	11.34
194	17/06/2024	17:19:35	11.23	17/06/2024	17:19:35	11.23	11.23
195	17/06/2024	17:35:35	11.42	17/06/2024	17:35:35	11.42	11.42
196	17/06/2024	17:49:35	11.52	17/06/2024	17:49:35	11.52	11.52
197	17/06/2024	18:04:35	11.64	17/06/2024	18:04:35	11.64	11.64
198	17/06/2024	18:19:35	11.63	17/06/2024	18:19:35	11.63	11.63
199	17/06/2024	18:35:35	11.35	17/06/2024	18:35:35	11.35	11.35
200	17/06/2024	18:49:35	11.34	17/06/2024	18:49:35	11.34	11.34
201	17/06/2024	19:04:35	11.34	17/06/2024	19:04:35	11.34	11.34
202	17/06/2024	19:19:35	11.73	17/06/2024	19:19:35	11.73	11.73
203	17/06/2024	19:34:35	11.89	17/06/2024	19:34:35	11.89	11.89
204	17/06/2024	19:49:35	11.53	17/06/2024	19:49:35	11.53	11.53
205	17/06/2024	20:04:35	11.95	17/06/2024	20:04:35	11.95	11.95
206	17/06/2024	20:19:35	10.3	17/06/2024	20:19:35	10.3	10.30
207	17/06/2024	20:34:35	10.24	17/06/2024	20:34:35	10.24	10.24
208	17/06/2024	20:49:35	10.42	17/06/2024	20:49:35	10.42	10.42
209	17/06/2024	21:04:35	10.25	17/06/2024	21:04:35	10.25	10.25
210	17/06/2024	21:19:35	10.1	17/06/2024	21:19:35	10.1	10.10
211	17/06/2024	21:34:35	10.2	17/06/2024	21:34:35	10.2	10.20
212	17/06/2024	21:49:35	11.76	17/06/2024	21:49:35	11.76	11.76
213	17/06/2024	22:04:35	11.35	17/06/2024	22:04:35	11.35	11.35
214	17/06/2024	22:19:35	11.63	17/06/2024	22:19:35	11.63	11.63
215	17/06/2024	22:34:35	11.63	17/06/2024	22:34:35	11.63	11.63
216	17/06/2024	22:49:35	11.74	17/06/2024	22:49:35	11.74	11.74
217	17/06/2024	23:04:35	11.35	17/06/2024	23:04:35	11.35	11.35
218	17/06/2024	23:19:35	11.73	17/06/2024	23:19:35	11.73	11.73
219	17/06/2024	23:34:35	10.9	17/06/2024	23:34:35	10.9	10.90
220	17/06/2024	23:49:35	10.12	17/06/2024	23:49:35	10.12	10.12



GEOTECMIN JEFRALEO E.I.R.L.

RUC: 20607110621
Dirección: Jr. Ramón Castilla S/N - Ilave
Teléfono: 929125795 - 925405045
Email: geotecminjefraleo20@gmail.com

CONTROL DE TEMPERATURA

DATOS GENERALES

PROYECTO DE TESIS: DETERMINACIÓN DEL TIEMPO ADECUADO PARA REALIZAR EL ASERRADO DE JUNTAS TRANSVERSALES EN PAVIMENTO RIGIDO EN ALTURAS, ILAVE 2024
UBICACIÓN: ILAVE EL COLLAO - PUNO
SOLICITANTE: MARTHA VENTURA PONGO
FECHA DE EMISION: 23/06/2024

DATOS DE LA MUESTRA

MATERIAL: CONCRETO
ENSAYO: PROBETAS DE CONCRETO
MUESTRA 01
FECHA DE INICIO DEL ENSAYO: 15/06/2024
HORA DE INICIO DEL ENSAYO: 16.04 PM, 4.04 PM

FICHA DE RECOLECCION DE TEMPERATURA, TECNICA DE MADUREZ NTP 339.217

TABLA 13 MONITORIO DE TEMPERATURA

N°	FECHA	HORA	SENSOR NRO 01 TEMPERATURA DEL CONCRETO (°C)	FECHA	HORA	SENSOR NRO 02 TEMPERATURA DEL CONCRETO (°C)	TEMPERATUR A PROMEDIO
221	18/06/2024	00:04:35	9.25	18/06/2024	00:04:35	9.25	9.25
222	18/06/2024	00:19:35	10.2	18/06/2024	00:19:35	10.2	10.20
223	18/06/2024	00:34:35	10.23	18/06/2024	00:34:35	10.23	10.23
224	18/06/2024	00:49:35	10.43	18/06/2024	00:49:35	10.43	10.43
225	18/06/2024	01:04:35	9.98	18/06/2024	01:04:35	9.98	9.98
226	18/06/2024	01:19:35	11.2	18/06/2024	01:19:35	11.2	11.20
227	18/06/2024	01:34:35	10.56	18/06/2024	01:34:35	10.56	10.56
228	18/06/2024	01:49:35	10.32	18/06/2024	01:49:35	10.32	10.32
229	18/06/2024	02:04:35	9.4	18/06/2024	02:04:35	9.4	9.40
230	18/06/2024	02:19:35	9.35	18/06/2024	02:19:35	9.35	9.35
231	18/06/2024	02:34:35	8.89	18/06/2024	02:34:35	8.89	8.89
232	18/06/2024	02:49:35	8.76	18/06/2024	02:49:35	8.76	8.76
233	18/06/2024	03:04:35	8.65	18/06/2024	03:04:35	8.65	8.65
234	18/06/2024	03:19:35	8.45	18/06/2024	03:19:35	8.45	8.45
235	18/06/2024	03:34:35	8.67	18/06/2024	03:34:35	8.67	8.67
236	18/06/2024	03:49:35	8.78	18/06/2024	03:49:35	8.78	8.78
237	18/06/2024	04:04:35	9.45	18/06/2024	04:04:35	9.45	9.45
238	18/06/2024	04:19:35	9.34	18/06/2024	04:19:35	9.34	9.34
239	18/06/2024	04:34:35	9.23	18/06/2024	04:34:35	9.23	9.23
240	18/06/2024	04:49:35	8.67	18/06/2024	04:49:35	8.67	8.67
241	18/06/2024	05:04:35	8.56	18/06/2024	05:04:35	8.56	8.56
242	18/06/2024	05:19:35	8.98	18/06/2024	05:19:35	8.98	8.98
243	18/06/2024	05:34:35	9.12	18/06/2024	05:34:35	9.12	9.12
244	18/06/2024	04:49:35	9.23	18/06/2024	04:49:35	9.23	9.23
245	18/06/2024	06:04:35	9.41	18/06/2024	06:04:35	9.41	9.41
246	18/06/2024	06:19:35	10.1	18/06/2024	06:19:35	10.1	10.10
247	18/06/2024	06:34:35	10.2	18/06/2024	06:34:35	10.2	10.20
248	18/06/2024	06:49:35	10.43	18/06/2024	06:49:35	10.43	10.43
249	18/06/2024	07:04:35	10.53	18/06/2024	07:04:35	10.53	10.53
250	18/06/2024	07:19:35	11.34	18/06/2024	07:19:35	11.34	11.34
251	18/06/2024	07:34:35	11.53	18/06/2024	07:34:35	11.53	11.53
252	18/06/2024	07:49:35	11.63	18/06/2024	07:49:35	11.63	11.63
253	18/06/2024	08:04:35	11.87	18/06/2024	08:04:35	11.87	11.87
254	18/06/2024	08:19:35	12.54	18/06/2024	08:19:35	12.54	12.54
255	18/06/2024	08:34:35	12.34	18/06/2024	08:34:35	12.34	12.34
256	18/06/2024	08:49:35	12.93	18/06/2024	08:49:35	12.93	12.93
257	18/06/2024	09:04:35	12.34	18/06/2024	09:04:35	12.34	12.34
258	18/06/2024	09:19:35	11.54	18/06/2024	09:19:35	11.54	11.54
259	18/06/2024	09:34:35	11.36	18/06/2024	09:34:35	11.36	11.36
260	18/06/2024	09:49:35	11.63	18/06/2024	09:49:35	11.63	11.63
261	18/06/2024	10:04:35	12.42	18/06/2024	10:04:35	12.42	12.42
262	18/06/2024	10:19:35	11.53	18/06/2024	10:19:35	11.53	11.53
263	18/06/2024	10:34:35	11.62	18/06/2024	10:34:35	11.62	11.62
264	18/06/2024	10:49:35	12.53	18/06/2024	10:49:35	12.53	12.53

[Handwritten signature]



GEOTECMIN JERRALFO E.I.R.L.

RUC: 20607110621
Dirección: Jr. Ramón Castilla S/N - Ilave
Teléfono: 929125795 - 925405045
Email: geotecminjerralfo20@gmail.com

CONTROL DE TEMPERATURA

DATOS GENERALES

PROYECTO DE TESIS : DETERMINACIÓN DEL TIEMPO ADECUADO PARA REALIZAR EL ASERRADO DE JUNTAS TRANSVERSALES EN PAVIMENTO RIGIDO EN ALTURAS, ILAVE 2024
UBICACIÓN : ILAVE EL COLLAO - PUNO
SOLICITANTE : MARTHA VENTURA PONGO
FECHA DE EMISION: 23/06/2024

DATOS DE LA MUESTRA

MATERIAL : CONCRETO MUESTRA 01
ENSAYO : PROBETAS DE CONCRETO
FECHA DE INICIO DEL ENSAYO: 15/06/2024
HORA DE INICIO DEL ENSAYO : 16.04 PM, 4.04 PM

FICHA DE RECOLECCION DE TEMPERATURA, TECNICA DE MADUREZ NTP 339.217

TABLA 13 MONITORIO DE TEMPERATURA

N°	FECHA	HORA	SENSOR NRO 01 TEMPERATURA DEL CONCRETO (°C)	FECHA	HORA	SENSOR NRO 02 TEMPERATURA DEL CONCRETO (°C)	TEMPERATURA A PROMEDIO
265	18/06/2024	11:04:35	13.1	18/06/2024	11:04:35	13.1	13.10
266	18/06/2024	11:19:35	12.72	18/06/2024	11:19:35	12.72	12.72
267	18/06/2024	11:34:35	12	18/06/2024	11:34:35	12	12.00
268	18/06/2024	11:49:35	11.34	18/06/2024	11:49:35	11.34	11.34
269	18/06/2024	12:04:35	10.2	18/06/2024	12:04:35	10.2	10.20
270	18/06/2024	12:19:35	10.52	18/06/2024	12:19:35	10.52	10.52
271	18/06/2024	12:34:35	10.23	18/06/2024	12:34:35	10.23	10.23
272	18/06/2024	12:49:35	10.42	18/06/2024	12:49:35	10.42	10.42
273	18/06/2024	13:04:35	11.63	18/06/2024	13:04:35	11.63	11.63
274	18/06/2024	13:19:35	11.87	18/06/2024	13:19:35	11.87	11.87
275	18/06/2024	13:34:35	12.54	18/06/2024	13:34:35	12.54	12.54
276	18/06/2024	13:49:35	12.34	18/06/2024	13:49:35	12.34	12.34
277	18/06/2024	14:04:35	12.93	18/06/2024	14:04:35	12.93	12.93
278	18/06/2024	14:19:35	12.34	18/06/2024	14:19:35	12.34	12.34
279	18/06/2024	14:34:35	11.54	18/06/2024	14:34:35	11.54	11.54
280	18/06/2024	14:49:35	11.36	18/06/2024	14:49:35	11.36	11.36
281	18/06/2024	15:04:35	11.53	18/06/2024	15:04:35	11.53	11.53
282	18/06/2024	15:19:35	11.62	18/06/2024	15:19:35	11.62	11.62
283	18/06/2024	15:34:35	12.53	18/06/2024	15:34:35	12.53	12.53
284	18/06/2024	15:49:35	13.1	18/06/2024	15:49:35	13.1	13.10
285	18/06/2024	16:04:35	12.72	18/06/2024	16:04:35	12.72	12.72
286	18/06/2024	16:19:35	12	18/06/2024	16:19:35	12	12.00
287	18/06/2024	16:35:35	11.34	18/06/2024	16:35:35	11.34	11.34
288	18/06/2024	16:49:35	10.2	18/06/2024	16:49:35	10.2	10.20
289	18/06/2024	17:04:35	10.52	18/06/2024	17:04:35	10.52	10.52
290	18/06/2024	17:19:35	10.23	18/06/2024	17:19:35	10.23	10.23
291	18/06/2024	17:35:35	11.24	18/06/2024	17:35:35	11.24	11.24
292	18/06/2024	17:49:35	11.85	18/06/2024	17:49:35	11.85	11.85
293	18/06/2024	18:04:35	11.76	18/06/2024	18:04:35	11.76	11.76
294	18/06/2024	18:19:35	11.96	18/06/2024	18:19:35	11.96	11.96
295	18/06/2024	18:35:35	11.56	18/06/2024	18:35:35	11.56	11.56
296	18/06/2024	18:49:35	11.35	18/06/2024	18:49:35	11.35	11.35
297	18/06/2024	19:04:35	11.34	18/06/2024	19:04:35	11.34	11.34
298	18/06/2024	19:19:35	11.74	18/06/2024	19:19:35	11.74	11.74
299	18/06/2024	19:34:35	12.1	18/06/2024	19:34:35	12.1	12.10
300	18/06/2024	19:49:35	10.23	18/06/2024	19:49:35	10.23	10.23
301	18/06/2024	20:04:35	10.53	18/06/2024	20:04:35	10.53	10.53
302	18/06/2024	20:19:35	10.35	18/06/2024	20:19:35	10.35	10.35
303	18/06/2024	20:34:35	10.63	18/06/2024	20:34:35	10.63	10.63
304	18/06/2024	20:49:35	10.78	18/06/2024	20:49:35	10.78	10.78
305	18/06/2024	21:04:35	11.23	18/06/2024	21:04:35	11.23	11.23
306	18/06/2024	21:19:35	11.34	18/06/2024	21:19:35	11.34	11.34
307	18/06/2024	21:34:35	11.42	18/06/2024	21:34:35	11.42	11.42
308	18/06/2024	21:49:35	10.23	18/06/2024	21:49:35	10.23	10.23



GEOTECMIN JEFRALEO E.I.R.L.

RUC: 20607110621

Dirección: Jr. Ramón Castilla S/N - Ilave

Teléfono: 929125795 - 925405045

Email: geotecminjefraleo20@gmail.com

CONTROL DE TEMPERATURA

DATOS GENERALES

PROYECTO DE TESIS : DETERMINACIÓN DEL TIEMPO ADECUADO PARA REALIZAR EL ASERRADO DE JUNTAS TRANSVERSALES EN PAVIMENTO RIGIDO EN ALTURAS, ILAVE 2024
 UBICACIÓN : ILAVE EL COLLAO - PUNO
 SOLICITANTE : MARTHA VENTURA PONGO
 FECHA DE EMISION: 23/06/2024

DATOS DE LA MUESTRA

MATERIAL : CONCRETO
 ENSAYO : PROBETAS DE CONCRETO
 MUESTRA 01
 FECHA DE INICIO DEL ENSAYO: 15/06/2024
 HORA DE INICIO DEL ENSAYO : 16.04 PM, 4:04 PM

FICHA DE RECOLECCION DE TEMPERATURA, TECNICA DE MADUREZ NTP 339.217

TABLA 13 MONITORIO DE TEMPERATURA

N°	FECHA	HORA	SENSOR NRO 01 TEMPERATURA DEL CONCRETO (°C)	FECHA	HORA	SENSOR NRO 02 TEMPERATURA DEL CONCRETO (°C)	TEMPERATURA A PROMEDIO
309	18/06/2024	22:04:35	10.45	18/06/2024	22:04:35	10.45	10.45
310	18/06/2024	22:19:35	10.73	18/06/2024	22:19:35	10.73	10.73
311	18/06/2024	22:34:35	10.78	18/06/2024	22:34:35	10.78	10.78
312	18/06/2024	22:49:35	10.24	18/06/2024	22:49:35	10.24	10.24
313	18/06/2024	23:04:35	9.89	18/06/2024	23:04:35	9.89	9.89
314	18/06/2024	23:19:35	10.11	18/06/2024	23:19:35	10.11	10.11
315	18/06/2024	23:34:35	10.34	18/06/2024	23:34:35	10.34	10.34
316	18/06/2024	23:49:35	10.53	18/06/2024	23:49:35	10.53	10.53
317	19/06/2024	00:04:35	10.43	19/06/2024	00:04:35	10.43	10.43
318	19/06/2024	00:19:35	10.43	19/06/2024	00:19:35	10.43	10.43
319	19/06/2024	00:34:35	10.68	19/06/2024	00:34:35	10.68	10.68
320	19/06/2024	00:49:35	9.76	19/06/2024	00:49:35	9.76	9.76
321	19/06/2024	01:04:35	9.48	19/06/2024	01:04:35	9.48	9.48
322	19/06/2024	01:19:35	9.79	19/06/2024	01:19:35	9.79	9.79
323	19/06/2024	01:34:35	10	19/06/2024	01:34:35	10	10.00
324	19/06/2024	01:49:35	10.24	19/06/2024	01:49:35	10.24	10.24
325	19/06/2024	02:04:35	9.53	19/06/2024	02:04:35	9.53	9.53
326	19/06/2024	02:19:35	9.43	19/06/2024	02:19:35	9.43	9.43
327	19/06/2024	02:34:35	10	19/06/2024	02:34:35	10	10.00
328	19/06/2024	02:49:35	8.98	19/06/2024	02:49:35	8.98	8.98
329	19/06/2024	03:04:35	8.92	19/06/2024	03:04:35	8.92	8.92
330	19/06/2024	03:19:35	9	19/06/2024	03:19:35	9	9.00
331	19/06/2024	03:34:35	8.87	19/06/2024	03:34:35	8.87	8.87
332	19/06/2024	03:49:35	8.72	19/06/2024	03:49:35	8.72	8.72
333	19/06/2024	04:04:35	8.92	19/06/2024	04:04:35	8.92	8.92
334	19/06/2024	04:19:35	9.4	19/06/2024	04:19:35	9.4	9.40
335	19/06/2024	04:34:35	9.35	19/06/2024	04:34:35	9.35	9.35
336	19/06/2024	04:49:35	8.89	19/06/2024	04:49:35	8.89	8.89
337	19/06/2024	05:04:35	8.76	19/06/2024	05:04:35	8.76	8.76
338	19/06/2024	05:19:35	8.65	19/06/2024	05:19:35	8.65	8.65
339	19/06/2024	05:34:35	8.45	19/06/2024	05:34:35	8.45	8.45
340	19/06/2024	04:49:35	8.67	19/06/2024	04:49:35	8.67	8.67
341	19/06/2024	06:04:35	8.78	19/06/2024	06:04:35	8.78	8.78
342	19/06/2024	06:19:35	9.45	19/06/2024	06:19:35	9.45	9.45
343	19/06/2024	06:34:35	9.34	19/06/2024	06:34:35	9.34	9.34
344	19/06/2024	06:49:35	9.23	19/06/2024	06:49:35	9.23	9.23
345	19/06/2024	07:04:35	8.67	19/06/2024	07:04:35	8.67	8.67
346	19/06/2024	07:19:35	8.56	19/06/2024	07:19:35	8.56	8.56
347	19/06/2024	07:34:35	8.98	19/06/2024	07:34:35	8.98	8.98
348	19/06/2024	07:49:35	9.12	19/06/2024	07:49:35	9.12	9.12
349	19/06/2024	08:04:35	9.23	19/06/2024	08:04:35	9.23	9.23
350	19/06/2024	08:19:35	9.41	19/06/2024	08:19:35	9.41	9.41
351	19/06/2024	08:34:35	10.1	19/06/2024	08:34:35	10.1	10.10
352	19/06/2024	08:49:35	10.2	19/06/2024	08:49:35	10.2	10.20

[Handwritten signature]



GEOTECMIN JEFRALEO E.I.R.L.

RUC: 20607110621

Dirección: Jr. Ramón Castilla S/N - Ilave

Teléfono: 929125795 - 925405045

Email: geotecminjefraleo20@gmail.com

CONTROL DE TEMPERATURA

DATOS GENERALES

PROYECTO DE TESIS : DETERMINACIÓN DEL TIEMPO ADECUADO PARA REALIZAR EL ASERRADO DE JUNTAS TRANSVERSALES EN PAVIMENTO RIGIDO EN ALTURAS, ILAVE 2024

UBICACIÓN : ILAVE EL COLLAQ - PUNO FECHA DE EMISION: 23/06/2024

SOLICITANTE : MARTHA VENTURA PONGO

DATOS DE LA MUESTRA

MATERIAL : CONCRETO MUESTRA 01

ENSAYO : PROBETAS DE CONCRETO FECHA DE INICIO DEL ENSAYO: 15/06/2024

HORA DE INICIO DEL ENSAYO : 16.04 PM, 4:04 PM

FICHA DE RECOLECCION DE TEMPERATURA, TECNICA DE MADUREZ NTP 339.217

TABLA 13 MONITORIO DE TEMPERATURA

N°	FECHA	HORA	SENSOR NRO 01 TEMPERATURA DEL CONCRETO (°C)	FECHA	HORA	SENSOR NRO 02 TEMPERATURA DEL CONCRETO (°C)	TEMPERATUR A PROMEDIO
353	19/06/2024	09:04:35	11.76	19/06/2024	09:04:35	11.76	11.76
354	19/06/2024	09:19:35	11.35	19/06/2024	09:19:35	11.35	11.35
355	19/06/2024	09:34:35	11.63	19/06/2024	09:34:35	11.63	11.63
356	19/06/2024	09:49:35	11.62	19/06/2024	09:49:35	11.62	11.62
357	19/06/2024	10:04:35	11.74	19/06/2024	10:04:35	11.74	11.74
358	19/06/2024	10:19:35	11.35	19/06/2024	10:19:35	11.35	11.35
359	19/06/2024	10:34:35	11.73	19/06/2024	10:34:35	11.73	11.73
360	19/06/2024	10:49:35	10.9	19/06/2024	10:49:35	10.9	10.90
361	19/06/2024	11:04:35	11.35	19/06/2024	11:04:35	11.35	11.35
362	19/06/2024	11:19:35	12.45	19/06/2024	11:19:35	12.45	12.45
363	19/06/2024	11:34:35	12.24	19/06/2024	11:34:35	12.24	12.24
364	19/06/2024	11:49:35	12.54	19/06/2024	11:49:35	12.54	12.54
365	19/06/2024	12:04:35	11.62	19/06/2024	12:04:35	11.62	11.62
366	19/06/2024	12:19:35	12.63	19/06/2024	12:19:35	12.63	12.63
367	19/06/2024	12:34:35	12.34	19/06/2024	12:34:35	12.34	12.34
368	19/06/2024	12:49:35	12.72	19/06/2024	12:49:35	12.72	12.72
369	19/06/2024	13:04:35	12.72	19/06/2024	13:04:35	12.72	12.72
370	19/06/2024	13:19:35	12.72	19/06/2024	13:19:35	12.72	12.72
371	19/06/2024	13:34:35	12.34	19/06/2024	13:34:35	12.34	12.34
372	19/06/2024	13:49:35	12.73	19/06/2024	13:49:35	12.73	12.73
373	19/06/2024	14:04:35	12.35	19/06/2024	14:04:35	12.35	12.35
374	19/06/2024	14:19:35	12.9	19/06/2024	14:19:35	12.9	12.90
375	19/06/2024	14:34:35	11.96	19/06/2024	14:34:35	11.96	11.96
376	19/06/2024	14:49:35	12.56	19/06/2024	14:49:35	12.56	12.56
377	19/06/2024	15:04:35	12.73	19/06/2024	15:04:35	12.73	12.73
378	19/06/2024	15:19:35	12.73	19/06/2024	15:19:35	12.73	12.73
379	19/06/2024	15:34:35	12.34	19/06/2024	15:34:35	12.34	12.34
380	19/06/2024	15:49:35	12.73	19/06/2024	15:49:35	12.73	12.73
381	19/06/2024	16:04:35	12.74	19/06/2024	16:04:35	12.74	12.74
382	19/06/2024	16:19:35	11.89	19/06/2024	16:19:35	11.89	11.89
383	19/06/2024	16:35:35	12.76	19/06/2024	16:35:35	12.76	12.76
384	19/06/2024	16:49:35	12.52	19/06/2024	16:49:35	12.52	12.52
385	19/06/2024	17:04:35	12.43	19/06/2024	17:04:35	12.43	12.43
386	19/06/2024	17:19:35	12.36	19/06/2024	17:19:35	12.36	12.36
387	19/06/2024	17:35:35	11.34	19/06/2024	17:35:35	11.34	11.34
388	19/06/2024	17:49:35	11.23	19/06/2024	17:49:35	11.23	11.23
389	19/06/2024	18:04:35	11.42	19/06/2024	18:04:35	11.42	11.42
390	19/06/2024	18:19:35	11.52	19/06/2024	18:19:35	11.52	11.52
391	19/06/2024	18:35:35	11.74	19/06/2024	18:35:35	11.74	11.74
392	19/06/2024	18:49:35	11.63	19/06/2024	18:49:35	11.63	11.63
393	19/06/2024	19:04:35	11.35	19/06/2024	19:04:35	11.35	11.35
394	19/06/2024	19:19:35	11.34	19/06/2024	19:19:35	11.34	11.34
395	19/06/2024	19:34:35	11.34	19/06/2024	19:34:35	11.34	11.34
396	19/06/2024	19:49:35	11.73	19/06/2024	19:49:35	11.73	11.73



GEOTECMIN JEFRALEO E.I.R.L.

RUC: 20607110621
Dirección: Jr. Ramón Castilla S/N - Ilave
Teléfono: 929125795 - 925405045
Email: geotecminjefraleo20@gmail.com

CONTROL DE TEMPERATURA

DATOS GENERALES

PROYECTO DE TESIS : DETERMINACIÓN DEL TIEMPO ADECUADO PARA REALIZAR EL ASERRADO DE JUNTAS TRANSVERSALES EN PAVIMENTO RIGIDO EN ALTURAS, ILAVE 2024
UBICACIÓN : ILAVE EL COLLAO - PUNO
SOLICITANTE : MARTHA VENTURA PONGO
FECHA DE EMISION: 23/06/2024

DATOS DE LA MUESTRA

MATERIAL : CONCRETO
ENSAYO : PROBETAS DE CONCRETO
MUESTRA 01
FECHA DE INICIO DEL ENSAYO: 15/06/2024
HORA DE INICIO DEL ENSAYO : 16.04 PM, 4:04 PM

FICHA DE RECOLECCION DE TEMPERATURA, TECNICA DE MADUREZ NTP 339.217

TABLA 13 MONITORIO DE TEMPERATURA

N°	FECHA	HORA	SENSOR NRO 01 TEMPERATURA DEL CONCRETO (°C)	FECHA	HORA	SENSOR NRO 02 TEMPERATURA DEL CONCRETO (°C)	TEMPERATUR A PROMEDIO
397	19/06/2024	20:04:35	11.89	19/06/2024	20:04:35	11.89	11.89
398	19/06/2024	20:19:35	11.53	19/06/2024	20:19:35	11.53	11.53
399	19/06/2024	20:34:35	11.95	19/06/2024	20:34:35	11.95	11.95
400	19/06/2024	20:49:35	10.3	19/06/2024	20:49:35	10.3	10.30
401	19/06/2024	21:04:35	10.24	19/06/2024	21:04:35	10.24	10.24
402	19/06/2024	21:19:35	10.42	19/06/2024	21:19:35	10.42	10.42
403	19/06/2024	21:34:35	10.25	19/06/2024	21:34:35	10.25	10.25
404	19/06/2024	21:49:35	10.1	19/06/2024	21:49:35	10.1	10.10
405	19/06/2024	22:04:35	10.2	19/06/2024	22:04:35	10.2	10.20
406	19/06/2024	22:19:35	11.76	19/06/2024	22:19:35	11.76	11.76
407	19/06/2024	22:34:35	11.35	19/06/2024	22:34:35	11.35	11.35
408	19/06/2024	22:49:35	11.63	19/06/2024	22:49:35	11.63	11.63
409	19/06/2024	23:04:35	11.63	19/06/2024	23:04:35	11.63	11.63
410	19/06/2024	23:19:35	11.74	19/06/2024	23:19:35	11.74	11.74
411	19/06/2024	23:34:35	11.35	19/06/2024	23:34:35	11.35	11.35
412	19/06/2024	23:49:35	11.73	19/06/2024	23:49:35	11.73	11.73
413	20/06/2024	00:04:35	10.9	20/06/2024	00:04:35	10.9	10.90
414	20/06/2024	00:19:35	9.19	20/06/2024	00:19:35	9.19	9.19
415	20/06/2024	00:34:35	10.2	20/06/2024	00:34:35	10.2	10.20
416	20/06/2024	00:49:35	10.23	20/06/2024	00:49:35	10.23	10.23
417	20/06/2024	01:04:35	10.43	20/06/2024	01:04:35	10.43	10.43
418	20/06/2024	01:19:35	9.98	20/06/2024	01:19:35	9.98	9.98
419	20/06/2024	01:34:35	11.2	20/06/2024	01:34:35	11.2	11.20
420	20/06/2024	01:49:35	10.56	20/06/2024	01:49:35	10.56	10.56
421	20/06/2024	02:04:35	10.32	20/06/2024	02:04:35	10.32	10.32
422	20/06/2024	02:19:35	9.4	20/06/2024	02:19:35	9.4	9.40
423	20/06/2024	02:34:35	9.35	20/06/2024	02:34:35	9.35	9.35
424	20/06/2024	02:49:35	8.89	20/06/2024	02:49:35	8.89	8.89
425	20/06/2024	03:04:35	8.76	20/06/2024	03:04:35	8.76	8.76
426	20/06/2024	03:19:35	8.65	20/06/2024	03:19:35	8.65	8.65
427	20/06/2024	03:34:35	8.45	20/06/2024	03:34:35	8.45	8.45
428	20/06/2024	03:49:35	8.67	20/06/2024	03:49:35	8.67	8.67
429	20/06/2024	04:04:35	8.78	20/06/2024	04:04:35	8.78	8.78
430	20/06/2024	04:19:35	9.45	20/06/2024	04:19:35	9.45	9.45
431	20/06/2024	04:34:35	9.34	20/06/2024	04:34:35	9.34	9.34
432	20/06/2024	04:49:35	9.23	20/06/2024	04:49:35	9.23	9.23
433	20/06/2024	05:04:35	8.67	20/06/2024	05:04:35	8.67	8.67
434	20/06/2024	05:19:35	8.56	20/06/2024	05:19:35	8.56	8.56
435	20/06/2024	05:34:35	8.98	20/06/2024	05:34:35	8.98	8.98
436	20/06/2024	04:49:35	9.12	20/06/2024	04:49:35	9.12	9.12
437	20/06/2024	06:04:35	9.23	20/06/2024	06:04:35	9.23	9.23
438	20/06/2024	06:19:35	9.41	20/06/2024	06:19:35	9.41	9.41
439	20/06/2024	06:34:35	10.1	20/06/2024	06:34:35	10.1	10.10
440	20/06/2024	06:49:35	10.2	20/06/2024	06:49:35	10.2	10.20

[Handwritten signature]



GEOTECMIN JEFRALEO E.I.R.L.

RUC: 20607110621
Dirección: Jr. Ramón Castilla S/N - Ilave
Teléfono: 929125795 - 925405045
Email: geotecminjefrales20@gmail.com

CONTROL DE TEMPERATURA

DATOS GENERALES

PROYECTO DE TESIS: DETERMINACIÓN DEL TIEMPO ADECUADO PARA REALIZAR EL ASERRADO DE JUNTAS TRANSVERSALES EN PAVIMENTO RIGIDO EN ALTURAS, ILAVE 2024
UBICACIÓN: ILAVE EL COLLAO - PUNO
SOLICITANTE: MARTHA VENTURA PONGO
FECHA DE EMISION: 23/06/2024

DATOS DE LA MUESTRA

MATERIAL: CONCRETO
ENSAYO: PROBETAS DE CONCRETO
MUESTRA 01
FECHA DE INICIO DEL ENSAYO: 15/06/2024
HORA DE INICIO DEL ENSAYO: 16.04 PM, 4:04 PM

FICHA DE RECOLECCION DE TEMPERATURA, TECNICA DE MADUREZ NTP 339.217

TABLA 13 MONITORIO DE TEMPERATURA

N°	FECHA	HORA	SENSOR NRO 01 TEMPERATURA DEL CONCRETO (°C)	FECHA	HORA	SENSOR NRO 02 TEMPERATURA DEL CONCRETO (°C)	TEMPERATUR A PROMEDIO
441	20/06/2024	07:04:35	10.43	20/06/2024	07:04:35	10.43	10.43
442	20/06/2024	07:19:35	10.53	20/06/2024	07:19:35	10.53	10.53
443	20/06/2024	07:34:35	11.34	20/06/2024	07:34:35	11.34	11.34
444	20/06/2024	07:49:35	11.53	20/06/2024	07:49:35	11.53	11.53
445	20/06/2024	08:04:35	11.63	20/06/2024	08:04:35	11.63	11.63
446	20/06/2024	08:19:35	11.87	20/06/2024	08:19:35	11.87	11.87
447	20/06/2024	08:34:35	12.54	20/06/2024	08:34:35	12.54	12.54
448	20/06/2024	08:49:35	12.34	20/06/2024	08:49:35	12.34	12.34
449	20/06/2024	09:04:35	12.93	20/06/2024	09:04:35	12.93	12.93
450	20/06/2024	09:19:35	12.34	20/06/2024	09:19:35	12.34	12.34
451	20/06/2024	09:34:35	11.54	20/06/2024	09:34:35	11.54	11.54
452	20/06/2024	09:49:35	11.36	20/06/2024	09:49:35	11.36	11.36
453	20/06/2024	10:04:35	11.63	20/06/2024	10:04:35	11.63	11.63
454	20/06/2024	10:19:35	12.42	20/06/2024	10:19:35	12.42	12.42
455	20/06/2024	10:34:35	11.53	20/06/2024	10:34:35	11.53	11.53
456	20/06/2024	10:49:35	11.62	20/06/2024	10:49:35	11.62	11.62
457	20/06/2024	11:04:35	12.53	20/06/2024	11:04:35	12.53	12.53
458	20/06/2024	11:19:35	13.1	20/06/2024	11:19:35	13.1	13.10
459	20/06/2024	11:34:35	12.72	20/06/2024	11:34:35	12.72	12.72
460	20/06/2024	11:49:35	12	20/06/2024	11:49:35	12	12.00
461	20/06/2024	12:04:35	11.34	20/06/2024	12:04:35	11.34	11.34
462	20/06/2024	12:19:35	10.2	20/06/2024	12:19:35	10.2	10.20
463	20/06/2024	12:34:35	10.52	20/06/2024	12:34:35	10.52	10.52
464	20/06/2024	12:49:35	10.23	20/06/2024	12:49:35	10.23	10.23
465	20/06/2024	13:04:35	10.42	20/06/2024	13:04:35	10.42	10.42
466	20/06/2024	13:19:35	11.63	20/06/2024	13:19:35	11.63	11.63
467	20/06/2024	13:34:35	11.87	20/06/2024	13:34:35	11.87	11.87
468	20/06/2024	13:49:35	12.54	20/06/2024	13:49:35	12.54	12.54
469	20/06/2024	14:04:35	12.34	20/06/2024	14:04:35	12.34	12.34
470	20/06/2024	14:19:35	12.93	20/06/2024	14:19:35	12.93	12.93
471	20/06/2024	14:34:35	12.34	20/06/2024	14:34:35	12.34	12.34
472	20/06/2024	14:49:35	11.54	20/06/2024	14:49:35	11.54	11.54
473	20/06/2024	15:04:35	11.36	20/06/2024	15:04:35	11.36	11.36
474	20/06/2024	15:19:35	11.53	20/06/2024	15:19:35	11.53	11.53
475	20/06/2024	15:34:35	11.62	20/06/2024	15:34:35	11.62	11.62
476	20/06/2024	15:49:35	12.53	20/06/2024	15:49:35	12.53	12.53
477	20/06/2024	16:04:35	13.1	20/06/2024	16:04:35	13.1	13.10
478	20/06/2024	16:19:35	12.72	20/06/2024	16:19:35	12.72	12.72
479	20/06/2024	16:35:35	12	20/06/2024	16:35:35	12	12.00
480	20/06/2024	16:49:35	11.34	20/06/2024	16:49:35	11.34	11.34
481	20/06/2024	17:04:35	10.2	20/06/2024	17:04:35	10.2	10.20
482	20/06/2024	17:19:35	10.52	20/06/2024	17:19:35	10.52	10.52
483	20/06/2024	17:35:35	10.23	20/06/2024	17:35:35	10.23	10.23
484	20/06/2024	17:49:35	11.24	20/06/2024	17:49:35	11.24	11.24

Handwritten signature



GEOTECMIN JEFRALEO E.I.R.L.

RUC: 20607110621
Dirección: Jr. Ramón Castilla S/N - Ilave
Teléfono: 929125795 - 925405045
Email: geotecminjefraleo20@gmail.com

CONTROL DE TEMPERATURA

DATOS GENERALES

PROYECTO DE TESIS: DETERMINACIÓN DEL TIEMPO ADECUADO PARA REALIZAR EL ASERRADO DE JUNTAS TRANSVERSALES EN PAVIMENTO RIGIDO EN ALTURAS, ILAVE 2024
UBICACIÓN: ILAVE EL COLLAO - PUNO
SOLICITANTE: MARTHA VENTURA PONGO
FECHA DE EMISION: 23/06/2024

DATOS DE LA MUESTRA

MATERIAL: CONCRETO
ENSAYO: PROBETAS DE CONCRETO
MUESTRA 01
FECHA DE INICIO DEL ENSAYO: 15/06/2024
HORA DE INICIO DEL ENSAYO: 16.04 PM, 4:04 PM

FICHA DE RECOLECCION DE TEMPERATURA, TECNICA DE MADUREZ NTP 339.217
TABLA 13 MONITORIO DE TEMPERATURA

N°	FECHA	HORA	SENSOR NRO 01 TEMPERATURA DEL CONCRETO (°C)	FECHA	HORA	SENSOR NRO 02 TEMPERATURA DEL CONCRETO (°C)	TEMPERATUR A PROMEDIO
485	20/06/2024	18:04:35	11.85	20/06/2024	18:04:35	11.85	11.85
486	20/06/2024	18:19:35	11.76	20/06/2024	18:19:35	11.76	11.76
487	20/06/2024	18:35:35	11.96	20/06/2024	18:35:35	11.96	11.96
488	20/06/2024	18:49:35	11.56	20/06/2024	18:49:35	11.56	11.56
489	20/06/2024	19:04:35	11.35	20/06/2024	19:04:35	11.35	11.35
490	20/06/2024	19:19:35	11.34	20/06/2024	19:19:35	11.34	11.34
491	20/06/2024	19:34:35	11.74	20/06/2024	19:34:35	11.74	11.74
492	20/06/2024	19:49:35	12.1	20/06/2024	19:49:35	12.1	12.10
493	20/06/2024	20:04:35	10.23	20/06/2024	20:04:35	10.23	10.23
494	20/06/2024	20:19:35	10.53	20/06/2024	20:19:35	10.53	10.53
495	20/06/2024	20:34:35	10.35	20/06/2024	20:34:35	10.35	10.35
496	20/06/2024	20:49:35	10.63	20/06/2024	20:49:35	10.63	10.63
497	20/06/2024	21:04:35	10.78	20/06/2024	21:04:35	10.78	10.78
498	20/06/2024	21:19:35	11.23	20/06/2024	21:19:35	11.23	11.23
499	20/06/2024	21:34:35	11.34	20/06/2024	21:34:35	11.34	11.34
500	20/06/2024	21:49:35	11.42	20/06/2024	21:49:35	11.42	11.42
501	20/06/2024	22:04:35	10.23	20/06/2024	22:04:35	10.23	10.23
502	20/06/2024	22:19:35	10.45	20/06/2024	22:19:35	10.45	10.45
503	20/06/2024	22:34:35	10.73	20/06/2024	22:34:35	10.73	10.73
504	20/06/2024	22:49:35	10.78	20/06/2024	22:49:35	10.78	10.78
505	20/06/2024	23:04:35	10.24	20/06/2024	23:04:35	10.24	10.24
506	20/06/2024	23:19:35	9.89	20/06/2024	23:19:35	9.89	9.89
507	20/06/2024	23:34:35	10.11	20/06/2024	23:34:35	10.11	10.11
508	20/06/2024	23:49:35	10.34	20/06/2024	23:49:35	10.34	10.34
509	21/06/2024	00:04:35	10.53	21/06/2024	00:04:35	10.53	10.53
510	21/06/2024	00:19:35	10.43	21/06/2024	00:19:35	10.43	10.43
511	21/06/2024	00:34:35	10.53	21/06/2024	00:34:35	10.53	10.53
512	21/06/2024	00:49:35	10.43	21/06/2024	00:49:35	10.43	10.43
513	21/06/2024	01:04:35	10.43	21/06/2024	01:04:35	10.43	10.43
514	21/06/2024	01:19:35	10.68	21/06/2024	01:19:35	10.68	10.68
515	21/06/2024	01:34:35	9.76	21/06/2024	01:34:35	9.76	9.76
516	21/06/2024	01:49:35	9.48	21/06/2024	01:49:35	9.48	9.48
517	21/06/2024	02:04:35	9.79	21/06/2024	02:04:35	9.79	9.79
518	21/06/2024	02:19:35	10	21/06/2024	02:19:35	10	10.00
519	21/06/2024	02:34:35	10.24	21/06/2024	02:34:35	10.24	10.24
520	21/06/2024	02:49:35	9.53	21/06/2024	02:49:35	9.53	9.53
521	21/06/2024	03:04:35	9.43	21/06/2024	03:04:35	9.43	9.43
522	21/06/2024	03:19:35	10	21/06/2024	03:19:35	10	10.00
523	21/06/2024	03:34:35	8.98	21/06/2024	03:34:35	8.98	8.98
524	21/06/2024	03:49:35	8.92	21/06/2024	03:49:35	8.92	8.92
525	21/06/2024	04:04:35	9	21/06/2024	04:04:35	9	9.00
526	21/06/2024	04:19:35	8.87	21/06/2024	04:19:35	8.87	8.87
527	21/06/2024	04:34:35	8.72	21/06/2024	04:34:35	8.72	8.72
528	21/06/2024	04:49:35	8.92	21/06/2024	04:49:35	8.92	8.92



GEOTECMIN JEFRALEO E.I.R.L.

RUC: 20607110621
Dirección: Jr. Ramón Castilla S/N - llave
Teléfono: 929125795 - 925405045
Email: geotecminjefraleo20@gmail.com

CONTROL DE TEMPERATURA

DATOS GENERALES

PROYECTO DE TESIS: DETERMINACIÓN DEL TIEMPO ADECUADO PARA REALIZAR EL ASERRADO DE JUNTAS TRANSVERSALES EN PAVIMENTO RIGIDO EN ALTURAS, ILAVE 2024
UBICACIÓN: ILAVE EL COLLAO - PUNO
SOLICITANTE: MARTHA VENTURA PONGO
FECHA DE EMISION: 23/06/2024

DATOS DE LA MUESTRA

MATERIAL: CONCRETO
ENSAYO: PROBETAS DE CONCRETO
MUESTRA 01
FECHA DE INICIO DEL ENSAYO: 15/06/2024
HORA DE INICIO DEL ENSAYO: 16.04 PM, 4.04 PM

FICHA DE RECOLECCIÓN DE TEMPERATURA, TÉCNICA DE MADUREZ NTP 339.217
TABLA 13 MONITORIO DE TEMPERATURA

N°	FECHA	HORA	SENSOR NRO 01 TEMPERATURA DEL CONCRETO (°C)	FECHA	HORA	SENSOR NRO 02 TEMPERATURA DEL CONCRETO (°C)	TEMPERATUR A PROMEDIO
529	21/06/2024	05:04:35	9.4	21/06/2024	05:04:35	9.4	9.40
530	21/06/2024	05:19:35	9.35	21/06/2024	05:19:35	9.35	9.35
531	21/06/2024	05:34:35	8.89	21/06/2024	05:34:35	8.89	8.89
532	21/06/2024	04:49:35	8.76	21/06/2024	04:49:35	8.76	8.76
533	21/06/2024	06:04:35	8.65	21/06/2024	06:04:35	8.65	8.65
534	21/06/2024	06:19:35	8.45	21/06/2024	06:19:35	8.45	8.45
535	21/06/2024	06:34:35	8.67	21/06/2024	06:34:35	8.67	8.67
536	21/06/2024	06:49:35	8.78	21/06/2024	06:49:35	8.78	8.78
537	21/06/2024	07:04:35	9.45	21/06/2024	07:04:35	9.45	9.45
538	21/06/2024	07:19:35	9.34	21/06/2024	07:19:35	9.34	9.34
539	21/06/2024	07:34:35	9.23	21/06/2024	07:34:35	9.23	9.23
540	21/06/2024	07:49:35	8.67	21/06/2024	07:49:35	8.67	8.67
541	21/06/2024	08:04:35	8.56	21/06/2024	08:04:35	8.56	8.56
542	21/06/2024	08:19:35	8.98	21/06/2024	08:19:35	8.98	8.98
543	21/06/2024	08:34:35	9.12	21/06/2024	08:34:35	9.12	9.12
544	21/06/2024	08:49:35	9.23	21/06/2024	08:49:35	9.23	9.23
545	21/06/2024	09:04:35	9.41	21/06/2024	09:04:35	9.41	9.41
546	21/06/2024	09:19:35	10.1	21/06/2024	09:19:35	10.1	10.10
547	21/06/2024	09:34:35	10.2	21/06/2024	09:34:35	10.2	10.20
548	21/06/2024	09:49:35	11.76	21/06/2024	09:49:35	11.76	11.76
549	21/06/2024	10:04:35	11.35	21/06/2024	10:04:35	11.35	11.35
550	21/06/2024	10:19:35	11.63	21/06/2024	10:19:35	11.63	11.63
551	21/06/2024	10:34:35	11.63	21/06/2024	10:34:35	11.63	11.63
552	21/06/2024	10:49:35	11.74	21/06/2024	10:49:35	11.74	11.74
553	21/06/2024	11:04:35	11.35	21/06/2024	11:04:35	11.35	11.35
554	21/06/2024	11:19:35	11.73	21/06/2024	11:19:35	11.73	11.73
555	21/06/2024	11:34:35	10.9	21/06/2024	11:34:35	10.9	10.90
556	21/06/2024	11:49:35	11.35	21/06/2024	11:49:35	11.35	11.35
557	21/06/2024	12:04:35	12.45	21/06/2024	12:04:35	12.45	12.45
558	21/06/2024	12:19:35	12.24	21/06/2024	12:19:35	12.24	12.24
559	21/06/2024	12:34:35	12.52	21/06/2024	12:34:35	12.52	12.52
560	21/06/2024	12:49:35	12.62	21/06/2024	12:49:35	12.62	12.62
561	21/06/2024	13:04:35	12.63	21/06/2024	13:04:35	12.63	12.63
562	21/06/2024	13:19:35	12.34	21/06/2024	13:19:35	12.34	12.34
563	21/06/2024	13:34:35	12.72	21/06/2024	13:34:35	12.72	12.72
564	21/06/2024	13:49:35	12.72	21/06/2024	13:49:35	12.72	12.72
565	21/06/2024	14:04:35	12.725	21/06/2024	14:04:35	12.725	12.73
566	21/06/2024	14:19:35	12.34	21/06/2024	14:19:35	12.34	12.34
567	21/06/2024	14:34:35	12.73	21/06/2024	14:34:35	12.73	12.73
568	21/06/2024	14:49:35	12.35	21/06/2024	14:49:35	12.35	12.35
569	21/06/2024	15:04:35	12.9	21/06/2024	15:04:35	12.9	12.90
570	21/06/2024	15:19:35	11.96	21/06/2024	15:19:35	11.96	11.96
571	21/06/2024	15:34:35	12.56	21/06/2024	15:34:35	12.56	12.56
572	21/06/2024	15:49:35	12.73	21/06/2024	15:49:35	12.73	12.73



[Handwritten signature]



GEOTECMIN JEFRALEO E.I.R.L.

RUC: 20607110621
Dirección: Jr. Ramón Castilla S/N - Ilave
Teléfono: 929125795 - 925405045
Email: geotecminjefraleo20@gmail.com

CONTROL DE TEMPERATURA

DATOS GENERALES

PROYECTO DE TESIS: DETERMINACIÓN DEL TIEMPO ADECUADO PARA REALIZAR EL ASERRADO DE JUNTAS TRANSVERSALES EN PAVIMENTO RIGIDO EN ALTURAS, ILAVE 2024
UBICACIÓN: ILAVE EL COLLAO - PUNO
SOLICITANTE: MARTHA VENTURA PONGO
FECHA DE EMISION: 23/06/2024

DATOS DE LA MUESTRA

MATERIAL: CONCRETO
ENSAYO: PROBETAS DE CONCRETO
MUESTRA 01
FECHA DE INICIO DEL ENSAYO: 15/06/2024
HORA DE INICIO DEL ENSAYO: 16.04 PM, 4:04 PM

FICHA DE RECOLECCION DE TEMPERATURA, TECNICA DE MADUREZ NTP 339.217

TABLA 13 MONITORIO DE TEMPERATURA

N°	FECHA	HORA	SENSOR NRO 01 TEMPERATURA DEL CONCRETO (°C)	FECHA	HORA	SENSOR NRO 02 TEMPERATURA DEL CONCRETO (°C)	TEMPERATUR A PROMEDIO
573	21/06/2024	16:04:35	12.73	21/06/2024	16:04:35	12.73	12.73
574	21/06/2024	16:19:35	12.34	21/06/2024	16:19:35	12.34	12.34
575	21/06/2024	16:35:35	12.73	21/06/2024	16:35:35	12.73	12.73
576	21/06/2024	16:49:35	12.74	21/06/2024	16:49:35	12.74	12.74
577	21/06/2024	17:04:35	11.89	21/06/2024	17:04:35	11.89	11.89
578	21/06/2024	17:19:35	12.76	21/06/2024	17:19:35	12.76	12.76
579	21/06/2024	17:35:35	12.52	21/06/2024	17:35:35	12.52	12.52
580	21/06/2024	17:49:35	12.43	21/06/2024	17:49:35	12.43	12.43
581	21/06/2024	18:04:35	12.36	21/06/2024	18:04:35	12.36	12.36
582	21/06/2024	18:19:35	11.34	21/06/2024	18:19:35	11.34	11.34
583	21/06/2024	18:35:35	11.23	21/06/2024	18:35:35	11.23	11.23
584	21/06/2024	18:49:35	11.42	21/06/2024	18:49:35	11.42	11.42
585	21/06/2024	19:04:35	11.52	21/06/2024	19:04:35	11.52	11.52
586	21/06/2024	19:19:35	11.74	21/06/2024	19:19:35	11.74	11.74
587	21/06/2024	19:34:35	11.63	21/06/2024	19:34:35	11.63	11.63
588	21/06/2024	19:49:35	11.35	21/06/2024	19:49:35	11.35	11.35
589	21/06/2024	20:04:35	11.34	21/06/2024	20:04:35	11.34	11.34
590	21/06/2024	20:19:35	11.34	21/06/2024	20:19:35	11.34	11.34
591	21/06/2024	20:34:35	11.73	21/06/2024	20:34:35	11.73	11.73
592	21/06/2024	20:49:35	11.89	21/06/2024	20:49:35	11.89	11.89
593	21/06/2024	21:04:35	11.53	21/06/2024	21:04:35	11.53	11.53
594	21/06/2024	21:19:35	11.95	21/06/2024	21:19:35	11.95	11.95
595	21/06/2024	21:34:35	10.3	21/06/2024	21:34:35	10.3	10.30
596	21/06/2024	21:49:35	10.24	21/06/2024	21:49:35	10.24	10.24
597	21/06/2024	22:04:35	10.42	21/06/2024	22:04:35	10.42	10.42
598	21/06/2024	22:19:35	10.25	21/06/2024	22:19:35	10.25	10.25
599	21/06/2024	22:34:35	10.1	21/06/2024	22:34:35	10.1	10.10
600	21/06/2024	22:49:35	10.2	21/06/2024	22:49:35	10.2	10.20
601	21/06/2024	23:04:35	11.76	21/06/2024	23:04:35	11.76	11.76
602	21/06/2024	23:19:35	11.35	21/06/2024	23:19:35	11.35	11.35
603	21/06/2024	23:34:35	11.63	21/06/2024	23:34:35	11.63	11.63
604	21/06/2024	23:49:35	11.63	21/06/2024	23:49:35	11.63	11.63
605	22/06/2024	00:04:35	11.74	22/06/2024	00:04:35	11.74	11.74
606	22/06/2024	00:19:35	11.35	22/06/2024	00:19:35	11.35	11.35
607	22/06/2024	00:34:35	11.73	22/06/2024	00:34:35	11.73	11.73
608	22/06/2024	00:49:35	10.9	22/06/2024	00:49:35	10.9	10.90
609	22/06/2024	01:04:35	10.43	22/06/2024	01:04:35	10.43	10.43
610	22/06/2024	01:19:35	10.68	22/06/2024	01:19:35	10.68	10.68
611	22/06/2024	01:34:35	9.76	22/06/2024	01:34:35	9.76	9.76
612	22/06/2024	01:49:35	9.48	22/06/2024	01:49:35	9.48	9.48
613	22/06/2024	02:04:35	9.79	22/06/2024	02:04:35	9.79	9.79
614	22/06/2024	02:19:35	10	22/06/2024	02:19:35	10	10.00
615	22/06/2024	02:34:35	10.24	22/06/2024	02:34:35	10.24	10.24
616	22/06/2024	02:49:35	9.53	22/06/2024	02:49:35	9.53	9.53



GEOTECMIN JEFRALEO E.I.R.L.

RUC: 20607110621
Dirección: Jr. Ramón Castilla S/N - Ilave
Teléfono: 929125795 - 925405045
Email: geotecminjefraleo20@gmail.com

CONTROL DE TEMPERATURA

DATOS GENERALES

PROYECTO DE TESIS : DETERMINACIÓN DEL TIEMPO ADECUADO PARA REALIZAR EL ASERRADO DE JUNTAS TRANSVERSALES EN PAVIMENTO RIGIDO EN ALTURAS, ILAVE 2024
UBICACIÓN : ILAVE EL COLLAO - PUNO **FECHA DE EMISION:** 23/06/2024
SOLICITANTE : MARTHA VENTURA PONGO

DATOS DE LA MUESTRA

MATERIAL : CONCRETO **MUESTRA 01**
ENSAYO : PROBETAS DE CONCRETO **FECHA DE INICIO DEL ENSAYO:** 15/06/2024
HORA DE INICIO DEL ENSAYO : 16.04 PM, 4:04 PM

FICHA DE RECOLECCION DE TEMPERATURA, TECNICA DE MADUREZ NTP 339.217
TABLA 13 MONITORIO DE TEMPERATURA

N°	FECHA	HORA	SENSOR NRO 01 TEMPERATURA DEL CONCRETO (°C)	FECHA	HORA	SENSOR NRO 02 TEMPERATURA DEL CONCRETO (°C)	TEMPERATUR A PROMEDIO
617	22/06/2024	03:04:35	9.43	22/06/2024	03:04:35	9.43	9.43
618	22/06/2024	03:19:35	10	22/06/2024	03:19:35	10	10.00
619	22/06/2024	03:34:35	8.98	22/06/2024	03:34:35	8.98	8.98
620	22/06/2024	03:49:35	8.92	22/06/2024	03:49:35	8.92	8.92
621	22/06/2024	04:04:35	9	22/06/2024	04:04:35	9	9.00
622	22/06/2024	04:19:35	8.87	22/06/2024	04:19:35	8.87	8.87
623	22/06/2024	04:34:35	8.72	22/06/2024	04:34:35	8.72	8.72
624	22/06/2024	04:49:35	8.92	22/06/2024	04:49:35	8.92	8.92
625	22/06/2024	05:04:35	9.4	22/06/2024	05:04:35	9.4	9.40
626	22/06/2024	05:19:35	9.35	22/06/2024	05:19:35	9.35	9.35
627	22/06/2024	05:34:35	8.89	22/06/2024	05:34:35	8.89	8.89
628	22/06/2024	04:49:35	8.76	22/06/2024	04:49:35	8.76	8.76
629	22/06/2024	06:04:35	8.65	22/06/2024	06:04:35	8.65	8.65
630	22/06/2024	06:19:35	8.45	22/06/2024	06:19:35	8.45	8.45
631	22/06/2024	06:34:35	8.67	22/06/2024	06:34:35	8.67	8.67
632	22/06/2024	06:49:35	8.78	22/06/2024	06:49:35	8.78	8.78
633	22/06/2024	07:04:35	9.45	22/06/2024	07:04:35	9.45	9.45
634	22/06/2024	07:19:35	9.34	22/06/2024	07:19:35	9.34	9.34
635	22/06/2024	07:34:35	9.23	22/06/2024	07:34:35	9.23	9.23
636	22/06/2024	07:49:35	8.67	22/06/2024	07:49:35	8.67	8.67
637	22/06/2024	08:04:35	8.56	22/06/2024	08:04:35	8.56	8.56
638	22/06/2024	08:19:35	8.98	22/06/2024	08:19:35	8.98	8.98
639	22/06/2024	08:34:35	9.12	22/06/2024	08:34:35	9.12	9.12
640	22/06/2024	08:49:35	9.23	22/06/2024	08:49:35	9.23	9.23
641	22/06/2024	09:04:35	9.41	22/06/2024	09:04:35	9.41	9.41
642	22/06/2024	09:19:35	10.1	22/06/2024	09:19:35	10.1	10.10
643	22/06/2024	09:34:35	10.2	22/06/2024	09:34:35	10.2	10.20
644	22/06/2024	09:49:35	11.76	22/06/2024	09:49:35	11.76	11.76
645	22/06/2024	10:04:35	11.35	22/06/2024	10:04:35	11.35	11.35
646	22/06/2024	10:19:35	11.63	22/06/2024	10:19:35	11.63	11.63
647	22/06/2024	10:34:35	11.63	22/06/2024	10:34:35	11.63	11.63
648	22/06/2024	10:49:35	11.74	22/06/2024	10:49:35	11.74	11.74
649	22/06/2024	11:04:35	11.35	22/06/2024	11:04:35	11.35	11.35
650	22/06/2024	11:19:35	11.73	22/06/2024	11:19:35	11.73	11.73
651	22/06/2024	11:34:35	10.9	22/06/2024	11:34:35	10.9	10.90
652	22/06/2024	11:49:35	11.35	22/06/2024	11:49:35	11.35	11.35
653	22/06/2024	12:04:35	12.453	22/06/2024	12:04:35	12.453	12.45
654	22/06/2024	12:19:35	12.24	22/06/2024	12:19:35	12.24	12.24
655	22/06/2024	12:34:35	12.52	22/06/2024	12:34:35	12.52	12.52
656	22/06/2024	12:49:35	12.62	22/06/2024	12:49:35	12.62	12.62
657	22/06/2024	13:04:35	12.63	22/06/2024	13:04:35	12.63	12.63
658	22/06/2024	13:19:35	12.34	22/06/2024	13:19:35	12.34	12.34
659	22/06/2024	13:34:35	12.72	22/06/2024	13:34:35	12.72	12.72
660	22/06/2024	13:49:35	12.72	22/06/2024	13:49:35	12.72	12.72



GEOTECMIN JEFRALEO E.I.R.L.

RUC: 20607110621
Dirección: Jr. Ramón Castilla S/N - Ilave
Teléfono: 929125795 - 925405045
Email: geotecminjefraleo20@gmail.com

CONTROL DE TEMPERATURA

DATOS GENERALES

PROYECTO DE TESIS : DETERMINACIÓN DEL TIEMPO ADECUADO PARA REALIZAR EL ASERRADO DE JUNTAS TRANSVERSALES EN PAVIMENTO RIGIDO EN ALTURAS, ILAVE 2024
UBICACIÓN : ILAVE EL COLLAO - PUNO
SOLICITANTE : MARTHA VENTURA PONGO
FECHA DE EMISION: 23/06/2024

DATOS DE LA MUESTRA

MATERIAL : CONCRETO
ENSAYO : PROBETAS DE CONCRETO
MUESTRA 01
FECHA DE INICIO DEL ENSAYO: 15/06/2024
HORA DE INICIO DEL ENSAYO : 16.04 PM, 4:04 PM

FICHA DE RECOLECCION DE TEMPERATURA, TECNICA DE MADUREZ NTP 339.217
TABLA 13 MONITORIO DE TEMPERATURA

N°	FECHA	HORA	SENSOR NRO 01 TEMPERATURA DEL CONCRETO (°C)	FECHA	HORA	SENSOR NRO 02 TEMPERATURA DEL CONCRETO (°C)	TEMPERATUR A PROMEDIO
661	22/06/2024	14:04:35	12.725	22/06/2024	14:04:35	12.725	12.73
662	22/06/2024	14:19:35	12.34	22/06/2024	14:19:35	12.34	12.34
663	22/06/2024	14:34:35	12.73	22/06/2024	14:34:35	12.73	12.73
664	22/06/2024	14:49:35	12.35	22/06/2024	14:49:35	12.35	12.35
665	22/06/2024	15:04:35	12.9	22/06/2024	15:04:35	12.9	12.90
666	22/06/2024	15:19:35	11.96	22/06/2024	15:19:35	11.96	11.96
667	22/06/2024	15:34:35	12.56	22/06/2024	15:34:35	12.56	12.56
668	22/06/2024	15:49:35	12.73	22/06/2024	15:49:35	12.73	12.73
669	22/06/2024	16:04:35	12.73	22/06/2024	16:04:35	12.73	12.73
670	22/06/2024	16:19:35	12.34	22/06/2024	16:19:35	12.34	12.34
671	22/06/2024	16:35:35	12.73	22/06/2024	16:35:35	12.73	12.73
672	22/06/2024	16:49:35	12.74	22/06/2024	16:49:35	12.74	12.74
673	22/06/2024	17:04:35	11.89	22/06/2024	17:04:35	11.89	11.89
674	22/06/2024	17:19:35	12.76	22/06/2024	17:19:35	12.76	12.76
675	22/06/2024	17:35:35	12.52	22/06/2024	17:35:35	12.52	12.52
676	22/06/2024	17:49:35	12.43	22/06/2024	17:49:35	12.43	12.43
677	22/06/2024	18:04:35	12.36	22/06/2024	18:04:35	12.36	12.36
678	22/06/2024	18:19:35	11.34	22/06/2024	18:19:35	11.34	11.34
679	22/06/2024	18:35:35	11.23	22/06/2024	18:35:35	11.23	11.23
680	22/06/2024	18:49:35	11.42	22/06/2024	18:49:35	11.42	11.42
681	22/06/2024	19:04:35	11.52	22/06/2024	19:04:35	11.52	11.52
682	22/06/2024	19:19:35	11.74	22/06/2024	19:19:35	11.74	11.74
683	22/06/2024	19:34:35	11.63	22/06/2024	19:34:35	11.63	11.63
684	22/06/2024	19:49:35	11.35	22/06/2024	19:49:35	11.35	11.35
685	22/06/2024	20:04:35	11.34	22/06/2024	20:04:35	11.34	11.34
686	22/06/2024	20:19:35	11.34	22/06/2024	20:19:35	11.34	11.34
687	22/06/2024	20:34:35	11.73	22/06/2024	20:34:35	11.73	11.73
688	22/06/2024	20:49:35	11.89	22/06/2024	20:49:35	11.89	11.89
689	22/06/2024	21:04:35	11.53	22/06/2024	21:04:35	11.53	11.53
690	22/06/2024	21:19:35	11.95	22/06/2024	21:19:35	11.95	11.95
691	22/06/2024	21:34:35	10.3	22/06/2024	21:34:35	10.3	10.30
692	22/06/2024	21:49:35	10.24	22/06/2024	21:49:35	10.24	10.24
693	22/06/2024	22:04:35	10.42	22/06/2024	22:04:35	10.42	10.42
694	22/06/2024	22:19:35	10.25	22/06/2024	22:19:35	10.25	10.25
695	22/06/2024	22:34:35	10.1	22/06/2024	22:34:35	10.1	10.10
696	22/06/2024	22:49:35	10.2	22/06/2024	22:49:35	10.2	10.20
697	22/06/2024	23:04:35	11.76	22/06/2024	23:04:35	11.76	11.76
698	22/06/2024	23:19:35	11.35	22/06/2024	23:19:35	11.35	11.35
699	22/06/2024	23:34:35	11.63	22/06/2024	23:34:35	11.63	11.63
700	22/06/2024	23:49:35	11.63	22/06/2024	23:49:35	11.63	11.63



TIEMPO DE FRAGUADO (METODO VICAT)



[Handwritten Signature]
Ing. Nedy Fraydun Panti
RESPONSABLE DE LABORATORIO
CIP 246281



GEOTECMIN JEFRALEO E.I.R.L.

RUC: 20607110621
Dirección: Jr. Ramón Castilla S/N - Ilave
Teléfono: 929125795 - 925405045
Email: geotecminjefraleo20@gmail.com

INFORME DEL ENSAYO TIEMPO DE FRAGUADO DEL CEMENTO (METODO DE VICAT) NTP 334.006

DATOS GENERALES

PROYECTO : DETERMINACIÓN DEL TIEMPO ADECUADO PARA REALIZAR EL ASERRADO DE JUNTAS DE TESIS TRANSVERSALES EN PAVIMENTO RIGIDO EN ALTURAS, ILAVE 2024
UBICACIÓN : ILAVE EL COLLAO - PUNO FECHA DE EMISION: 16/06/2024
SOLICITANTE : MARTHA VENTURA PONGO

DATOS DE LA MUESTRA

MATERIAL : CEMENTO PORTLAND RUMI Y AGUA POTABLE MUESTRA 01
RELACION AGUA/CEMENTO: 0.50 FECHA DE INICIO DEL ENSAYO: 23/06/2024
HORA DE INICIO DEL ENSAYO : 4:25 PM

TIEMPO DE FRAGUADO

LECTURA NRO	FECHA	HORA	TIEMPO ABSOLUTO ACUMULADO (MIM)	TIEMPO ABSOLUTO ACUMULADO (HH:MIN)	PENETRACION (MM)	TEMPERATURA AMBIENTE (C)
1	15/06/2024	4:25 p. m.	0	0.00	41	13.8
2	15/06/2024	4:40 p. m.	15	00:15	41	13.7
3	15/06/2024	4:55 p. m.	30	00:30	41	13.8
4	15/06/2024	5:10 p. m.	45	00:45	41	13.8
5	15/06/2024	5:25 p. m.	60	01:00	41	13.6
6	15/06/2024	5:40 p. m.	75	01:15	41	13.5
7	15/06/2024	5:55 p. m.	90	01:30	41	12.2
8	15/06/2024	6:10 p. m.	105	01:45	40	11.2
9	15/06/2024	6:25 p. m.	120	02:00	38	11.1
10	15/06/2024	6:40 p. m.	135	02:15	37	11
11	15/06/2024	6:55 p. m.	150	02:30	37	10.9
12	15/06/2024	7:10 p. m.	165	02:45	36	10.8
13	15/06/2024	7:25 p. m.	180	03:00	34	9.9
14	15/06/2024	7:40 p. m.	195	03:15	34	9.9
15	15/06/2024	7:55 p. m.	210	03:30	34	9.6
16	15/06/2024	8:10 p. m.	225	03:45	32	8.8
17	15/06/2024	8:25 p. m.	240	04:00	32	8.5
18	15/06/2024	8:40 p. m.	255	04:15	31	8.5
19	15/06/2024	8:55 p. m.	270	04:30	31	8.6
20	15/06/2024	9:10 p. m.	285	04:45	31	8.5
21	15/06/2024	9:25 p. m.	300	05:00	30	8.5
22	15/06/2024	9:40 p. m.	215	05:15	29	8
23	15/06/2024	9:55 p. m.	330	05:30	29	7.9
24	15/06/2024	10:10 p. m.	345	05:45	29	7.9
25	15/06/2024	10:25 p. m.	360	06:00	29	7.5
26	15/06/2024	10:40 p. m.	375	06:15	29	7.4
27	15/06/2024	10:55 p. m.	390	06:30	29	7.3
28	15/06/2024	11:10 p. m.	405	06:45	28	7.2
29	15/06/2024	11:25 p. m.	420	07:00	28	7.4
30	15/06/2024	11:40 p. m.	435	07:15	28	7.2
31	15/06/2024	11:55 p. m.	450	07:30	28	7.4
32	16/06/2024	12:10 a. m.	465	07:45	28	7.5
33	16/06/2024	12:25 a. m.	480	08:00	26	7.4
34	16/06/2024	12:40 a. m.	495	08:15	26	7.4



GEOTECMIN JEFRALEO E.I.R.L.

RUC: 20607110621
Dirección: Jr. Ramón Castilla S/N - Ilave
Teléfono: 929125795 - 925405045
Email: geotecminjefraleo20@gmail.com

INFORME DEL ENSAYO
TIEMPO DE FRAGUADO DEL CEMENTO
(METODO DE VICAT)
NTP 334.006

DATOS GENERALES

PROYECTO : DETERMINACIÓN DEL TIEMPO ADECUADO PARA REALIZAR EL ASERRADO DE JUNTAS DE TESIS TRANSVERSALES EN PAVIMENTO RIGIDO EN ALTURAS, ILAVE 2024
UBICACIÓN : ILAVE EL COLLAO - PUNO FECHA DE EMISION: 16/06/2024
SOLICITANTE : MARTHA VENTURA PONGO

DATOS DE LA MUESTRA

MATERIAL : CEMENTO PORTLAND RUMI Y AGUA POTABLE MUESTRA 01
RELACION AGUA/CEMENTO: 0.50 FECHA DE INICIO DEL ENSAYO: 23/06/2024
HORA DE INICIO DEL ENSAYO : 4:25 PM

TIEMPO DE FRAGUADO

LECTURA NRO	FECHA	HORA	TIEMPO ABSOLUTO ACUMULADO (MIM)	TIEMPO ABSOLUTO ACUMULADO (HH:MIN)	PENETRACION (MM)	TEMPERATURA AMBIENTE (C)
35	16/06/2024	12:55 a. m.	510	08:30	26	7.4
36	16/06/2024	1:10 a. m.	525	08:45	26	7.3
37	16/06/2024	1:25 a. m.	540	09:00	26	7.3
38	16/06/2024	1:40 a. m.	555	09:15	26	7.2
39	16/06/2024	1:55 a. m.	570	09:30	25	7.2
40	16/06/2024	2:10 a. m.	585	09:45	25	7.2
41	16/06/2024	2:25 a. m.	600	10:00	23	7.1
42	16/06/2024	2:40 a. m.	615	10:15	23	7.1
43	16/06/2024	2:55 a. m.	630	10:30	23	6.9
44	16/06/2024	3:10 a. m.	645	10:45	22	6.8
45	16/06/2024	3:25 a. m.	660	11:00	21	6.7
46	16/06/2024	3:40 a. m.	675	11:15	21	6.2
47	16/06/2024	3:55 a. m.	690	11:30	21	6
48	16/06/2024	4:10 a. m.	705	11:45	21	5.5
49	16/06/2024	4:25 a. m.	720	12:00	21	4.9
50	16/06/2024	4:40 a. m.	735	12:15	20	4.6
51	16/06/2024	4:55 a. m.	750	12:30	20	4.9
52	16/06/2024	5:10 a. m.	765	12:45	19	5.6
53	16/06/2024	5:25 a. m.	780	13:00	19	6.3
54	16/06/2024	5:40 a. m.	795	13:15	19	6.8
55	16/06/2024	5:55 a. m.	810	13:30	19	7.1
56	16/06/2024	6:10 a. m.	825	13:45	19	7.5
57	16/06/2024	6:25 a. m.	840	14:00	19	7.6
58	16/06/2024	6:40 a. m.	855	14:15	18	8.5
59	16/06/2024	6:55 a. m.	870	14:30	18	8.9
60	16/06/2024	7:10 a. m.	885	14:45	18	9
61	16/06/2024	7:25 a. m.	900	15:00	18	9.2
62	16/06/2024	7:40 a. m.	915	15:15	18	9.2
63	16/06/2024	7:55 a. m.	930	15:30	17	9.2
64	16/06/2024	8:10 a. m.	945	15:45	17	9.2
65	16/06/2024	8:25 a. m.	960	16:00	16	9.6
66	16/06/2024	8:40 a. m.	975	16:15	16	9.6
67	16/06/2024	8:55 a. m.	990	16:30	15	9.6
68	16/06/2024	9:10 a. m.	1005	16:45	15	11.7



GEOTECMIN JEFRALEO E.I.R.L.

RUC: 20607110621
Dirección: Jr. Ramón Castilla S/N - Ilave
Teléfono: 929125795 - 925405045
Email: geotecminjefraleo20@gmail.com

INFORME DEL ENSAYO
TIEMPO DE FRAGUADO DEL CEMENTO
(METODO DE VICAT)
NTP 334.006

DATOS GENERALES

PROYECTO : DETERMINACIÓN DEL TIEMPO ADECUADO PARA REALIZAR EL ASERRADO DE JUNTAS DE TESIS TRANSVERSALES EN PAVIMENTO RIGIDO EN ALTURAS, ILAVE 2024
UBICACIÓN : ILAVE EL COLLAO - PUNO **FECHA DE EMISION:** 16/06/2024
SOLICITANTE : MARTHA VENTURA PONGO

DATOS DE LA MUESTRA

MATERIAL : CEMENTO PORTLAND RUMI Y AGUA POTABLE **MUESTRA 01**
RELACION AGUA/CEMENTO: 0.50 **FECHA DE INICIO DEL ENSAYO:** 23/06/2024
HORA DE INICIO DEL ENSAYO : 4:25 PM

TIEMPO DE FRAGUADO

LECTURA NRO	FECHA	HORA	TIEMPO ABSOLUTO ACUMULADO (MIM)	TIEMPO ABSOLUTO ACUMULADO (HH:MIN)	PENETRACION (MM)	TEMPERATURA AMBIENTE (C)
69	16/06/2024	9:25 a. m.	1020	17:00	15	11.8
70	16/06/2024	9:40 a. m.	1035	17:15	13	12.2
71	16/06/2024	9:55 a. m.	1050	17:30	13	12.2
72	16/06/2024	10:10 a. m.	1065	17:45	13	12.3
73	16/06/2024	10:25 a. m.	1080	18:00	13	12.8
74	16/06/2024	10:40 a. m.	1095	18:15	13	12.3
75	16/06/2024	10:55 a. m.	1110	18:30	10	12.8
76	16/06/2024	11:10 a. m.	1225	18:45	10	13.2
77	16/06/2024	11:25 a. m.	1140	19:00	10	13
78	16/06/2024	11:40 a. m.	1155	19:15	10	13.5
79	16/06/2024	11:55 a. m.	1170	19:30	8	13.6
80	16/06/2024	12:10 p. m.	1185	19:45	8	13.6
81	16/06/2024	12:25 p. m.	1200	20:00	8	13.6
82	16/06/2024	12:40 p. m.	1215	20:15	8	14.3
83	16/06/2024	12:55 p. m.	1230	20:30	8	14.2
84	16/06/2024	1:10 p. m.	1245	20:45	6	14.3
85	16/06/2024	1:25 p. m.	1260	21:00	6	14.3
86	16/06/2024	1:40 p. m.	1275	21:15	5	14.2
87	16/06/2024	1:55 p. m.	1290	21:30	5	14.2
88	16/06/2024	2:10 p. m.	1305	21:45	5	14.2
89	16/06/2024	2:25 p. m.	1320	22:00	5	14.2
90	16/06/2024	2:40 p. m.	1335	22:15	4	14.2
91	16/06/2024	2:55 p. m.	1350	22:30	4	14.2
92	16/06/2024	3:10 p. m.	1365	22:45	4	14.3
93	16/06/2024	3:25 p. m.	1380	23:00	4	14.2
94	16/06/2024	3:40 p. m.	1395	23:15	3	13.9
95	16/06/2024	3:55 p. m.	1410	23:30	3	13.9
96	16/06/2024	4:10 p. m.	1425	23:45	3	13.7
97	16/06/2024	4:25 p. m.	1440	00:00	3	13.7
98	16/06/2024	4:40 p. m.	1455	00:15	3	13.5
99	16/06/2024	4:55 p. m.	1470	00:30	3	13.6
100	16/06/2024	5:10 p. m.	1485	00:45	3	13.4
101	16/06/2024	5:25 p. m.	1500	01:00	2	13.4
102	16/06/2024	5:40 p. m.	1515	01:15	2	13.2



GEOTECMIN JEFRALEO E.I.R.L.

RUC: 20607110621
Dirección: Jr. Ramón Castilla S/N - Ilave
Teléfono: 929125795 - 925405045
Email: geotecminjefraleo20@gmail.com

INFORME DEL ENSAYO
TIEMPO DE FRAGUADO DEL CEMENTO
(METODO DE VICAT)
NTP 334.006

DATOS GENERALES

PROYECTO : DETERMINACIÓN DEL TIEMPO ADECUADO PARA REALIZAR EL ASERRADO DE JUNTAS DE TESIS TRANSVERSALES EN PAVIMENTO RIGIDO EN ALTURAS, ILAVE 2024
UBICACIÓN : ILAVE EL COLLAO - PUNO **FECHA DE EMISION:** 16/06/2024
SOLICITANTE : MARTHA VENTURA PONGO

DATOS DE LA MUESTRA

MATERIAL : CEMENTO PORTLAND RUMI Y AGUA POTABLE **MUESTRA 01**
RELACION AGUA/CEMENTO: 0.50 **FECHA DE INICIO DEL ENSAYO:** 23/06/2024
HORA DE INICIO DEL ENSAYO : 4:25 PM

TIEMPO DE FRAGUADO

LECTURA NRO	FECHA	HORA	TIEMPO ABSOLUTO ACUMULADO (MIM)	TIEMPO ABSOLUTO ACUMULADO (HH:MIN)	PENETRACION (MM)	TEMPERATURA AMBIENTE (C)
103	16/06/2024	5:55 p. m.	1530	01:30	2	13.2
104	16/06/2024	6:10 p. m.	1445	01:45	2	13.2
105	16/06/2024	6:25 p. m.	1560	02:00	1	12
106	16/06/2024	6:40 p. m.	1575	02:15	1	11.8
107	16/06/2024	6:55 p. m.	1590	02:30	1	11.8
108	16/06/2024	7:10 p. m.	1605	02:45	1	11
109	16/06/2024	7:25 p. m.	1620	03:00	0	10.1
110	16/06/2024	7:40 p. m.	1635	03:15	0	9.9

TIEMPO DE FRAGUADO INICIAL (TFI)	585 MIN	9:45 HORAS/MIN
TIEMPO DE FRAGUADO FINAL (TFF)	1620 MIN	27 HORAS/MIN



RESPONSABLE LABORATORIO
 CIP: 246291



ASERRADO DEL CONCRETO



[Handwritten Signature]
Ing. Yoder F. Pacheco Pani
RESPONSABLE DE LABORATORIO
CIP: 246281



GEOTECMIN JEFRALEO E.I.R.L.

RUC: 20607110621
Dirección: Jr. Ramón Castilla 5/N - Ilave
Teléfono: 929125795 - 925405045
Email: geotecminjefraleo20@gmail.com

ASERRADO DE JUNTAS							
DATOS GENERALES							
TESIS	:DETERMINACION DEL TIEMPO ADECUADO PARA REALIZAR EL ASERRADO DE JUNTAS TRANSVERSALES EN PAVIMENTO RIGIDO EN ALTURAS. ILAVE 2024						
SOLICITANTE	:MARTHA VENTURA PONGO						
UBICACIÓN	DISTRITO	: ILAVE	PROVINCIA	: EL COLLAO	DEPARTAMENTO:	PUNO	
TEMPERATURA. AMB	13°C			MUESTRA N° 01	HORA		
DATOS DE LA MUESTRA							
MATERIAL	: CONCRETO			FECHA DE EMISION	17/06/2024		
DESCRIPCION	:ASERRADO DE JUNTAS			FECHA DE ENSAYO	17/06/2024		
EQUIPO UTILIZADO	: CORTADORA			HORA DE ENSAYO	06:00.00 AM		

LEYENDA	
Corte Excelente	5
Corte Poco Desmoronamiento	4
Corte Con Regular Desmoronamiento	3
Corte Con Alto Desmoronamiento	2
Corte Muy Desmoronamiento	1

ASERRADO DE JUNTAS							
VALORACION DE ASERRADO							
ITEM	FECHA DE VACEADO	HORA DE VACIADO	TIEMPO TRASCURRIDO DESDE EL FRAGUADO	DESCRIPCION DE LA LOSA	CORTE 01	CORTE 02	CORTE 03
1	15/06/2024	17:00:00	600 min (10 horas)	Corte Excelente	0	0	0
2				Corte Poco Agrietado	0	0	0
3				Corte Con Regular Agrietado	0	0	0
4				Corte Con Alto Grietado	1	1	1
5				Corte Muy Agrietado	0	0	0
VALORACION DEL ASERRADO					2	2	2

IMAGEN DEL ASERRADO		
CORTE 01	CORTE 02	CORTE 03

OBSERVACIONES
El desmoronamiento es deficiente.



GEOTECMIN JERRALAO E.I.R.L.

RUC: 20607110621
Dirección: Jr. Ramón Castilla S/N - Ilave
Teléfono: 929125795 - 925405045
Email: geotecminjerralao20@gmail.com

ASERRADO DE JUNTAS

DATOS GENERALES

TESIS	: DETERMINACION DEL TIEMPO ADECUADO PARA REALIZAR EL ASERRADO DE JUNTAS TRANSVERSALES EN PAVIMENTO RIGIDO EN ALTURAS, ILAVE 2024					
SOLICITANTE	: MARTHA VENTURA PONGO					
UBICACIÓN	DISTRITO	ILAVE	PROVINCIA	EL COLLAO	DEPARTAMENTO:	PUNO
TEMPERATURA. AMB	13°C		MUESTRA N° 01	HORA		
DATOS DE LA MUESTRA						
MATERIAL	: CONCRETO			FECHA DE EMISION	17/06/2024	
DESCRIPCION	: ASERRADO DE JUNTAS			FECHA DE ENSAYO	17/06/2024	
EQUIPO UTILIZADO	: CORTADORA			HORA DE ENSAYO	07:00.00 AM	

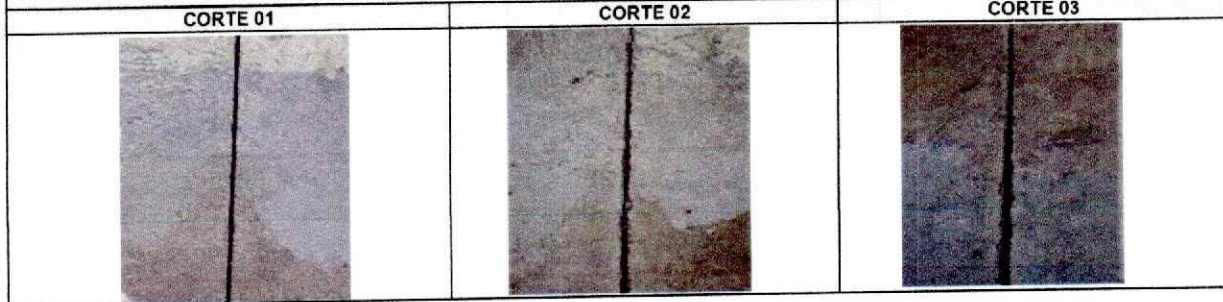
LEYENDA	
Corte Excelente	5
Corte Poco Desmoronamiento	4
Corte Con Regular Desmoronamiento	3
Corte Con Alto Desmoronamiento	2
Corte Muy Desmoronamiento	1

ASERRADO DE JUNTAS VALORACION DE ASERRADO

ITEM	FECHA DE VACEADO	HORA DE VACIADO	TIEMPO TRASCURRIDO DESDE EL FRAGUADO	DESCRIPCION DE LA LOSA	CORTE 01	CORTE 02	CORTE 03
1	15/06/2024	17:00:00	660 min (11 horas)	Corte excelente	0	0	0
2				Corte poco desmoronado	0	0	0
3				Corte con regular desmoronado	1	0	0
4				Corte con alto desmoronado	0	1	1
5				Corte muy desmoronado	0	0	0

VALORACION DEL ASERRADO	3	2	2
-------------------------	----------	----------	----------

IMAGEN DEL ASERRADO



OBSERVACIONES

se determina que es un corte con regular desmoronado y alto desmoronado, por lo que aún sigue siendo deficiente.

Ing. Neidy Zoraida Acuña Mantu
 RESPONSABLE DEL LABORATORIO
 CIP: 246281



GEOTECMIN JEFRALEO E.I.R.L.

RUC: 20607110621
Dirección: Jr. Ramón Castilla S/N - Ilave
Teléfono: 929125795 - 925405045
Email: geotecminjefraleo20@gmail.com

ASERRADO DE JUNTAS

DATOS GENERALES

TESIS	: DETERMINACION DEL TIEMPO ADECUADO PARA REALIZAR EL ASERRADO DE JUNTAS TRANSVERSALES EN PAVIMENTO RIGIDO EN ALTURAS, ILAVE 2024					
SOLICITANTE	: MARTHA VENTURA PONGO					
UBICACIÓN	DISTRITO	ILAVE	PROVINCIA	EL COLLAO	DEPARTAMENTO	PUNO
TEMPERATURA. AMB	13°C		MUESTRA N° 01	HORA		

DATOS DE LA MUESTRA

MATERIAL	: CONCRETO	FECHA DE EMISION	17/06/2024
DESCRIPCION	: ASERRADO DE JUNTAS	FECHA DE ENSAYO	17/06/2024
EQUIPO UTILIZADO	: CORTADORA	HORA DE ENSAYO	8.00 AM

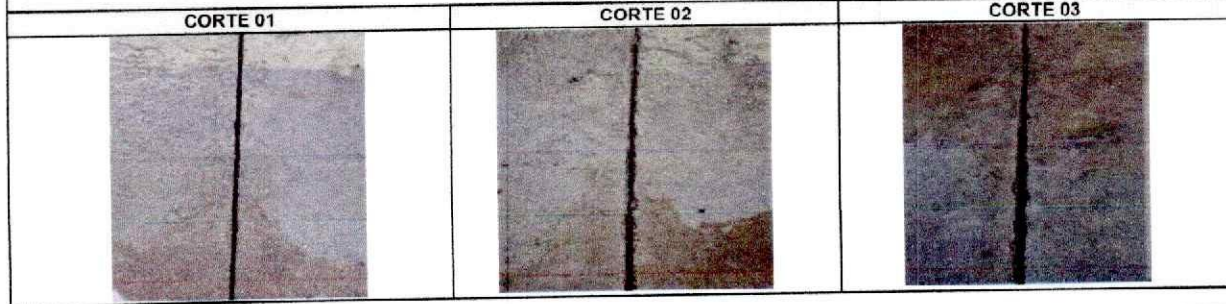
LEYENDA	
Corte Excelente	5
Corte Poco Desmoronamiento	4
Corte Con Regular Desmoronamiento	3
Corte Con Alto Desmoronamiento	2
Corte Muy Desmoronamiento	1

ASERRADO DE JUNTAS VALORACION DE ASERRADO

ITEM	FECHA DE VACEADO	HORA DE VACIADO	TIEMPO TRASCURRIDO DESDE EL FRAGUADO	DESCRIPCION DE LA LOSA	CORTE 01	CORTE 02	CORTE 03
1	15/06/2024	17:00:00	720 min (12 horas)	Corte excelente	0	0	0
2				Corte poco desmoronado	0	0	0
3				Corte con regular desmoronado	1	1	0
4				Corte con alto desmoronado	0	0	1
5				Corte muy desmoronado	0	0	0

VALORACION DEL ASERRADO	3	3	2
-------------------------	---	---	---

IMAGEN DEL ASERRADO



OBSERVACIONES

después del fraguado final, se determina que es un corte con regular desmoronado y alto desmoronado, por lo que aún sigue siendo deficiente.

Ing. Walter Flores Manríquez
RESPONSABLE DE LABORATORIO
C.P. 246281



GEOTECMIN JEFRALEO E.I.R.L.

RUC: 20607110621
Dirección: Jr. Ramón Castilla S/N - Ilave
Teléfono: 929125795 - 925405045
Email: geotecminjefraleo20@gmail.com

ASERRADO DE JUNTAS

DATOS GENERALES

TESIS	: DETERMINACION DEL TIEMPO ADECUADO PARA REALIZAR EL ASERRADO DE JUNTAS TRANSVERSALES EN PAVIMENTO RIGIDO EN ALTURAS, ILAVE 2024					
SOLICITANTE	: MARTHA VENTURA PONGO					
UBICACIÓN	DISTRITO	: ILAVE	PROVINCIA	: EL COLLAO	DEPARTAMENTO:	PUNO
TEMPERATURA. AMB	13°C		MUESTRA N° 01	HORA		
DATOS DE LA MUESTRA						
MATERIAL	: CONCRETO			FECHA DE EMISION	17/06/2024	
DESCRIPCION	: ASERRADO DE JUNTAS			FECHA DE ENSAYO	17/06/2024	
EQUIPO UTILIZADO	: CORTADORA			HORA DE ENSAYO	9:00 AM	

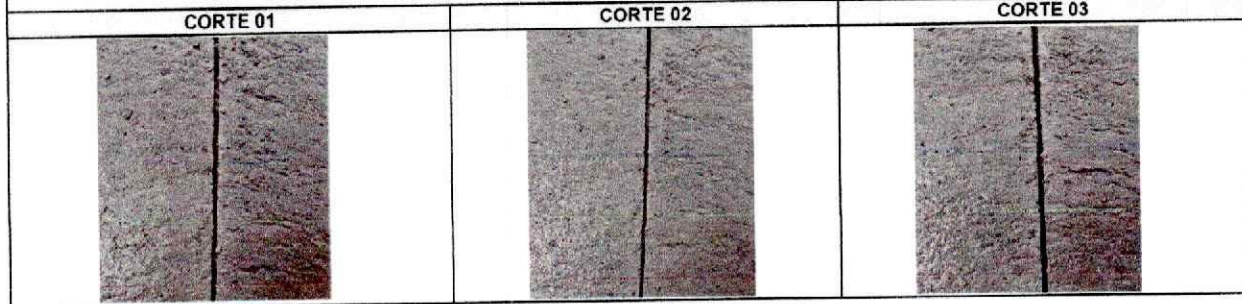
LEYENDA	
Corte Excelente	5
Corte Poco Desmoronamiento	4
Corte Con Regular Desmoronamiento	3
Corte Con Alto Desmoronamiento	2
Corte Muy Desmoronamiento	1

ASERRADO DE JUNTAS VALORACION DE ASERRADO

ITEM	FECHA DE VACEADO	HORA DE VACIADO	TIEMPO TRASCURRIDO DESDE EL FRAGUADO	DESCRIPCION DE LA LOSA	CORTE 01	CORTE 02	CORTE 03
1	15/06/2024	17:00:00	780min (13 horas)	Corte excelente	0	0	0
2				Corte poco desmoronado	1	1	0
3				Corte con regular desmoronado	0	0	1
4				Corte con alto desmoronado	0	0	0
5				Corte muy desmoronado	0	0	0

VALORACION DEL ASERRADO	4	4	3
-------------------------	---	---	---

IMAGEN DEL ASERRADO



OBSERVACIONES

Se determina que es un corte con poco desmoronado y regular desmoronado, por lo que aún sigue siendo deficiente.


 ING. [Nombre] [Apellido] [Paterno]
 RESPONSABLE DEL LABORATORIO
 CIP: 245281



GEOTECMIN JEFRALEO E.I.R.L.

RUC: 20607110621
Dirección: Jr. Ramón Castilla S/N - Ilave
Teléfono: 929125795 - 925405045
Email: geotecminjefraleo20@gmail.com

ASERRADO DE JUNTAS

DATOS GENERALES

TESIS	: DETERMINACION DEL TIEMPO ADECUADO PARA REALIZAR EL ASERRADO DE JUNTAS TRANSVERSALES EN PAVIMENTO RIGIDO EN ALTURAS, ILAVE 2024					
SOLICITANTE	: MARTHA VENTURA PONGO					
UBICACIÓN	DISTRITO	: ILAVE	PROVINCIA	: EL COLLAO	DEPARTAMENTO	: PUNO
TEMPERATURA. AMB	13°C		MUESTRA N° 01	HORA		

DATOS DE LA MUESTRA

MATERIAL	: CONCRETO	FECHA DE EMISION	17/06/2024
DESCRIPCION	: ASERRADO DE JUNTAS	FECHA DE ENSAYO	17/06/2024
EQUIPO UTILIZADO	: CORTADORA	HORA DE ENSAYO	10:00 AM

LEYENDA	
Corte Excelente	5
Corte Poco Desmoronamiento	4
Corte Con Regular Desmoronamiento	3
Corte Con Alto Desmoronamiento	2
Corte Muy Desmoronamiento	1

ASERRADO DE JUNTAS VALORACION DE ASERRADO

ITEM	FECHA DE VACEADO	HORA DE VACIADO	TIEMPO TRASCURRIDO DESDE EL FRAGUADO	DESCRIPCION DE LA LOSA	CORTE 01	CORTE 02	CORTE 03
1	15/06/2024	17:00:00	840 min (14 horas)	Corte excelente	1	1	0
2				Corte poco desmoronado	0	0	1
3				Corte con regular desmoronado	0	0	0
4				Corte con alto desmoronado	0	0	1
5				Corte muy desmoronado	0	0	0

VALORACION DEL ASERRADO	5	5	4
-------------------------	----------	----------	----------

IMAGEN DEL ASERRADO



OBSERVACIONES

Se determina que es un corte excelente y con poco desmoronado, entonces finalmente el aserrado de juntas a las 14hrs. ya es adecuado.

Ing. Heidy Soledad Ramos Panti
RESPONSABLE DEL LABORATORIO
CIP 246251



GEOTECMIN JEFRALEO E.I.R.L.

RUC: 20607110621
Dirección: Jr. Ramón Castilla 5/N - Ilave
Teléfono: 929125795 - 925405045
Email: geotecminjefraleo20@gmail.com

ASERRADO DE JUNTAS

DATOS GENERALES

TESIS	:DETERMINACION DEL TIEMPO ADECUADO PARA REALIZAR EL ASERRADO DE JUNTAS TRANSVERSALES EN PAVIMENTO RIGIDO EN ALTURAS, ILAVE 2024					
SOLICITANTE	:MARTHA VENTURA PONGO					
UBICACIÓN	DISTRITO	ILAVE	PROVINCIA	EL COLLAO	DEPARTAMENTO:	PUNO
TEMPERATURA. AMB	13°C		MUESTRA N° 01	HORA		

DATOS DE LA MUESTRA

MATERIAL	: CONCRETO	FECHA DE EMISION	17/06/2024
DESCRIPCION	:ASERRADO DE JUNTAS	FECHA DE ENSAYO	17/06/2024
EQUIPO UTILIZADO	: CORTADORA	HORA DE ENSAYO	11:00 AM

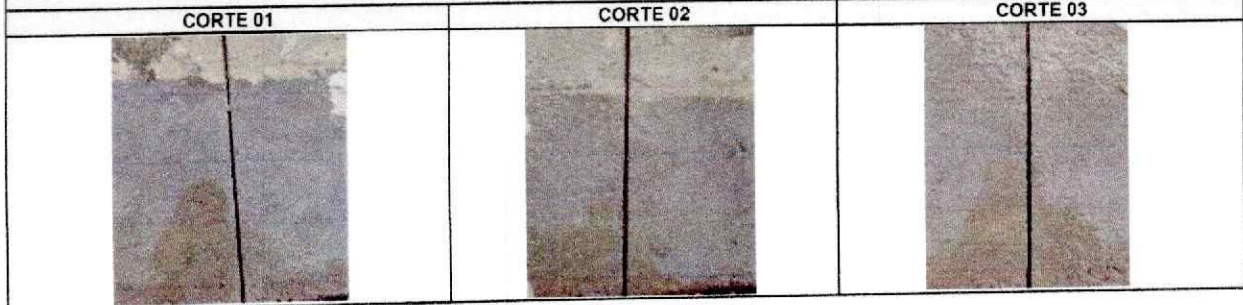
LEYENDA	
Corte Excelente	5
Corte Poco Desmoronamiento	4
Corte Con Regular Desmoronamiento	3
Corte Con Alto Desmoronamiento	2
Corte Muy Desmoronamiento	1

ASERRADO DE JUNTAS VALORACION DE ASERRADO

ITEM	FECHA DE VACEADO	HORA DE VACIADO	TIEMPO TRASCURRIDO DESDE EL FRAGUADO	DESCRIPCION DE LA LOSA	CORTE 01	CORTE 02	CORTE 03
1	15/06/2024	17:00:00	900 min (15 horas)	Corte excelente	1	1	0
2				Corte poco desmoronado	0	0	1
3				Corte con regular desmoronado	0	0	0
4				Corte con alto desmoronado	0	0	1
5				Corte muy desmoronado	0	0	0

VALORACION DEL ASERRADO	5	5	4
-------------------------	---	---	---

IMAGEN DEL ASERRADO



OBSERVACIONES

Se determina que es un corte excelente y con poco desmoronado, entonces finalmente el aserrado de juntas a las 15hrs. ya es adecuado.

Ing. Hedy Fray Martín Panti
RESPONSABLE DEL LABORATORIO
CIP. 246281



GEOTECMIN JEFRALEO E.I.R.L.

RUC: 20607110621
Dirección: Jr. Ramón Castilla S/N - Ilave
Teléfono: 929125795 - 925405045
Email: geotecminjefraleo20@gmail.com

ASERRADO DE JUNTAS

DATOS GENERALES

TESIS	: DETERMINACION DEL TIEMPO ADECUADO PARA REALIZAR EL ASERRADO DE JUNTAS TRANSVERSALES EN PAVIMENTO RIGIDO EN ALTURAS, ILAVE 2024					
SOLICITANTE	: MARTHA VENTURA PONGO					
UBICACIÓN	DISTRITO	: ILAVE	PROVINCIA	: EL COLLAO	DEPARTAMENTO:	PUNO
TEMPERATURA, AMB	13°C		MUESTRA N° 01	HORA		
DATOS DE LA MUESTRA						
MATERIAL	: CONCRETO		FECHA DE EMISION	17/06/2024		
DESCRIPCION	: ASERRADO DE JUNTAS		FECHA DE ENSAYO	17/06/2024		
EQUIPO UTILIZADO	: CORTADORA		HORA DE ENSAYO	12:00 AM		

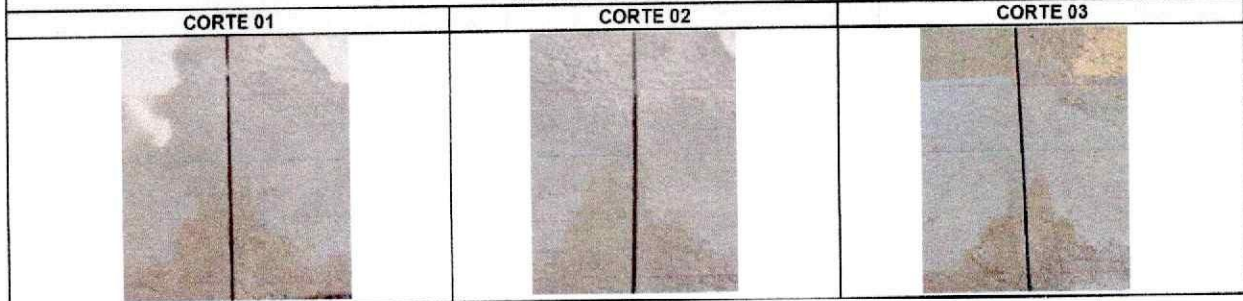
LEYENDA	
Corte Excelente	5
Corte Poco Desmoronamiento	4
Corte Con Regular Desmoronamiento	3
Corte Con Alto Desmoronamiento	2
Corte Muy Desmoronamiento	1

ASERRADO DE JUNTAS VALORACION DE ASERRADO

ITEM	FECHA DE VACEADO	HORA DE VACIADO	TIEMPO TRASCURRIDO DESDE EL FRAGUADO	DESCRIPCION DE LA LOSA	CORTE 01	CORTE 02	CORTE 03
1	15/06/2024	18:00:00	960 min (16 horas)	Corte excelente	1	0	1
2				Corte poco desmoronado	0	1	0
3				Corte con regular desmoronado	0	0	0
4				Corte con alto desmoronado	0	0	1
5				Corte muy desmoronado	0	0	0

VALORACION DEL ASERRADO				5	4	5
-------------------------	--	--	--	---	---	---

IMAGEN DEL ASERRADO



OBSERVACIONES

Se determina que es un corte excelente y con poco desmoronado, entonces finalmente el aserrado de juntas a las 16hrs. ya es adecuado.

Ing. Hider Pantoja Pantu
 RESPONSABLE DE LABORATORIO
 CIP 246281



GEOTECMIN JEFRALEO E.I.R.L.

RUC: 20607110621
Dirección: Jr. Ramón Castilla S/N - Ilave
Teléfono: 929125795 - 925405045
Email: geotecminjefraleo20@gmail.com

ASERRADO DE JUNTAS

DATOS GENERALES

TESIS	: DETERMINACION DEL TIEMPO ADECUADO PARA REALIZAR EL ASERRADO DE JUNTAS TRANSVERSALES EN PAVIMENTO RIGIDO EN ALTURAS, ILAVE 2024					
SOLICITANTE	: MARTHA VENTURA PONGO					
UBICACIÓN	DISTRITO	ILAVE	PROVINCIA	EL COLLAO	DEPARTAMENTO:	PUNO
TEMPERATURA. AMB	13°C		MUESTRA N° 01	HORA		

DATOS DE LA MUESTRA

MATERIAL	: CONCRETO	FECHA DE EMISION	17/06/2024
DESCRIPCION	: ASERRADO DE JUNTAS	FECHA DE ENSAYO	17/06/2024
EQUIPO UTILIZADO	: CORTADORA	HORA DE ENSAYO	1:00 PM

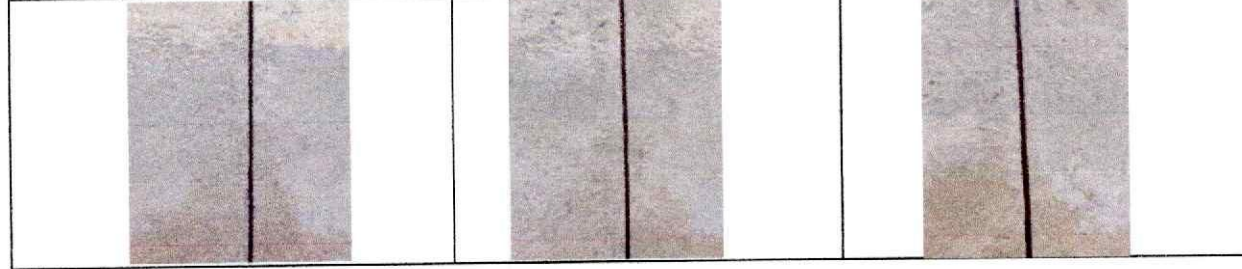
LEYENDA

Corte Excelente	5
Corte Poco Desmoronamiento	4
Corte Con Regular Desmoronamiento	3
Corte Con Alto Desmoronamiento	2
Corte Muy Desmoronamiento	1

ASERRADO DE JUNTAS VALORACION DE ASERRADO

ITEM	FECHA DE VACEADO	HORA DE VACIADO	TIEMPO TRASCURRIDO DESDE EL FRAGUADO	DESCRIPCION DE LA LOSA	CORTE 01	CORTE 02	CORTE 03
1	15/06/2024	18:00:00	1020 min (17 horas)	Corte excelente	1	1	1
2				Corte poco desmoronado	0	0	0
3				Corte con regular desmoronado	0	0	0
4				Corte con alto desmoronado	0	0	0
5				Corte muy desmoronado	0	0	0
VALORACION DEL ASERRADO					5	5	5

IMAGEN DEL ASERRADO



OBSERVACIONES

Se determina que es un corte excelente, entonces finalmente el aserrado de juntas a las 17hrs. es adecuado.

Ing. Wilber Praxo Yanamali Pantoja
 RESPONSABLE DE LABORATORIO
 CIR. 248281



ANEXO 1 FORMULARIO DE AUTORIZACIÓN

AUTORIZACIÓN PARA LA INCORPORACIÓN DE LOS TRABAJOS DE INVESTIGACIÓN EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL UANCV

Formato digital

Fecha de entrega: 09/10/2025

1. Datos del autor (es):

Nombres y Apellidos: MARTHA VENTURA PONGO

Dirección: JR. AREQUIPA 276

DNI/Carné de Extranjería/Pasaporte N°: 43495113

Teléfono: 948857950 email: martha-ventura2011@hotmail.com

Nombres y Apellidos: _____

Dirección: _____

DNI/Carné de Extranjería/Pasaporte N°: _____

Teléfono: _____ email: _____

Facultad y/o Escuela de Posgrado: MAESTRÍA EN INGENIERÍA

Escuela Profesional o Mención: GEOTECNIA Y TRANSPORTES

Título o Grado Académico a optar: MAESTRO EN INGENIERÍA CIVIL

Asesor: Dr. ARNALDO YANA TORRES

Esta obra se encuentra dentro de las siguientes denominaciones:

Trabajo de Investigación Tesis Trabajo de Suficiencia Profesional Trabajo Académico

Título: DETERMINACIÓN DEL TIEMPO ADECUADO PARA REALIZAR EL ASERRADO DE JUNTAS
TRANSVERSALES EN PAVIMIENTOS RÍGIDOS EN ALTURAS, ILAVE 2024

Palabras claves, (3 a 5 términos): ASERRADO DE JUNTAS, TÉCNICA DE MADUREZ, TIEMPO IDÓNEO.

¿Esta obra se desarrolló en la UANCV ^{1,2}?

1,2

¹ Indicar si su producción intelectual ha empleado recursos tales como, instalaciones, laboratorios, insumos, equipos, bases de datos, asesoría técnica por parte del personal de la UANCV, financiamiento, entre otros relacionados.

² Si su producción intelectual se desarrolló en la UANCV totalmente o parcialmente, deberá autorizar el depósito en el Repositorio de manera obligatoria.



2. Referencia de tesis:

- Bachiller
- Título
- 2da Especialidad
- Maestría
- Doctorado

3. Licencias:

a) Licencia estándar:

Bajo los siguientes términos, autorizo el depósito de mi tesis en el Repositorio Digital de la UANCV.

Con la autorización de depósito de mi producción Intelectual, otorgo a la Universidad Andina “Néstor Cáceres Velásquez” una licencia no exclusiva para reproducir, distribuir, comunicar al público, transformar (únicamente mediante su traducción a otros idiomas) y poner a disposición del público mi producción intelectual (incluido el resumen), en formato físico o digital, en cualquier medio, conocido o por conocerse, a través de los diversos servicios por la Universidad, creados o por crearse, tales como el Repositorio Digital de tesis UANCV, colección de producción intelectual, entre otros, en el Perú y en el extranjero por el tiempo y veces que considere necesarias, y libres de remuneraciones.

En virtud de dicha licencia, la Universidad Andina “Néstor Cáceres Velásquez” podrá reproducir mi producción intelectual en cualquier tipo de soporte y en más de un ejemplar, sin modificar su contenido, solo con propósitos de seguridad, respaldo y preservación.

Declaro que la producción intelectual es una creación de mi autoría y exclusiva titularidad, coautoría con titularidad compartida, y me encuentro facultado a conceder la presente licencia y, asimismo, garantizo que dicha producción intelectual no infringe derechos de autor de terceras personas.

La Universidad Andina “Néstor Cáceres Velásquez” consignará el nombre del y/o los autor(es) de la producción intelectual, y no le hará ninguna modificación más que la permitida en la licencia.

Autorizo su publicación (marque con una X)

- Sí, autorizo que se deposite inmediatamente.
- Sí, autorizo que se deposite a partir de la fecha (d/m/a): _____
- No autorizo.

b) Licencia CREATIVE COMMONS 4.0 INTERNACIONAL:

Si usted concede una licencia CREATIVE COMMONS sobre su producción intelectual, mantiene la titularidad de los derechos de autor de esta y, a la vez, permite que otras personas puedan reproducirla, comunicarla al público y distribuir ejemplares de esta, bajo las condiciones siguientes:

¿Quiere permitir usos comerciales de su producción intelectual?

Sí: significa que usted permite la reproducción, distribución y comunicación pública de la producción intelectual incluso con fines comerciales.

No: significa que usted permite la reproducción, y comunicación pública de la producción intelectual, pero sin fines comerciales.

- Sí autorizo
- No autorizo



Jurisdicción de su Licencia

Todas las licencias CREATIVE COMMONS son de ámbito mundial, sin embargo, usted puede elegir entre la opción “internacional” o una adaptada a su jurisdicción, como para el caso peruano.

La opción “internacional” emplea el lenguaje y la terminología de los tratados internacionales; en cambio, la adaptada a su jurisdicción, recoge las particularidades de la legislación peruana.

En consecuencia, **la opción “internacional” goza de una mayor eficacia a nivel mundial, gracias a que tiene jurisdicción neutral.** Mientras que la opción adaptada a la jurisdicción del Perú goza de una mayor eficacia ante los tribunales peruanos.

Internacional

Nacional

Línea de investigación: TECNOLOGÍA DE LA CONSTRUCCIÓN – P50


Firma de Autor



huella digital

09 DE OCTUBRE DEL 2025

Fecha