

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO - PUNO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL



**“INFLUENCIA DEL GRADIENTE TÉRMICO EN LA RESISTENCIA
DEL CONCRETO EN LA CIUDAD DE PUNO - 2017”**

TESIS

PRESENTADO POR:

Bach. NELSON HERMES QUISPE AMANQUI

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

INGENIERO CIVIL

PUNO – PERÚ

2017

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO - PUNO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

TESIS

**“INFLUENCIA DEL GRADIENTE TÉRMICO EN LA RESISTENCIA DEL
CONCRETO EN LA CIUDAD DE PUNO - 2017”**

PRESENTADO POR:

Bach. NELSON HERMES QUISPE AMANQUI

PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE:

INGENIERO CIVIL



APROBADO POR:

PRESIDENTE:

ING. RAUL FERNANDO ECHEGARAY CHAMBI

PRIMER MIEMBRO:

M.C. GINO FRANK LAQUE CÓRDOVA

SEGUNDO MIEMBRO:

ING. NESTOR ELOY GONZALES SUCASAIRE

DIRECTOR / ASESOR:

DR. SAMUEL HUAQUISTO CACERES

Área:

CONSTRUCCIONES

Tema:

“INFLUENCIA DEL GRADIENTE TÉRMICO EN LA
RESISTENCIA DEL CONCRETO EN LA CIUDAD DE PUNO -
2017”

Línea de Investigación:

CONSTRUCCIONES Y GERENCIA

Fecha De Sustentación:

21 de noviembre de 2017

DEDICATORIAS

A Dios por estar siempre conmigo, por fortalecer mi corazón y mi mente por cuidarme y cuidar a mi familia siempre. A mi madre Nelly y a mi Padre Valeriano, por darme la vida, confiar siempre en mí y enseñarme siempre que en ocasiones no es solo la fuerza ni la inteligencia la que determina el éxito sino la perseverancia, el trabajo duro y constante. A mi esposa Jhaquelin y a mi pequeño hijo Thiago, por hacer que cada día sea de felicidad y mucha dicha para Mí. A todos y todas las personas que directa e indirectamente han contribuido en este humilde trabajo de investigación.

AGRADECIMIENTOS

Primeramente, doy gracias a Dios, por darme la fuerza y valor para poder terminar esta etapa de mi vida el cual es la culminación satisfactoria de mis estudios de Pre – Grado. Así también la confianza impartida y el apoyo incondicional de mis padres y hermanos, por la contribución incesante y dedicada hacia mi persona para poder llevar acabo esta difícil jornada. A la plana docente de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil por los años de aprendizaje como estudiante universitario, que con sus valiosas aportaciones me han brindado el conocimiento y afianzado mi formación ética y profesionalmente en la Ingeniería Civil y así poder aportar satisfactoriamente a la sociedad brindado trabajo responsable, seguro y de calidad. A sí mismo a mi Director de Tesis al Ing. Samuel Huaquisto Cáceres que me estuvo apoyando en la realización de este tema de investigación, que es la suma de un escalón más en mi vida profesional hacia un futuro en donde sea participe del mejoramiento de la sociedad y porque no también en el proceso de enseñanza y aprendizaje en un futuro no muy lejano.

ÍNDICE GENERAL

<u>ÍNDICE DE FIGURAS</u>	19
<u>ÍNDICE DE TABLAS</u>	20
<u>ÍNDICE DE ACRÓNIMOS</u>	22
<u>RESUMEN</u>	12
<u>ABSTRACT</u>	13
<u>I. INTRODUCCIÓN</u>	14
<u>II. REVISIÓN DE LITERATURA</u>	17
2.1. EL CONCRETO	17
2.1.1. COMPONENTES DEL CONCRETO	17
2.1.2. PROPIEDADES DEL CONCRETO	18
2.2. GRADIENTE TÉRMICO	19
2.3. ANTECEDENTES	21
<u>III. MATERIALES Y MÉTODOS</u>	23
3.1. DEFINICIÓN DE ENSAYOS DE LABORATORIO	23
3.1.1. CONTENIDO DE HUMEDAD	23
3.1.2. ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO	26
3.1.3. MATERIAL FINO QUE PASA POR EL TAMIZ (N° 200)	30
3.1.4. PESO UNITARIO Y VACÍOS	31
3.1.5. PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN DE AGREGADOS GRUESOS	33
3.1.6. PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN DE AGREGADOS FINOS	35
3.2. DISEÑO DE MEZCLA DEL CONCRETO	39
3.3. ENSAYOS EN ESTADO FRESCO DEL CONCRETO	44

3.3.1. ENSAYO DE REVENIMIENTO O ASENTAMIENTO EN EL CONO DE ABRAMS (ASTM-C143).	45
3.4. CONDICIONES DE CURADO DE LOS ESPECÍMENES DE CONCRETO	46
3.4.1. CURADO A GRADIENTE TÉRMICO PARA LA CIUDAD DE PUNO	46
3.4.2. CURADO A GRADIENTE TÉRMICO ÓPTIMO SEGÚN NORMA ASTM C31	46
3.5. ENSAYOS EN ESTADO ENDURECIDO DEL CONCRETO	46
3.5.1. ENSAYO DE RESISTENCIA A COMPRESIÓN	46
3.6. PRUEBA DE HIPÓTESIS	48
3.6.1. T-STUDENT Y F-SNEDECOR	48
3.6.2. PRUEBA T-STUDENT PARA DOS MEDIAS	50
3.6.3. PRUEBA F-SNEDECOR PARA DOS VARIANZAS	52
<u>IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN</u>	54
4.1. RESULTADOS DE ENSAYOS DE LABORATORIO	54
4.1.1. CONTENIDO DE HUMEDAD	54
4.1.2. ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO	55
4.1.3. MATERIAL FINO QUE PASA POR EL TAMIZ (N° 200)	58
4.1.4. PESO UNITARIO Y VACÍOS	58
4.1.5. PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN DE AGREGADOS GRUESOS	59
4.1.6. MÓDULO DE FINEZA	60
4.2. DISEÑO DE MEZCLA DEL CONCRETO PARA $F'c = 210\text{KG}/\text{CM}^2$	61
4.2.1. RESUMEN DE DATOS DE DISEÑO DE MEZCLAS	64
4.3. ENSAYOS EN ESTADO FRESCO DEL CONCRETO	64
4.3.1. ENSAYO DE REVENIMIENTO O ASENTAMIENTO EN EL CONO DE ABRAMS (ASTM-C143).	64
4.4. CONDICIONES DE CURADO DEL CONCRETO	64
4.4.1. CURADO A GRADIENTE TÉRMICO PARA LA CIUDAD DE PUNO – 2017	64
4.4.2. CURADO A GRADIENTE TÉRMICO ÓPTIMO SEGÚN NORMA	67
4.5. ENSAYOS EN ESTADO ENDURECIDO DEL CONCRETO	68
4.5.1. ENSAYO DE RESISTENCIA A COMPRESIÓN	68
4.6. PRUEBA DE HIPÓTESIS	70
4.6.1. PRUEBA HIPÓTESIS GENERAL	70
4.6.2. PRUEBA HIPÓTESIS ESPECÍFICAS	74

<u>V. CONCLUSIONES</u>	76
<u>VI. RECOMENDACIONES</u>	78
<u>VII. REFERENCIAS</u>	79
<u>ANEXOS</u>	80
ANEXO 1: CERTIFICADOS DE ENSAYOS DE LABORATORIO	80
ANEXO 2: MATRIZ DE CONSISTENCIA	93
ANEXO 3: DATOS DE TEMPERATURA DEL SENAMHI	95
ANEXO 4: TABLA DE DISTRIBUCIÓN F DE FISHER Y T STUDENT	134
ANEXO 5: NORMA ASTM C – 31	137
ANEXO 6: DOCUMENTOS SUSTENTATORIOS	146
ANEXO 7: PANEL DE FOTOS	154

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Gradiente térmico anual, con temperatura máxima, promedio y mínima para Puno.	19
Figura 2: Gradiente térmico hora día del mes de Julio - 2017 promedio para Puno.	20
Figura 3: Gradiente térmico hora día óptimo según norma ASTM C-31.....	20
Figura 4: Cámara de curado a temperatura constante marca ORION.	21
Figura 5: Pesado de muestra de agregado para cálculo de contenido de humedad.	23
Figura 6: Tamizado de Agregado Grueso, cantera Cutimbo - Puno.	27
Figura 7: Tamizado de Agregados de la cantera Cutimbo - Puno.....	28
Figura 8: Procedimiento Pasante tamiz N° 200.	30
Figura 9: Procedimiento peso unitario agregado fino.	32
Figura 10: Muestra de Agregado fino para ensayos de Peso específico y Absorsion	36
Figura 11: Procedimiento absorción agregado fino.....	37
Figura 12: Ensayo de revenimiento o asentamiento en el cono de Abrams	45
Figura 13: Ensayo de compresión del concreto según NORMA ASTM C 39.....	47
Figura 14: Tipos de falla de cilindros de prueba estándar	47
Figura 15: William Sealey Gosset ("Student").....	49
Figura 16: George W. Snedecor	49
Figura 17: Análisis granulométrico agregado fino.....	56
Figura 18: Análisis granulométrico agregado Grueso.....	57
Figura 19: Gradiente Térmico Mes Año.	65
Figura 20: Gradiente térmico para Puno, en los 28 días de curado	66
Figura 21: Resistencia del concreto a compresión vs tiempo.....	77

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Propiedades físicas de los agregados para su aceptabilidad	18
Tabla 2 Consistencia de mezcla de concreto.	18
Tabla 3: Masa recomendada para ensayo de contenido de Humedad	24
Tabla 4 Peso Muestra recomendada para Análisis Granulométrico	26
Tabla 5: Peso mínimo Aproximado de la muestra en gramos	30
Tabla 6: Tamaño de la muestra Para Peso Específico	33
Tabla 7: Resistencia a la compresión Promedio, cuando no hay datos de desviación estándar.	39
Tabla 8: Asentamientos recomendados para varios tipos de construcciones.	40
Tabla 9: Asentamientos recomendados para varios tipos de construcción.	41
Tabla 10: Requerimientos aproximados de agua de mezclado y de contenido de aire para diferentes valores de asentamiento y tamaños máximos de agregados.	41
Tabla 11: Relación agua/cemento y resistencia a la compresión del concreto	42
Tabla 12: Máxima relación A/C permisible para concretos sometidos a condiciones especiales de exposición.	43
Tabla 13: Módulo de fineza de la combinación de agregados.	44
Tabla 14: Contenido de humedad del agregado fino	54
Tabla 15: Contenido de humedad agregado grueso.....	54
Tabla 16 Requerimientos de Granulometría para el Agregado Fino.	55
Tabla 17 Requerimientos de Granulometría para el Agregado Grueso.....	55
Tabla 18 Análisis granulométrico Agregado Fino, Cantera Cutimbo	56
Tabla 19 Análisis granulométrico Agregado Grueso, Cantera Cutimbo.....	57
Tabla 20: Material que pasa la malla N° 200.....	58
Tabla 21: Peso Unitario Suelto agregado fino.....	58
Tabla 22: Peso unitario compactado del agregado fino.....	58
Tabla 23: Peso unitario suelo agregado grueso.	58
Tabla 24: Peso unitario compactado del agregado grueso.	59
Tabla 25: Gravedad específica y absorción agregado Fino.	59
Tabla 26: Gravedad específica y absorción agregado Grueso.....	59
Tabla 27: Módulo de Fineza agregado fino.....	60

Tabla 28: Módulo de Fineza agregado grueso.	60
Tabla 29: Resumen de Datos de diseño de mezcla de concreto para $f'c=210$	61
Tabla 30: Resumen de datos de diseño de mezclas	64
Tabla 31: Resumen de temperaturas máximas, promedio y mínima para Puno.....	65
Tabla 32: Resistencia del concreto para condiciones de gradiente térmico óptimo según NORMA ASTM C31	68
Tabla 33: Resistencia del concreto para condiciones de gradiente térmico para Puno	69
Tabla 34: Resistencia a los 7 días en Kg/cm ²	70
Tabla 35: Prueba F – Snedecor, para varianzas.....	70
Tabla 36: Prueba T – Student, para validez hipótesis.	70
Tabla 37: Resistencia a los 14 días en Kg/cm ²	71
Tabla 38: Prueba F – Snedecor, para varianzas.....	71
Tabla 39: Prueba T – Student, para validez hipótesis.	71
Tabla 40: Resistencia a los 21 días en Kg/cm ²	72
Tabla 41: Prueba F – Snedecor, para varianzas.....	72
Tabla 42: Prueba T – Student, para validez hipótesis.	72
Tabla 43: Resistencia a los 28 días en Kg/cm ²	73
Tabla 44: Prueba F – Snedecor, para varianzas.....	73
Tabla 45: Prueba T – Student, para validez hipótesis.	73

ÍNDICE DE ACRÓNIMOS

CN:	Concreto normal ($f'c$ 210 kg/cm ²).
$f'c$:	Resistencia a la compresión del concreto utilizado en el diseño, kg/cm ² .
$f'cr$:	Resistencia promedio a la compresión requerida del concreto, empleada como base para el proporcionamiento del concreto, kg/cm ² .
u:	Media aritmética.
σ^2:	Varianza.
σ:	Desviación estándar.
H₀:	Hipótesis nula.
H_a:	Hipótesis alternativa.
α:	Nivel de significancia.
Z₀:	Estadístico de prueba.
A°F°:	Agregado fino.
A°G°:	Agregado grueso
W%:	Contenido de humedad
TM:	Tamaño máximo del agregado.
TMN:	Tamaño máximo nominal del agregado.
mf:	Módulo de fineza del agregado fino.
Mg:	Módulo de fineza del agregado grueso.
a/c:	Relación agua/cemento.
P.U.:	Precio unitario.
ACI:	American Concrete Institute.
ASTM:	American Society of Testing Materials.
NTP:	Norma técnica peruana.

RESUMEN

Ante el problema de la disminución de la resistencia a compresión del concreto, de la resistencia del control de calidad frente a la resistencia de diseño, en concretos elaborados en la ciudad de Puno, se cree que el curado de concreto en condiciones ambientales de temperatura diaria para la ciudad de Puno influye negativamente en la resistencia del concreto a compresión, es por este motivo que se realizó el proyecto de investigación titulado “Influencia del gradiente térmico en la resistencia del concreto en la ciudad de Puno – 2017”, con el objetivo de analizar la influencia del gradiente térmico en la Resistencia del concreto, el presente proyecto fue realizado desde un enfoque cuantitativo, cuyo tipo de investigación es experimental. La población lo conforman los concretos elaborados para un diseño de mezclas de $f'c=210$ en la ciudad de Puno, y la muestra está conformada por 50 especímenes de concreto de 6” por 12”, la validación de la hipótesis se realizó usando estadística inferencial de prueba T. Luego de haber realizado los ensayos, procedimientos, diseño, procesamiento y análisis de datos se obtuvo como conclusión de la investigación, se tiene que para un concreto diseñado para $f'c = 210\text{kg/cm}^2$, empleando un diseño de mezclas por el método de módulo de fineza, la resistencia a compresión a los 28 días en condiciones de curado a gradiente térmico para la ciudad de Puno es 19.2% veces menor en comparación con el concreto curado en condición óptima de temperatura en laboratorio. este resultado nos ayudara a tener en cuenta la influencia del gradiente térmico, al momento del diseño de mezcla del concreto, de esta manera se tendrá construcciones con concretos que cumplan con las especificaciones y requerimientos técnicos. El presente proyecto de investigación se realizó en el marco del Reglamento de Presentación, dictamen de borradores y defensa de Tesis de la UNA Puno.

Palabras Clave: Agregados, Mezcla, Cemento, Curado, Gradiente térmico.

ABSTRACT

Faced with the problem of the decrease in the compressive strength of concrete, the resistance of quality control against design resistance, in concrete made in the city of Puno, it is believed that the curing of concrete under ambient conditions of daily temperature for the city of Puno it has a negative effect on the resistance of concrete to compression, that is why the research project entitled "Influence of the thermal gradient on the strength of concrete in the city of Puno - 2017" was carried out, with the aim of To analyze the influence of the thermal gradient in the Resistance of concrete, the present project was carried out from a quantitative approach, whose type of research is experimental. The population is made up of concrete produced for a mix design of $f'c = 210$ in the city of Puno, and the sample consists of 50 concrete specimens of 6 "by 12", the validation of the hypothesis was made using statistics Inferential test T. After having performed the tests, procedures, design, processing and analysis of data was obtained as a conclusion of the investigation, we have that for a concrete designed for $f'c = 210\text{kg} / \text{cm}^2$, using a mix design by the fineness modulus method, the compressive strength at 28 days under thermal gradient curing conditions for the city of Puno is 19.2% times lower compared to the concrete cured in optimum temperature condition in the laboratory. this result will help us to take into account the influence of the thermal gradient, at the time of the concrete mixing design, in this way we will have constructions with concrete that meet the specifications and technical requirements. The present research project was carried out within the framework of the Presentation Regulation, opinion of drafts and defense of the Thesis of UNA Puno.

Key Words: Aggregates, Mixture, Cement, Cured, Thermal gradient.

I. INTRODUCCIÓN

Ante el problema de la disminución de la resistencia a compresión del concreto, de la resistencia de diseño frente a la resistencia en el control de calidad, en concretos elaborados en la ciudad de Puno, se cree que el curado de concreto en condiciones ambientales de temperatura diaria para la ciudad de Puno influye negativamente en la resistencia del concreto a compresión.

Problema general.

De qué manera influye el gradiente de temperatura en la resistencia del concreto en la ciudad de Puno - 2017.

Problemas Específicos

- De qué manera influye el gradiente térmico de la ciudad de Puno en la resistencia del concreto a compresión a los 28 días.
- Cómo se comporta la resistencia del concreto a compresión a los 28 días curado en condiciones óptimas de gradiente térmico.

El presente proyecto se justifica ya que los resultados obtenidos nos ayudaran a tener en cuenta la influencia del gradiente térmico, al momento del diseño de mezcla del concreto, de esta manera se tendrá construcciones con concretos diseñados con $f'c=210\text{kg/cm}^2$. que cumplan con las especificaciones y requerimientos técnicos exigidos.

Hipótesis general.

El gradiente térmico de la ciudad de Puno influye negativamente en la resistencia del concreto a compresión.

Hipótesis Específicas.

- La resistencia del concreto a compresión a 28 días, en condiciones de gradiente térmico para la ciudad de Puno - 2017, es menor que $f'c$ ($f'c=210\text{Kg/cm}^2$).
- La resistencia del concreto a compresión a 28 días, en condiciones óptimas de gradiente térmico es mayor o igual que $f'c$ ($f'c=210\text{Kg/cm}^2$).

Objetivo general.

Analizar la influencia del gradiente térmico en la resistencia del concreto a compresión en la ciudad de Puno – 2017.

Objetivos específicos

- Determinar la resistencia del concreto a compresión a los 7, 14, 21 y 28 días, en condiciones de gradiente térmico para la ciudad de Puno -2017.
- Establecer la resistencia del concreto a compresión en condiciones óptimas de temperatura a los 7, 14, 21, 28 días.

La población está conformada por especímenes de concreto de 6” x 12” Pulgadas diseñados con $f'c$ igual a 210kg/cm²., en la ciudad de Puno. La técnica de muestreo, pertenece al tipo de muestreo probabilístico, debido a que todas las unidades de observación tienen la misma posibilidad de ser seleccionadas para conformar la muestra. La muestra está conformada de la siguiente manera:

CASO OPTIMO

- 5 especímenes para ser controlados a los 7 días
- 5 especímenes para ser controlados a los 14 días
- 5 especímenes para ser controlados a los 21 días
- 10 especímenes para ser controlados a los 28 días

CASO CRÍTICO

- 5 especímenes para ser controlados a los 7 días
- 5 especímenes para ser controlados a los 14 días
- 5 especímenes para ser controlados a los 21 días
- 10 especímenes para ser controlados a los 28 días

Que en total hacen 50 especímenes de concreto de 6” x 12” Pulgadas, que cumplen con los requerimientos del método estadístico inferencial de la Prueba t-Student, el cual fue empleado para la validación de la hipótesis en el proyecto de investigación. Las unidades de estudio son especímenes de concreto de 6” x 12” reguladas según NORMA ASTM C-31.

- 25 especímenes sometidos a curado de condiciones óptimas de temperatura.
- 25 especímenes sometidas a curado de gradiente térmico de Puno.

Los componentes necesarios para la elaboración de especímenes o unidades de estudio de concreto fueron:

- Agregados obtenidos de la cantera de Cutimbo - Puno.
- Cemento RUMI
- Agua potable de la red de EMSA Puno.

El lugar de estudio es la Ciudad de Puno. Y el espacio temporal se dio entre los meses de junio a agosto del año 2017.

El enfoque del presente proyecto de investigación es cuantitativo. Que según (Córdova Baldeón, 2014) La investigación cuantitativa estudia los fenómenos desde el exterior, busca medir y cuantificar las variables a través de instrumentos válidos y confiables. Es de tipo experimental, que según (Hernández Sampieri, Roberto; Fernadez Collado, Carlos; Baptista Lucio, Pilar, 2003) el tipo de investigación experimental es la manipulación intencional de una o más variables independientes. La variable independiente es la que se considera como supuesta causa en una relación entre variables, es la condición antecedente, y al efecto provocado por dicha causa se le denomina variable dependiente (consecuente).

El método para el análisis de datos fue la prueba t-Student, que se utiliza para contrastar hipótesis sobre medias en poblaciones con distribución normal.

El presente proyecto de investigación se realizó en el marco del Reglamento de Presentación, dictamen de borradores y defensa de Tesis de la UNA Puno, aprobado con Resolución Rectoral N° 3011-2016-R-UNA. Además, se consideró en la redacción las normas APA 6ta edición – 2016.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. EL CONCRETO

Definición

Siendo el concreto objeto de estudio de la presente tesis, es necesario conceptualizarlo, así como también los factores que afectan su desarrollo y las propiedades del mismo.

El concreto es una mezcla de cemento Portland, agregado fino, agregado grueso, aire y agua en proporciones adecuadas para obtener ciertas propiedades prefijadas, especialmente la resistencia. (Abanto, 1995)

El cemento y el agua reaccionan químicamente uniendo las partículas de los agregados, constituyendo un material heterogéneo, algunas veces se añaden ciertas sustancias, llamadas aditivos, que mejoran o modifican algunas propiedades del concreto. (Abanto, 1995)

2.1.1. Componentes del Concreto

Cemento

El cemento es un conglomerante formado a partir de una mezcla de caliza y arcilla calcinadas y posteriormente molidas, que tiene la propiedad de endurecerse al contacto con el agua. El producto resultante de la molienda de estas rocas es llamado Clinker y se convierte en cemento cuando se le agrega una pequeña cantidad de yeso para que adquiera la propiedad de fraguar al añadirle agua y endurecerse posteriormente. Mezclado con agregados pétreos (grava y arena) y agua, crea una mezcla uniforme, maleable y plástica que fragua y se endurece, adquiriendo consistencia pétreo, denominada hormigón (en España, parte de Suramérica y el Caribe hispano) o concreto (en México, Centroamérica y parte de Sudamérica). Su uso está muy generalizado en construcción e ingeniería civil.

Agregados

Propiedades físicas

Los ensayos realizados nos permiten conocer las propiedades físicas del agregado y diseñar un concreto aceptable, las condiciones de los ensayos ponen a prueba a los agregados, su respuesta condiciona y pronostica su comportamiento durante el vaciado y en el concreto terminado. Los ensayos normalizados por la ASTM-C33 están descritos en la Tabla 1.

Tabla 1
Propiedades físicas de los agregados para su aceptabilidad

Ensayo – Norma	ASTM	NTP	AASHTO
A Análisis Granulométrico - Agregado Grueso	C136	400.012	T27
B Peso Unitario	C29	400.017	T19
C Desgaste de Agregado - Método de los Ángeles	C131	400.019	T96
D Gravedad Específica y Absorción.	C127	400.021	T81

Fuente: Norma, American Society for Testing and Materials - ASTM, Norma Técnica Peruana - NTP, y la Norma American Association of State Highway and Transportation Officials – AASHTO

Huso granulométrico

Es el número de medida que se le asigna a la gradación del agregado cuando la distribución granulométrica calculada se encuentra dentro de los parámetros establecidos según la norma ASTM - C33, en la cual se inicia la identificación a partir del tamaño máximo nominal y del porcentaje retenido acumulado que tiene el agregado estudiado, e indica los límites máximos y mínimos para su clasificación.

Agua

El agua que debe ser utilizada para la producción de concreto debe satisfacer los requisitos de la norma NTP 339.088, y ASTM C 109M. Considerándose como referente principal, la idoneidad del agua potable.

2.1.2. Propiedades del Concreto

Propiedades en Estado Fresco

a) Trabajabilidad

La consistencia está definida por el grado de humedecimiento de la mezcla, depende principalmente de la cantidad de agua utilizada, el equipo necesario para realizar la consistencia del concreto consiste en un tronco de cono, los dos círculos de las bases son paralelos entre si midiendo 20cm y 10cm los diámetros respectivos, la altura del molde es de 30 cm. (Abanto, 1995).

Tabla 2
Consistencia de mezcla de concreto.

Consistencia	Slump	Trabajabilidad	Método de Compactación
Seca	0" a 2"	Poco trabajable	Vibración Norma
Plástica	3" a 4"	Trabajable	Vibración Ligera
Fluida	> a 5"	Muy Trabajable	Chuseado

Fuente: Flavio Abanto Castillo, "Tecnología del concreto", Pág. 49.

Propiedades en Estado Endurecido

a) Resistencia a la Compresión

La resistencia a la compresión puede ser definida como la máxima medida de resistencia que ofrece un espécimen de concreto a una carga axial. Esta se determina de acuerdo a lo estipulado en la norma ASTM C39.

2.2. GRADIENTE TÉRMICO

Gradiente Definición

Intensidad de aumento o disminución de una magnitud variable, y curva que lo representa.

Térmico Definición

Térmico, refiere a aquello vinculado a la temperatura o al calor. En este sentido, puede hablarse de sensación térmica para hacer mención a cómo reacciona el concreto frente a diversas condiciones de temperatura.

Gradiente Térmico en Función del tiempo

Variación de la temperatura en el tiempo, donde la temperatura aumenta o disminuye a lo largo de un periodo de tiempo, esta variación se puede evaluar en una hora, un día, un mes, un año y más, además es representada por una curva.

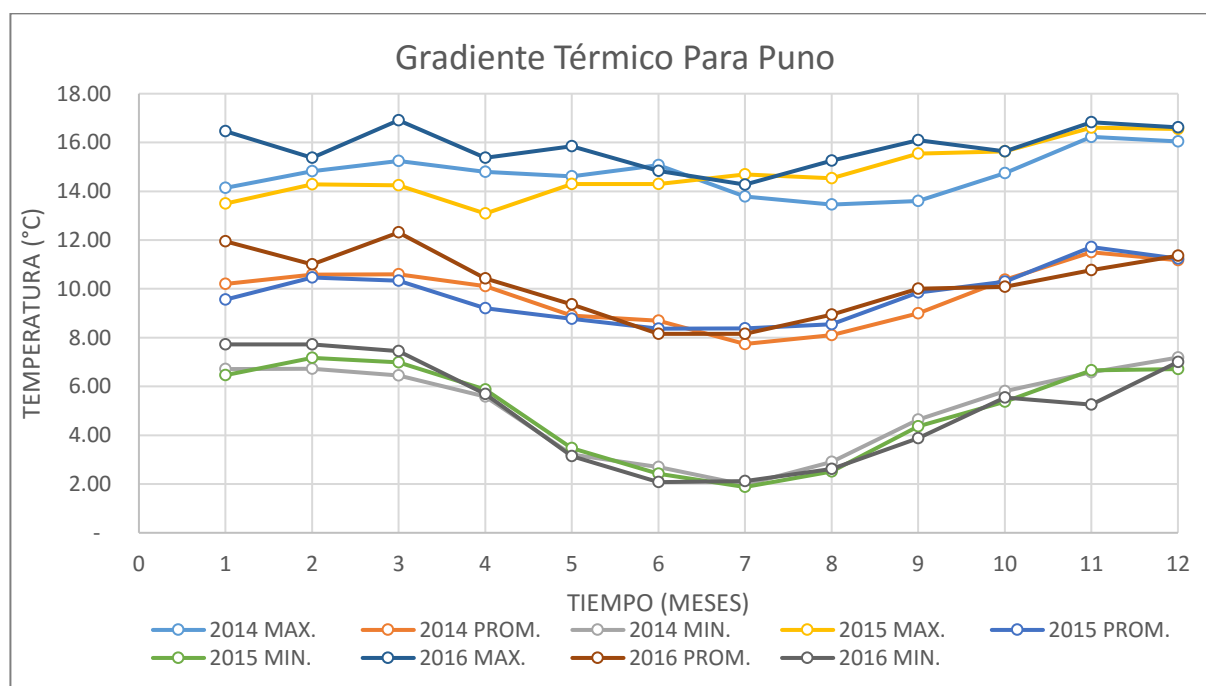


Figura 1: Gradiente térmico anual, con temperatura máxima, promedio y mínima para Puno.

Fuente: Elaboración propia de datos proporcionados por SENAMHI EMA – PUNO

Gradiente Térmico en función de tiempo la Ciudad de Puno

La temperatura varía abruptamente en el tiempo en la ciudad de Puno, siendo los meses de junio y julio los meses con menores registros de temperatura, de acuerdo a los datos del SENAMHI EMA PUNO como se muestra en la Figura 1. En la Figura 2 se muestra el gradiente térmico en función del tiempo de la ciudad de Puno evaluado a cada hora, para un día promedio del mes de Julio.

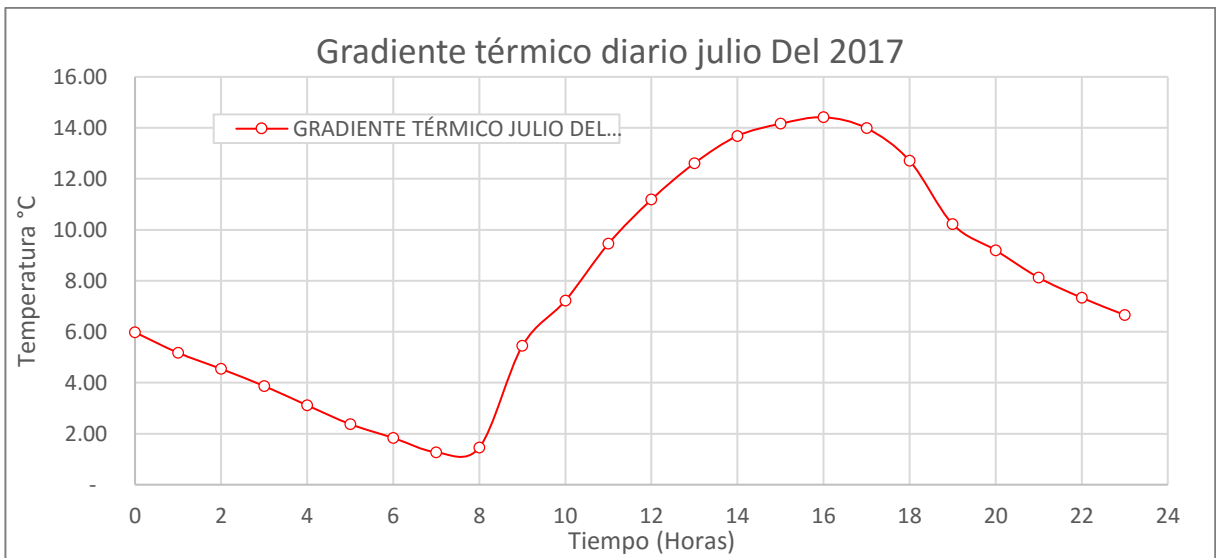


Figura 2: Gradiente térmico hora día del mes de Julio - 2017 promedio para Puno.
Fuente: Elaboración propia de datos proporcionados por SENAMHI EMA – PUNO

Gradiente Térmico óptimo de curado según norma ASTM C-31.

La temperatura de curado óptima es de 23°C más menos 2°C según norma ASTM C31, es decir en el rango de 21°C a 25°C. el cual se detalla en la Figura 3.

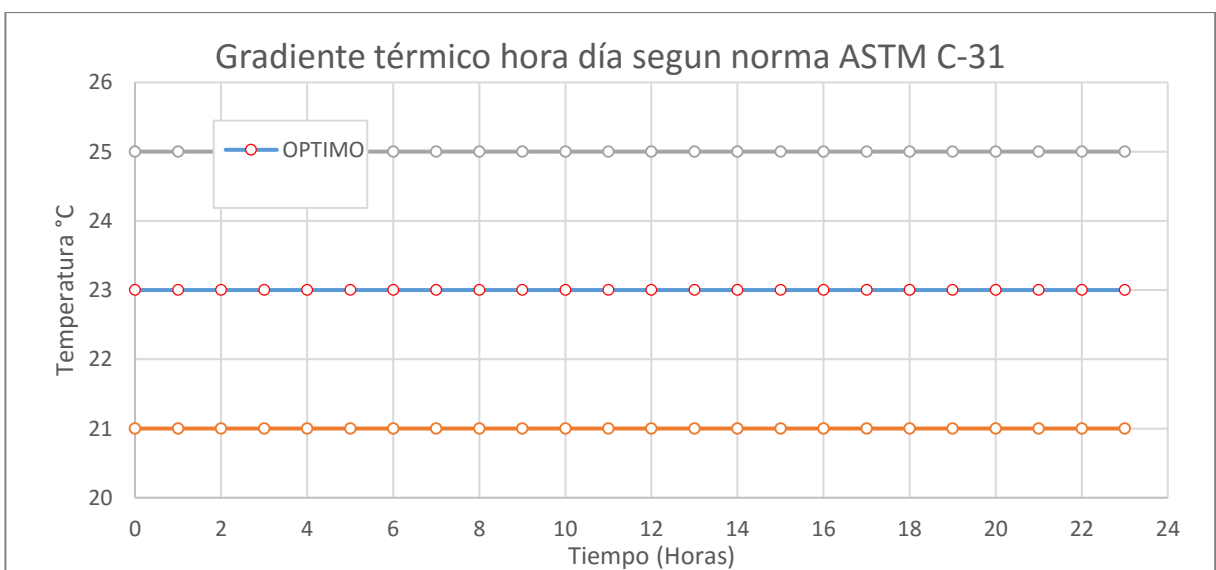


Figura 3: Gradiente térmico hora día óptimo según norma ASTM C-31.
Fuente: Elaboración propia

Cámara de curado a temperatura constante.

El laboratorio de construcciones de la escuela profesional de ingeniería Civil de la UNA Puno, cuenta con un equipo de curado de especímenes de concreto, el cual es capaz de mantener en su interior una temperatura constante según el requerimiento necesario, esta cámara de curado se muestra en la Figura 4.



Figura 4: Cámara de curado a temperatura constante marca ORION.

Fuente: Elaboración propia

2.3. ANTECEDENTES

En el trabajo de investigación realizado en la UNIVERSIDAD RICARDO PALMA - FACULTAD DE INGENIERÍA - ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL, PRESENTADO POR CINDY MABEL BENITES ESPINOZA, con el título de “CONCRETO (HORMIGÓN) CON CEMENTO PÓRTLAND PUZOLÁNICO TIPO IP ATLAS DE RESISTENCIAS TEMPRANAS CON LA TECNOLOGÍA”, llega a la conclusión siguiente:

- El concreto (hormigón) obtenido finalmente, es un concreto (hormigón) fluido de buena performance, y de mediana alta resistencia según las condiciones requeridas.
- Se observa que es necesario realizar mezclas de concreto (hormigón) con contenidos de cemento mayores a los 400 Kg, debido a que siendo menor el contenido de cemento se altera los porcentajes de la combinación de los agregados, requiriendo agregado fino en porcentajes mayores para compensar la ausencia de finos en la mezcla.
- En relación a la temperatura del concreto (hormigón), se puede concluir que la temperatura en los diseños de mezcla patrón será menor que en los diseños de mezcla con aditivo, debido a la acción del aditivo retardante, sobre los compuestos del cemento, logrando disminuir así el calor de hidratación y garantizando un mayor tiempo de trabajo para su puesta en obra.

Una segunda investigación que se hace en Perú, en la UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA en el año 2011, desarrollado por el Bach. Ingeniería Civil EDHER HUINCHO SALVATIERRA, “CONCRETO DE ALTA RESISTENCIA USANDO ADITIVO SUPERPLASTIFICANTE, MICROSILICE Y NANOSILICE CON CEMENTO PORTLAND TIPO I”, concluye que:

- Se ha logrado obtener un concreto de alta resistencia a la compresión, con un valor de 1423 kg/cm² a la edad de los 90 días y que además tiene la propiedad de ser un concreto autocompactado.
- La dosis óptima de microsíllice encontrada es de 10% con la cual se obtiene la máxima resistencia a la compresión de 1420 kg/cm², para el caso de la nanosíllice es 1% (968 kg/cm²) y para el caso de la combinación de microsíllice y nanosíllice es de 5% de microsíllice más 0.5% de nanosíllice (1065 kg/cm²).
- Los concretos con adiciones de microsíllice (10, 15, 20%) reportan resistencias a la compresión superiores a los concretos con adición de nanosíllice (1.0, 1.5 y 2.0%), sin embargo la adición de nanosíllice incrementa también la resistencia a la compresión del concreto pero no en la misma magnitud que la microsíllice, su ventaja es su estado líquido y también su uso en bajas dosis (menor al 1%).

En la tesis titulada “CONTROL DEL CONCRETO EN CLIMAS CALIDOS” desarrollado por FROYLAN JARA LOPEZ, para optar el título de Ingeniero Civil, en la UNIVERSIDAD VERACRUZANA - FACULTAD DE INGENIERÍA de MÉXICO; dentro de sus conclusiones menciona lo siguiente:

- Las altas Temperaturas causan por si solas, incrementos de la demanda de agua en la mezcla, por lo que se elevara la relación agua/cemento, dando como resultado una mezcla de baja resistencia. Estas temperaturas a su vez tienden a acelerar la perdida de asentamiento y pueden provocar disminución del aire incorporado. Adicionalmente, estas temperaturas elevadas, influyen en el tiempo de manejabilidad del concreto, la mezcla fragura más rápido, lo cual producirá una aceleración en el proceso del acabado.
- La importancia de saber manejar, vaciar y controlar el concreto en climas cálidos, es de suma importancia, sobre todo en zonas como Coatzacoalcos, donde la temperatura en verano alcanza hasta 40°C., tener un control adecuado desde el uso de las mezclas, los aditivos, el transporte, el vaciado y las pruebas previas a la colocación, nos llevaran a tener un concreto en óptimas condiciones, lo cual evitara fracturas en su fraguado, la perdida de agua, etc.

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. DEFINICIÓN DE ENSAYOS DE LABORATORIO

3.1.1. Contenido de Humedad

BASE NORMATIVA

MTC E 108 – 2000

ASTM D 2216

MUESTRA

Las muestras serán preservadas y transportadas de acuerdo a la Norma ASTM D-4220, Grupos de suelos B, C ó D. Las muestras que se almacenen antes de ser ensayadas se mantendrán en contenedores herméticos no corroíbles a una temperatura entre aproximadamente 3 °C y 30 °C y en un área que prevenga el contacto directo con la luz solar. Las muestras alteradas se almacenarán en recipientes de tal manera que se prevenga o minimice la condensación de humedad en el interior del contenedor.

La determinación del contenido de humedad se realizará tan pronto como sea posible después del muestreo, especialmente si se utilizan contenedores corroíbles (tales como tubos de acero de pared delgada, latas de pintura, etc.) ó bolsas plásticas.



Figura 5: Pesado de muestra de agregado para cálculo de contenido de humedad.

Fuente: elaboración propia

ESPÉCIMEN DE ENSAYO

Para los contenidos de humedad que se determinen en conjunción con algún otro método ASTM, se empleará la cantidad mínima de espécimen especificada en dicho método si alguna fuera proporcionada.

La cantidad mínima de espécimen de material húmedo seleccionado como representativo de la muestra total, si no se toma la muestra total, será de acuerdo a lo siguiente:

Tabla 3:
Masa recomendada para ensayo de contenido de Humedad

Máximo tamaño de partícula (pasa el 100%)	Tamaño de malla Estándar	Masa mínima recomendada de espécimen de ensayo húmedo para contenidos de humedad reportados a $\pm 0.1\%$	Masa mínima recomendada de espécimen de ensayo húmedo para contenidos de humedad reportados a $\pm 0.1\%$
2 mm o menos	2.00 mm (N° 10)	20 g	20 g*
4.75 mm	4.760 mm (N° 4)	100 g	20 g*
9.5 mm	9.525 mm (3/8")	500 g	50 g
19.0 mm	19.050 mm (3/4")	2.5 kg	250 g
37.5 mm	38.1 mm (1 1/2")	10 kg	1 kg
75.0 mm	76.200 mm (3")	50 kg	5 kg

Fuente: MTC E 108 – 2000

Nota.- * Se usará no menos de 20 g para que sea representativa. Si se usa toda la muestra, ésta no tiene que cumplir los requisitos mínimos dados en la Tabla 3. En el reporte se indicará que se usó la muestra completa.

El uso de un espécimen de ensayo menor que el mínimo indicado en la Tabla 3 requiere discreción, aunque pudiera ser adecuado para los propósitos del ensayo. En el reporte de resultados deberá anotarse algún espécimen usado que no haya cumplido con estos requisitos.

Cuando se trabaje con una muestra pequeña (menos de 200 g) que contenga partículas de grava relativamente grandes, no es apropiado incluirlas en la muestra de ensayo. Sin embargo, en el reporte de resultados se mencionará y anotará el material descartado.

PROCEDIMIENTO

- Determinar y registrar la masa de un contenedor limpio y seco (y su tapa si es usada).
- Seleccionar especímenes de ensayo representativo.

- Colocar el espécimen de ensayo húmedo en el contenedor y, si se usa, colocar la tapa asegurada en su posición. Determinar el peso del contenedor y material húmedo usando una balanza seleccionada de acuerdo al peso del espécimen. Registrar este valor.
- Remover la tapa (si se usó) y colocar el contenedor con material húmedo en el horno. Secar el material hasta alcanzar una masa constante. Mantener el secado en el horno a $110 \pm 05 \text{ }^\circ\text{C}$ a menos que se especifique otra temperatura. El tiempo requerido para obtener peso constante variará dependiendo del tipo de material, tamaño de espécimen, tipo de horno y capacidad, y otros factores. La influencia de estos factores generalmente puede ser establecida por un buen juicio, y experiencia con los materiales que sean ensayados y los aparatos que sean empleados.
- Luego que el material se haya secado a peso constante, se removerá el contenedor del horno (y se le colocará la tapa si se usó). Se permitirá el enfriamiento del material y del contenedor a temperatura ambiente o hasta que el contenedor pueda ser manipulado cómodamente con las manos y la operación del balance no se afecte por corrientes de convección y/o esté siendo calentado. Determinar el peso del contenedor y el material secado al horno usando una balanza de acuerdo a la precisión deseada según la Tabla 3. Registrar este valor. Las tapas de los contenedores se usarán si se presume que el espécimen está absorbiendo humedad del aire antes de la determinación de su peso seco.

CÁLCULOS

Cálculos

Se calcula el contenido de humedad de la muestra, mediante la siguiente fórmula:

$$W = \frac{\text{Peso de agua}}{\text{Peso de suelo secado al horno}} \times 100$$

$$W = \frac{M_{cws} - M_{cs}}{M_{cs} - M_c} \times 100 = \frac{M_w}{M_s} \times 100$$

Donde:

W = Contenido de humedad (%)

M_{cws} = Peso del contenedor más el suelo húmedo (gr)

M_{cs} = Peso del contenedor más el suelo secado en horno (gr)

M_c = Peso del contenedor (gr)

M_w = Peso del agua (gr)

M_s = Peso de las partículas sólidas (gr)

3.1.2. Análisis granulométrico por tamizado

BASE NORMATIVA

MTC	E 107- 2000
ASTMD	422
AASHTO	T 88

MUESTRA

Prepárese una muestra para el ensayo, como se describe en la preparación de muestras para análisis granulométrico (MTC E 106), la cual estará constituida por dos fracciones: una retenida sobre el tamiz de 4,760 mm (N° 4) y otra que pasa dicho tamiz. Ambas fracciones se ensayarán por separado.

Para la porción de muestra retenida en el tamiz de 4,760 mm (N° 4) el peso dependerá del tamaño máximo de las partículas de acuerdo con la Tabla 4.

Tabla 4

Peso Muestra recomendada para Análisis Granulométrico

Diámetro nominal de las partículas más grandes mm (pulg)	Peso mínimo aproximado de la porción (gr)
9,5 (3 /8")	500
19,6 (¾")	1000
25,7 (1")	2000
37,5 (1 ½")	3000
50,0 (2")	4000
75,0 (3")	5000

Fuente: MTC E 107- 2000

El tamaño de la porción que pasa tamiz de 4,760 mm (N° 4) será aproximadamente de 115 g, para suelos arenosos y de 65 g para suelos arcillosos y limosos.

ANÁLISIS POR MEDIO DE TAMIZADO DE LA FRACCIÓN RETENIDA EN EL TAMIZ DE 4,760 mm (N° 4).

- Sepárese la porción de muestra retenida en el tamiz de 4,760 mm (N° 4) en una serie de fracciones usando los tamices de: 75 mm (3"), 50 mm (2"), 38,1 mm (1½"), 25,4 mm (1"), 19,0 mm (¾"), 9,5 mm (3 /8"), 4.7 mm (N° 4), o los que sean necesarios dependiendo del tipo de muestra, o de las especificaciones para el material que se ensaya.

- En la operación de tamizado manual se mueve el tamiz o tamices de un lado a otro y recorriendo circunferencias de forma que la muestra se mantenga en movimiento sobre la malla. Debe comprobarse al desmontar los tamices que la operación está terminada; esto se sabe cuándo no pasa más del 1 % de la parte retenida al tamizar durante un minuto, operando cada tamiz individualmente. Si quedan partículas apresadas en la malla, deben separarse con un pincel o cepillo y reunir las con lo retenido en el tamiz.
- Cuando se utilice una tamizadora mecánica, se pondrá a funcionar por diez minutos aproximadamente; el resultado se puede verificar usando el método manual.
- Se determina el peso de cada fracción en una balanza con una sensibilidad de 0.1 %. La suma de los pesos de todas las fracciones y el peso, inicial de la muestra no debe diferir en más de 1%.



*Figura 6: Tamizado de Agregado Grueso, cantera Cutimbo - Puno.
Fuente: elaboración propia*

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE LA FRACCIÓN FINA

El análisis granulométrico de la fracción que pasa el tamiz de 4,760 mm (N° 4) se hará por tamizado y/o sedimentación según las características de la muestra y según la información requerida.

- Los materiales arenosos que contengan muy poco limo y arcilla, cuyos terrones en estado seco se desintegren con facilidad, se podrán tamizar en seco.
- Los materiales limo-arcillosos, cuyos terrones en estado seco no rompan con facilidad, se procesarán por la vía húmeda.
- Si se requiere la curva granulométrica completa incluyendo la fracción de tamaño menor que el tamiz de 0,074 mm (N° 200), la gradación de ésta se determinará por

sedimentación, utilizando el hidrómetro para obtener los datos necesarios. Ver modo operativo MTC E 109.

- Se puede utilizar procedimientos simplificados para la determinación del contenido de partículas menores de un cierto tamaño, según se requiera.
- La fracción de tamaño mayor que el tamiz de 0,074 mm (N° 200) se analizará por tamizado en seco, lavando la muestra previamente sobre el tamiz de 0,074 mm (N° 200)
- Procedimiento para el análisis granulométrico por lavado sobre el tamiz de 0,074 mm (N° 200).
- Se separan mediante cuarteo, 115 g para suelos arenosos y 65 g para suelos arcillosos y limosos, pesándolos con exactitud de 0.01 g.
- Humedad higroscópica. Se pesa una porción de 10 a 15 g de los cuarteos anteriores y se seca en el horno a una temperatura de 110 ± 5 °C (230 ± 9 °F). Se pesan de nuevo y se anotan los pesos.
- Se coloca la muestra en un recipiente apropiado, cubriéndola con agua y se deja en remojo hasta que todos los terrones se ablanden.
- Se lava a continuación la muestra sobre el tamiz de 0,074 mm (N° 200) con abundante agua, evitando frotarla contra el tamiz y teniendo mucho cuidado de que no se pierda ninguna partícula de las retenidas en él.
- Se recoge lo retenido en un recipiente, se seca en el horno a una temperatura de 110 ± 5 °C (230 ± 9 °F) y se pesa.
- Se tamiza en seco siguiendo el procedimiento indicado en la sección anterior.



Figura 7: Tamizado de Agregados de la cantera Cutimbo - Puno.

Fuente: elaboración propia

CÁLCULOS

Valores de análisis de tamizado para la porción retenida en el tamiz de 4,760 mm (N° 4).

- Se calcula el porcentaje que pasa el tamiz de 4,760 mm (N° 4) dividiendo el peso que pasa dicho tamiz por el del suelo originalmente tomado y se multiplica el resultado por 100. Para obtener el peso de la porción retenida en el mismo tamiz, réstese del peso original, el peso del pasante por el tamiz de 4,760 mm (N° 4).
- Para comprobar el material que pasa por el tamiz de 9,52 mm (3/8"), se agrega al peso total del suelo que pasa por el tamiz de 4,760 mm (N° 4) el peso de la fracción que pasa el tamiz de 9,52 mm (3/8") y que queda retenida en el de 4,760 mm (N° 4). Para los demás tamices continúese el cálculo de la misma manera.
- Para determinar el porcentaje total que pasa por cada tamiz, se divide el peso total que pasa entre el peso total de la muestra y se multiplica el resultado por 100.
- Valores del análisis por tamizado para la porción que pasa el tamiz de 4,760 mm (N° 4).
- Se calcula el porcentaje de material que pasa por el tamiz de 0,074 mm (N° 200) de la siguiente forma:

$$\% \text{ Pasa } 0,074 \text{ (N}^\circ 200) = \frac{\text{Peso Total} - \text{Peso Retenido en el t\acute{a}miz de } 0,074\text{mm}}{\text{Peso Total}} \times 100$$

- Se calcula el porcentaje retenido sobre cada tamiz en la siguiente forma:

$$\% \text{ Retenido} = \frac{\text{Peso retenido en el t\acute{a}miz}}{\text{Peso Total}} \times 100$$

- Se calcula el porcentaje más fino. Restando en forma acumulativa de 100% los porcentajes retenidos sobre cada tamiz.

$$\% \text{ Pasa} = 100 - \% \text{ Retenido acumulado}$$

Porcentaje de humedad higroscópica. La humedad higroscópica como la pérdida de peso de una muestra secada al aire cuando se seca posteriormente al horno, expresada como un porcentaje del peso de la muestra secada al horno. Se determina de la manera siguiente:

$$\% \text{ Humedad Higroscópica} = \frac{W - W_1}{W_1} \times 100$$

Donde:

W = Peso de suelo secado al aire

W₁ = Peso de suelo secado en el horno

3.1.3. Material fino que pasa por el tamiz (N° 200)**BASE NORMATIVA**

MTC E 202 – 2000

ASTM C 117

AASHTO T 11

MUESTRA

Redúzcase la muestra por cuarteo, hasta un tamaño suficiente, de acuerdo con el tamaño máximo del material, si va a ser sometida a tamizado en seco. En caso contrario, la muestra no será menor que la indicada en la siguiente Tabla 5:

Tabla 5:

Peso mínimo Aproximado de la muestra en gramos

Tamaño nominal máximo de tamices		Peso mínimo Aprox. de la muestra en gramos (g)
4,75 mm	(N° 4) ó menos	300
9,5 mm	(3/8")	1000
19,0 mm	(3/4")	2500
37,5 mm	(1 ½") o mayor	5000

Fuente: MTC E 202 – 2000*Figura 8: Procedimiento Pasante tamiz N° 200.**Fuente: elaboración propia***PROCEDIMIENTO**

- Séquese la muestra de ensayo, hasta peso constante, a una temperatura que no exceda los 110 ± 05 °C (230 ± 09 °F) y pésese con una precisión de 0.1%.
- Después de secada y pesada, colóquese la muestra de ensayo en el recipiente y agréguese suficiente cantidad de agua para cubrirla. Agítese vigorosamente el contenido del

recipiente y de inmediato viértase sobre el juego de tamices armado. Se considera satisfactorio el uso de una cuchara grande para agitar la muestra en el agua.

- Agítase con suficiente vigor para lograr la separación total de todas las partículas más finas que el tamiz de 75 mm (No. 200) y provocar la suspensión del material fino, de manera que pueda ser removido por decantación del agua de lavado. Es conveniente tener el cuidado necesario para no arrastrar las partículas más gruesas. Repítase esta operación hasta que el agua de lavado salga completamente limpia.
- Devuélvase todo el material retenido en el juego de tamices a la muestra lavada.
- Séquese el agregado lavado hasta obtener un peso constante, a una temperatura que no exceda de $110^{\circ} \pm 05^{\circ} \text{C}$ ($230^{\circ} \pm 09^{\circ} \text{F}$) y pésese con una aproximación de 0.1% del peso de la muestra.

CÁLCULOS

Calcúlese la cantidad de material que pasa el tamiz de 75 mm (No. 200), por lavado, de la siguiente forma:

$$A = \frac{B - C}{B} \times 100$$

Siendo:

A = Porcentaje del material que pasa el tamiz No. 200 (%)

B = Peso original de la muestra seca (gr)

C = Peso de la muestra seca, después de lavada (gr)

3.1.4. Peso unitario y vacíos

BASE NORMATIVA

MTC E 203 – 2000

ASTM C 29

PESO UNITARIO COMPACTADO DEL AGREGADO

Método del apisonado. Para agregados de tamaño nominal menor o igual que 39 mm (1 1/2").

- El agregado debe colocarse en el recipiente, en tres capas de igual volumen aproximadamente, hasta colmarlo.

- Cada una de las capas se empareja con la mano y se apisona con 25 golpes de varilla, distribuidos uniformemente en cada capa, utilizando el extremo semiesférico de la varilla.
- Al apisonar la primera capa, debe evitarse que la varilla golpee el fondo del recipiente. Al apisonar las capas superiores, se aplica la fuerza necesaria para que la varilla solamente atraviese la respectiva capa.
- Una vez colmado el recipiente, se enrasa la superficie con la varilla, usándola como regla, y se determina el peso del recipiente lleno, en kg (lb).
- Método de llenado con palas, lampas, cucharas grandes. Para determinar el peso unitario del agregado suelto, para agregados de tamaño nominal hasta de 100 mm (4").
- Se llena el recipiente por medio de una herramienta, de modo que el agregado se descargue de una altura no mayor de 50 mm (2"), por encima del borde hasta colmarlo. Se debe tener cuidado de que no se segreguen las partículas de las cuales se compone la muestra.
- Se enrasa la superficie del agregado con una regla o con la mano, de modo que las partes salientes se compensen con las depresiones en relación con el plano de enrase y se determina el peso en kg (lb), del recipiente lleno.



Figura 9: Procedimiento peso unitario agregado fino.

Fuente: elaboración propia

VACÍOS EN LOS AGREGADOS

Los vacíos en los agregados pueden calcularse en la siguiente forma, empleando el peso unitario obtenido mediante apisonado, vibrado o simplemente mediante el llenado a paladas.

$$\% \text{ Vacíos} = \frac{(A \times W) - B}{A \times W}$$

Siendo:

A = Peso específico Aparente de los Agregados (kg/m^3)

B = Peso unitario de los agregados en (kg/m^3)

W = Peso unitario del agua, (1000 kg/m^3)

3.1.5. Peso específico y absorción de agregados gruesos

BASE NORMATIVA

MTC E 206 – 2000

NTP 400.021

ASTM C 127

AASHTO T 85

MUESTRA

Se comienza por mezclar completamente los agregados, cuarteándolos a continuación, hasta obtener aproximadamente la cantidad mínima necesaria para el ensayo, después de eliminar el material inferior a 4.75 mm. Las cantidades mínimas para ensayo se indican en la Tabla 6, en función del tamaño máximo nominal del agregado.

Tabla 6:

Tamaño de la muestra Para Peso Específico

Tamaño máximo nominal		Cantidad mínima de muestra
mm	(pulg)	Kg
Hasta 12,5	½	2
19,0	¾	3
25,0	1	4
37,5	1 ½	5
50,0	2	8
63,0	2 ½	12
75,0	3	18
90,0	3 ½	25

Fuente: MTC E 206 – 2000

Si se desea, puede fraccionarse la muestra y ensayar separadamente cada una de las fracciones; cuando la muestra contenga más de un 15 por ciento retenido en el tamiz de 38.10 mm (1 ½ "), se separará entonces siempre por este tamiz al menos en dos fracciones. Cuando se fracciona la muestra, las cantidades mínimas para ensayo de cada fracción se ajustarán, según su tamaño máximo particular, a lo indicado en la Tabla 6.

PROCEDIMIENTO

- La muestra se lava inicialmente con agua hasta eliminar completamente el polvo u otras sustancias extrañas adheridas a la superficie de las partículas; se seca a continuación en una estufa a 100° - 110° °C y se enfría al aire a la temperatura ambiente durante 1 a 3 horas. Una vez fría se pesa, repitiendo el secado hasta lograr peso constante, y se sumerge en agua, también a temperatura ambiente, durante 24 ± 4 horas.
- Cuando se vayan a utilizar los valores de la absorción y pesos específicos en concretos hidráulicos con agregados normalmente empleados en estado húmedo, se puede prescindir del secado hasta peso constante. Además, si los agregados se han mantenido con su superficie continuamente mojada hasta el ensayo, pueden también suprimirse las 24 horas de inmersión en agua.
- Luego de inmersión, se saca la muestra del agua y se secan las partículas rodándolas sobre un pifio absorbente de gran tamaño, hasta que se elimine el agua superficial visible, secando individualmente los fragmentos mayores. Se tomarán las precauciones necesarias para evitar cualquier evaporación de la superficie de los agregados. A continuación, se determina el peso de la muestra en el estado de saturada con superficie seca (S.S.S.). Estas y todas las pesadas subsiguientes se realizarán con una aproximación de 0.5gr. para pesos hasta 5000gr. y de 0.0001 veces el peso de la muestra para pesos superiores.
- A continuación, se coloca la muestra en el interior de la canastilla metálica y se determina su peso sumergida en el agua, a la temperatura entre 21° y 25° °C y un peso unitario de 0.997 ± 0.002 g/cm³. La canastilla y la muestra deberán quedar completamente sumergidas durante la pesada y el hilo de suspensión será lo más delgado posible para que su inmersión no afecte a las pesadas.
- Se seca entonces la muestra en horno a 100° - 110° °C, se enfría al aire a la temperatura ambiente durante 1 a 3 horas y se determina su peso seco hasta peso constante.

RESULTADOS

Llamando:

A = Peso en el aire de la muestra seca (gr)

B = Peso en el aire de la muestra saturada con superficie seca (gr)

C = Peso sumergido en agua de la muestra saturada (gr)

$$\text{Peso específico Aparente} = \frac{A}{A - C}$$

$$\text{Peso específico aparente (S.S.S.)} = \frac{B}{B - C}$$

$$\text{Peso específico de la Masa} = \frac{A}{B - C}$$

$$\text{Absorción (\%)} = \frac{B - A}{A} \times 100$$

3.1.6. Peso específico y absorción de agregados finos

BASE NORMATIVA

MTC E 205 – 2000

ASTM C 128

AASHTO T 84

BASE TEÓRICA

Peso Específico de masa. Es la relación entre la masa en el aire de un volumen dado de agregado, incluyendo los poros no saturables, y la masa de un volumen igual de agua destilada libre de gas a temperatura establecida.

Peso Específico Aparente. La relación entre la masa en el aire de un volumen dado de agregado, incluyendo sus poros saturables y no saturables, (pero sin incluir los vacíos entre las partículas) y la masa de un volumen igual de agua destilada libre de gas a una temperatura establecida.

Peso Específico de Masa Saturada con Superficie Seca (SSS). La relación entre la masa en el aire de un volumen dado de agregado, incluyendo la masa del agua dentro de los poros saturables, (después de la inmersión en agua durante aproximadamente 24 horas), pero sin incluir los vacíos entre las partículas, comparado con la masa de un volumen igual de agua destilada libre de gas a una temperatura establecida.

El peso específico aparente. es la característica usada generalmente para el cálculo del volumen ocupado por el agregado en diferentes tipos de mezclas, incluyendo el concreto de cemento Portland, el concreto bituminoso, y otras mezclas que son proporcionadas o analizadas sobre la base de un volumen absoluto. El peso específico aparente es también usado en el cálculo de los vacíos en el agregado en la NTP. El peso específico aparente

(SSS) se usa si el agregado este húmedo, es decir, si se ha satisfecho su absorción. Inversamente, el peso específico nominal (seco al horno) se usa para cálculos cuando el agregado está seco o se asume que está seco. El peso específico nominal concierne al peso específico relativo del material solido sin incluir los poros saturables de las partículas constituyentes.

Absorción. Es la cantidad de agua absorbida por el agregado después de ser sumergido 24 horas en esta, se expresa como porcentaje del peso seco. El agregado se considera "seco" cuando este ha sido mantenido a una temperatura de 110°C por tiempo suficiente para remover toda el agua sin combinar.

PROCEDIMIENTO

- Después de homogeneizar completamente la muestra y eliminar el material de tamaño superior a 4.75 mm (tamiz No. 4), se selecciona, por cuarteo, una cantidad aproximada de 1 Kg., que se seca en el horno a 100 - 110 °C, se enfría luego al aire a la temperatura ambiente durante 1 a 3 horas. Una vez fría se pesa, repitiendo el secado hasta lograr peso constante. A continuación, se cubre la muestra completamente con agua y se la deja así sumergida durante 24 ± 04 horas.
- Después del período de inmersión, se decanta cuidadosamente el agua para evitar la pérdida de finos y se extiende la muestra sobre una bandeja, comenzando la operación de desecar la superficie de las partículas, dirigiendo sobre ella una corriente moderada de aire caliente, mientras se agita continuamente para que la desecación sea uniforme, y continuando el secado hasta que las partículas puedan fluir libremente.



Figura 10: Muestra de Agregado fino para ensayos de Peso específico y Absorsion

Fuente: elaboración propia

- Para fijar este punto, cuando se empiece a observar visualmente que se está aproximando el agregado a esta condición, se sujeta firmemente el molde cónico con su diámetro mayor apoyado sobre una superficie plana no absorbente, echando en su interior a través de un embudo y sin apelmazar, una cantidad de muestra suficiente, que se apisona ligeramente con 25 golpes de la varilla, levantando a continuación, con cuidado, verticalmente el molde. Si la superficie de las partículas conserva aún exceso de humedad, el cono de agregado mantendrá su forma original, por lo que se continuará agitando y secando la muestra, realizando frecuentemente la prueba del cono hasta que se produzca un primer desmoronamiento superficial, indicativo de que finalmente ha alcanzado el agregado la condición de superficie seca. El procedimiento descrito anteriormente solamente es válido cuando el desmoronamiento superficial no se produce en la primera prueba, por la falta de seguridad en el estado de humedad superficial que ello comportaría. En este caso, deberán añadirse al agregado algunos centímetros cúbicos de agua, mezclar completamente toda la muestra y dejarla tapada para evitar la evaporación durante una media hora. A continuación, se repiten de nuevo los procesos de secado y pruebas del cono, hasta determinar el estado correcto de saturado con superficie seca.



Figura 11: Procedimiento absorción agregado fino

– Fuente: elaboración propia

- Inmediatamente, se introducen en el picnómetro previamente tarado, 500.0gr del agregado fino, preparado como se ha descrito anteriormente, y se le añade agua hasta aproximadamente un 90 por ciento de su capacidad; para eliminar el aire atrapado se

rueda el picnómetro sobre una superficie plana, e incluso agitando o invirtiéndolo si es preciso, introduciéndolo seguidamente en un baño de agua a una temperatura entre 21° y 25°C durante 1 hora, transcurrida la cual se enrasa con agua a igual temperatura, se saca del baño, se seca rápidamente su superficie y se determina su peso total (picnómetro, muestra y agua), con una aproximación de 0.1 g.

- Pueden emplearse cantidades de muestra inferiores a los 500gr especificados en el procedimiento general (aunque nunca menos de 50gr). En los casos en que se utilice una cantidad inferior a 500gr, los límites de exactitud para las pesadas y medidas deberán reducirse en las proporciones correspondientes.
- Si se desea, el peso de agua necesaria para el enrase final del picnómetro aforado puede determinarse volumétricamente con una bureta que aproxime 0.1 cm³. En estos casos, el peso total del picnómetro enrasado será:

$$C = 0.9975.Va + S + M$$

Donde:

C = Peso total del picnómetro con muestra y agua hasta el enrase (gr)

S = Peso de la muestra saturada, con superficie seca (gr)

Va = Volumen de agua añadida (cm³)

M = Peso del picnómetro vacío (gr)

- Tomándose el valor 0.9975 como promedio del peso específico del agua en el intervalo de temperaturas utilizado.
- Se saca el agregado fino del matraz y se deseca en el horno a 100 - 110 °C, hasta peso constante; se enfría al aire a temperatura ambiente durante 1 a 1-½ horas y se determina finalmente su peso seco.
- Si no se conoce, se determinará el peso del picnómetro aforado lleno de agua hasta el enrase, sumergiéndolo en un baño de agua a la temperatura de ensayo y siguiendo en su determinación un procedimiento paralelo, respecto a tiempos de inmersión y pesadas.

RESULTADOS

Llamando:

A = Peso al aire de la muestra desecada (gr)

B = Peso del picnómetro aforado lleno de agua (gr)

C = Peso total del picnómetro aforado con la muestra y lleno de agua (gr)

S = Peso de la muestra saturada, con superficie seca (gr)

Se calculan los pesos específicos aparente a 23/23 °C (73.4/73.4 °F), saturado superficie seca así como la absorción, por las siguientes expresiones (se expresarán siempre las temperaturas a las cuales se hayan realizado las medidas):

$$\text{Peso específico aparente} = \frac{A}{A + S - C}$$

$$\text{Peso específico aparente (S.S.S.)} = \frac{B}{B + S - C}$$

$$\text{Peso específico nominal} = \frac{A}{B + A - C}$$

$$\text{Absorción} = \frac{S - A}{A} \times 100$$

3.2. DISEÑO DE MEZCLA DEL CONCRETO

Diseño de Mezcla $f'c$ 210 kg/cm² – Método: Módulo de Fineza

A continuación, se presenta la secuencia del diseño de mezcla del concreto patrón (Concreto Normal - CN).

a) Cálculo de la resistencia promedio

Si se desconoce el valor de la desviación estándar, se utilizará la Tabla 7 para la determinación de la resistencia promedio requerida. (Rivva López, Diseño de Mezclas, 2007)

Tabla 7: Resistencia a la compresión Promedio, cuando no hay datos de desviación estándar.

$f'c$	$f'cr$
Menos de 210	$f'c + 70$
210 a 350	$f'c + 84$
Sobre 350	$f'c + 98$

Fuente: NORMA ACI – 318

b) Tamaño máximo nominal del agregado

Las Normas de Diseño Estructural recomiendan que el tamaño máximo nominal del agregado grueso sea el mayor que sea económicamente disponible, siempre que sea compatible con las dimensiones y características de la estructura.

En el reglamento nacional de edificaciones (*E. 060*) prescribe que el agregado grueso no deberá ser mayor de:

- a) 1/5 de la menor dimensión entre las caras de encofrados; o
- b) 1/3 del peralte de la losa; o
- c) 3/4 del espacio libre mínimo entre barras individuales de refuerzo, paquetes de barras, tendones o ductos de refuerzo.

El tamaño máximo nominal determinado aquí, será usado también como tamaño máximo simplemente.

Se considera que, cuando se incrementa el tamaño máximo del agregado, se reducen los requerimientos del agua de mezcla, incrementándose la resistencia del concreto. En general este principio es válido con agregados hasta 40mm (1 1/2”). En tamaños mayores, sólo es aplicable a concretos con bajo contenido de cemento. (Rivva López, *Diseño de Mezclas*, 2007)

c) Selección del asentamiento

Si las especificaciones técnicas de obra requieren que el concreto tenga una determinada consistencia, el asentamiento puede ser elegido de la siguiente Tabla 8:

Tabla 8:
Asentamientos recomendados para varios tipos de construcciones.

Consistencia	Asentamiento
Seca	0” (0mm) a 2” (50mm)
Plástica	3” (75mm) a 4” (100mm)
Fluida	>= 5” (125mm)

Fuente: Enrique Rivva López “Diseño de Mezclas”

Si las especificaciones de obra no indican la consistencia, ni asentamiento requeridos para la mezcla a ser diseñada, utilizando la Tabla 9, podemos seleccionar un valor adecuado para un determinado trabajo que se va a realizar. Se deberán usar las mezclas de la consistencia más densa que puedan ser colocadas eficientemente. (Rivva López, *Diseño de Mezclas*, 2007)

Tabla 9:
Asentamientos recomendados para varios tipos de construcción.

TIPOS DE CONSTRUCCIÓN	REVENIMIENTO (cm)	
	MÁXIMO	MÍNIMO
- Zapatas y muros de cimentación reforzados	8	2
- Zapatas simples, cajones y muros de subestructura	8	2
- Vigas y muros reforzados	10	2
- Columnas	10	2
- Pavimentos y losas	8	2
- Concreto ciclópeo y masivo	5	2

Fuente: Enrique Rivva López “Diseño de Mezclas”

d) Volumen unitario de agua

La tabla 10, preparada en base a las recomendaciones del Comité 211 del ACI, nos proporciona una primera estimación del agua de mezclado para concretos hechos con diferentes tamaños máximos de agregado con o sin aire incorporado.

Tabla 10:
Requerimientos aproximados de agua de mezclado y de contenido de aire para diferentes valores de asentamiento y tamaños máximos de agregados.

ASENTAMIENTO O SLUMP (mm)		Agua en l/m3 de concreto para los tamaños máximos de agregados gruesos y consistencia indicados.							
		10mm (3/8")	12.5mm (1/2")	20mm (3/4")	25mm (1")	40mm (1 1/2")	50mm (2")	70mm (3")	150 (6")
CONCRETOS SIN AIRE INCORPORADO									
30 a 50	(1" a 2")	205	200	185	180	160	155	145	125
80 a 100	(3" a 4")	225	215	200	195	175	170	160	140
150 a 180	(6" a 7")	240	230	210	205	185	180	170	---
Cantidad aproximada de aire atrapado (%).		3	2.5	2	1.5	1	0.5	0.3	0.2
CONCRETOS CON AIRE INCORPORADO									
30 a 50	(1" a 2")	180	175	165	160	145	140	135	120
80 a 100	(3" a 4")	200	190	180	175	160	155	150	135
150 a 180	(6" a 7")	215	205	190	185	170	165	160	—
Contenido total de aire incorporado (%), en función del grado de exposición.	Exposición suave	4.5	4.0	3.5	3.0	2.5	2.0	1.5*	1.0*
	Exposición moderada	6.0	5.5	5.0	4.5	4.5	4.0	3.5*	3.0*
	Exposición severa	7.5	7.0	6.0	6.0	5.5	5.0	4.5*	4.0*

Fuente: Enrique Rivva López “Diseño de Mezclas”

e) Selección del contenido de aire

Puesto que no ha sido considerado la incorporación de aire en el diseño, se procede a obtener el porcentaje de aire atrapado, según la tabla 10:

f) Relación agua/cemento

En este paso se ha considerado, la elección de la relación agua/cemento según a las condiciones de exposición, garantizando así su durabilidad.

Existen dos criterios (por resistencia, y por durabilidad) para la selección de la relación a/c, de los cuales se elegirá el menor de los valores, con lo cual se garantiza el cumplimiento de los requisitos de las especificaciones. Es importante que la relación a/c seleccionada con base en la resistencia satisfaga también los requerimientos de durabilidad. (Rivva López, Diseño de Mezclas, 2007)

Por resistencia

Para concretos preparados con cemento Pórtland tipo 1 o cementos comunes, puede tomarse la relación a/c de la Tabla 11.

Tabla 11:

Relación agua/cemento y resistencia a la compresión del concreto.

Resistencia a la compresión a los 28 días (f'_{cr}) (kg/cm²)*	Relación agua/cemento de diseño en peso	
	Concreto sin aire incorporado	Concreto con aire incorporado
450	0.38	—
400	0.43	---
350	0.48	0.40
300	0.55	0.46
250	0.62	0.53
200	0.70	0.61
150	0.80	0.71

Fuente: Enrique Rivva López “Diseño de Mezclas”

*Los valores corresponden a resistencias promedio estimadas para concretos que no contengan más del porcentaje de aire mostrado en la tabla 10. Para una relación agua/cemento constante, la resistencia del concreto se reduce conforme aumenta el contenido de aire.

Por durabilidad

La Norma Técnica de Edificación E.060 prescribe que, si se desea un concreto de baja permeabilidad, o el concreto ha de estar sometido a procesos de congelación y deshielo en condición húmeda. Se deberá cumplir con los requisitos indicados en la tabla 12.

Tabla 12:

Máxima relación A/C permisible para concretos sometidos a condiciones especiales de exposición.

CONDICIONES DE EXPOSICIÓN	RELACIÓN A/C MÁXIMA.
Concreto de baja permeabilidad:	
a) Expuesto a agua dulce.	0.50
b) Expuesto a agua de mar o aguas salobres.	0.45
c) Expuesto a la acción de aguas cloacales. (*)	0.45
Concreto expuesto a procesos de congelación y deshielo en condición húmeda:	
a) Sardineles, cunetas, secciones delgadas.	0.45
b) Otros elementos.	0.50
Protección contra la corrosión de concreto expuesto a la acción de agua de mar, aguas salobres, neblina o rocío de esta agua.	0.40
Si el recubrimiento mínimo se incrementa en 15 mm.	0.45

Fuente: Enrique Rivva López "Diseño de Mezclas"

g) Factor cemento

Determinamos el factor cemento por la siguiente expresión:

$$\text{Factor Cemento (Nº Bolsas)} = \frac{\text{Peso total del cemento}}{\text{peso unitario de cada bolsa de cemento}}$$

h) Cálculo del volumen absoluto de agregado**MÉTODO DEL MODULO DE FINEZA DE LA COMBINACIÓN DE AGREGADOS:**

Las investigaciones realizadas en la Universidad de Maryland han permitido establecer que la combinación de los agregados fino y grueso, cuando éstos tienen granulometrías comprendidas dentro de los límites que establece la Norma ASTM C 33, debe producir un concreto trabajable en condiciones ordinarias, si el módulo de fineza de la combinación de agregados se aproxima a los valores indicados en la tabla 13.

Tabla 13:
Módulo de fineza de la combinación de agregados.

Tamaño Máximo Nominal del Agregado Grueso		Módulo de fineza de la combinación de agregados que da las mejores condiciones de trabajabilidad para contenidos de cemento en sacos/M3				
mm.	Pulg.	5	6	7	8	9
10	3/8	3.88	3.96	4.04	4.11	4.19
12.5	1/2	4.38	4.46	4.54	4.61	4.69
20	3/4	4.88	4.96	5.04	5.11	5.19
25	1	5.18	5.26	5.34	5.41	5.49
40	1 1/2	5.48	5.56	5.64	5.71	5.79
50	2	5.78	5.86	5.94	6.01	6.09
70	3	6.08	6.16	6.24	6.31	6.39

Fuente: Enrique Rivva López "Diseño de Mezclas"

* Los valores de la Tabla están referidos a agregado grueso de perfil angular y adecuadamente graduado, con un contenido de vacíos del orden del 35%. Los valores indicados deben incrementarse o disminuirse en 0.1 por cada 5% de disminución o incremento en el porcentaje de vacíos.

** Los valores de la Tabla pueden dar mezclas ligeramente sobre arenosas para pavimentos o estructuras ciclópeas. Para condiciones de colocación favorables pueden ser incrementados en 0.2.

Una vez conocido el volumen absoluto de agregado en general, necesitamos obtener los volúmenes absolutos de los agregados grueso y fino respectivamente. Para ello es necesario determinar el módulo de fineza de la combinación de agregados (m), en la siguiente tabla: En la tabla encontramos valores de módulos de fineza de la combinación de agregados (m), que ofrecen las mejores condiciones de trabajabilidad para los contenidos de cemento en bolsas/m³, entonces para el presente diseño de mezcla:

3.3. ENSAYOS EN ESTADO FRESCO DEL CONCRETO

Una vez obtenido el diseño de mezclas se procedió a realizar el vaciado del concreto en los moldes, siendo necesario la realización de ensayos en estado fresco del concreto, con la finalidad de controlar el asentamiento o SLUMP de la mezcla de concreto, parámetro para el control de la trabajabilidad del concreto.

3.3.1. Ensayo de revenimiento o asentamiento en el cono de Abrams (ASTM-C143).

El presente ensayo se realizó de acuerdo a la norma ASTM-C143. Y para realizar esta prueba se utiliza un molde en forma de cono truncado de 30 cm de altura, con un diámetro inferior en su base de 20cm, y en la parte superior un diámetro de 10 cm. Para compactar el concreto se utiliza una barra de acero liso de 5/8” de diámetro y 60 cm de longitud y punta semiesférica. (Abanto, 1995)

Equipo utilizado

- Varilla Lisa de 5/8”.
- Cono de Abrams.

Descripción del proceso

- El molde se coloca sobre una superficie plana y humedecida, manteniéndose inmóvil pisando las aletas. Seguidamente se vierte una capa de concreto hasta un tercio del volumen. Se apisona con la varilla, aplicando 25 golpes, distribuidos uniformemente.
- Enseguida se colocan otras dos capas con el mismo procedimiento a un tercio del volumen y consolidando, de manera que la barra penetre en la capa inmediata inferior.
- La tercera capa se deberá llenar en exceso, para luego enrasar al término de la consolidación. Lleno y enrasado el molde, se levanta lenta y cuidadosamente en dirección vertical.
- El concreto moldeado fresco se asentará, la diferencia entre la altura del molde y la altura de la mezcla fresca se denomina Slump.
- Se estima que desde el inicio de la operación hasta el término no deben transcurrir más de 2 minutos de los cuales el proceso de desmolde no toma
- Más de cinco segundos.



Figura 12: Ensayo de revenimiento o asentamiento en el cono de Abrams

Fuente: Elaboración propia

3.4. CONDICIONES DE CURADO DE LOS ESPECÍMENES DE CONCRETO

Luego del curado inicial y dentro de los 30 minutos después de quitar los moldes, cure los especímenes con agua libre mantenida sobre sus superficies todo el tiempo a una temperatura de $23\pm 2^{\circ}\text{C}$, utilizando tanques de almacenamiento de agua. (NORMA ASTM C31)

3.4.1. Curado a Gradiente térmico para la ciudad de Puno

El gradiente térmico en la ciudad de Puno varía considerablemente, llegando a temperaturas muy bajas por la mañana y a temperaturas muy elevadas durante el día, que según datos del SENAMHI EMA PUNO, puede variar en un rango de -1°C a 16°C para los meses con temperaturas más bajas que son junio y julio.

3.4.2. Curado a Gradiente térmico óptimo según Norma ASTM C31

La norma ASTM C – 31, indica que la condición óptima de temperatura para el curado del concreto es de $23^{\circ}\text{C}\pm 2^{\circ}\text{C}$.

3.5. ENSAYOS EN ESTADO ENDURECIDO DEL CONCRETO

3.5.1. Ensayo de resistencia a compresión

- Este ensayo fue realizado en conformidad con la norma ASTM C39, y consiste en la aplicación de carga axial en la parte superior de la probeta, de forma constante hasta alcanzar la rotura del espécimen de prueba, siendo la resistencia a la compresión el cociente resultante de la máxima carga aplicada entre el área promedio de la probeta antes de que ocurra la rotura de la misma.
- Se emplea la resistencia a compresión por la facilidad en la realización de los ensayos y el hecho de que la mayoría de propiedades del concreto mejoran incrementándose esta resistencia. La resistencia en compresión del concreto es la carga máxima para una unidad de área por una muestra, antes de fallar por compresión (agrietamiento, rotura). (Abanto Castillo, 1994)
- La resistencia a la compresión de la probeta cilíndrica se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$f'c = P/A$$

Dónde:

$f'c$: Es la resistencia de rotura a la compresión del concreto. (kg/cm^2).

P : Carga de rotura (kg).

A : Área promedio de la probeta (cm^2).

Equipo utilizado

- Máquina de pruebaa.
- Bloques de acero con caras duras. (Anillos con neopreno).



Figura 13: Ensayo de compresión del concreto según NORMA ASTM C 39
Fuente: Elaboración propia

Tipo de fractura

Según la norma ASTM C39, los tipos de fractura que pueden presentarse son:

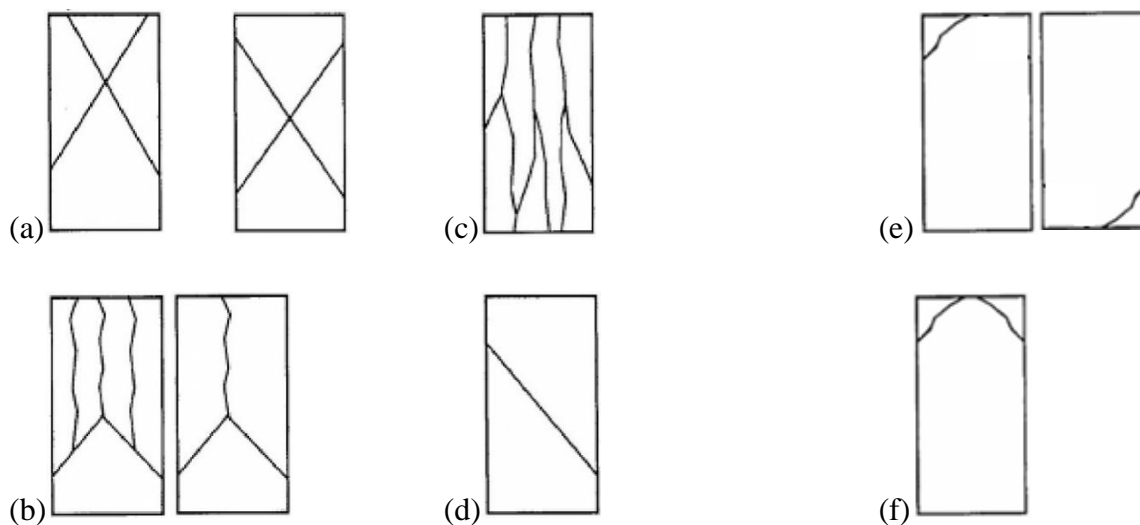


Figura 14: Tipos de falla de cilindros de prueba estándar

- a. *Conos bien formados en ambos extremos.*
- b. *Cono bien formado en un extremo con grietas verticales.*
- c. *Grietas columnares y conos mal formados.*
- d. *Fractura diagonal, sin grietas.*
- e. *Fracturas laterales en la parte superior o inferior.*
- f. *Fracturas laterales en la parte superior.*

Fuente: ASTM C39

3.6. PRUEBA DE HIPÓTESIS

En una investigación cuantitativa de tipo experimental, la prueba de la hipótesis de la investigación debe realizarse por un método estadístico inferencial.

La inferencia estadística o estadística inferencial se refiere a un conjunto de métodos mediante los cuales podemos hacer afirmaciones con respecto a una población completa a partir únicamente de la observación de una parte de ella.

Un contraste estadístico de hipótesis es un procedimiento mediante el cual se compara lo propuesto por una hipótesis contra la evidencia empírica que proporciona la observación de datos provenientes de la población sobre la cual se hace la hipótesis. El título que se ha dado a esta discusión tiene que ver con una cuestión básica en el contraste de hipótesis, por la cual podría considerarse que no es muy adecuado el nombre “prueba”. Lo anterior, porque este sustantivo podría dar al lector la impresión de que el procedimiento implica certeza, lo cual en estadística desde luego difícilmente se tiene.

3.6.1. t-Student y F-Snedecor

Introducción

La prueba t-Student se utiliza para contrastar hipótesis sobre medias en poblaciones con distribución normal. También proporciona resultados aproximados para los contrastes de medias en muestras suficientemente grandes cuando estas poblaciones no se distribuyen normalmente (aunque en este último caso es preferible realizar una prueba no paramétrica). Para conocer si se puede suponer que los datos siguen una distribución normal, se pueden realizar diversos contrastes llamados de bondad de ajuste, de los cuales el más usado es la prueba de Kolmogorov. A menudo, la prueba de Kolmogorov es referida erróneamente como prueba de Kolmogorov-Smirnov, ya que en realidad esta última, sirve para contrastar si dos poblaciones tienen la misma distribución. Otros tests empleados para la prueba de normalidad son debidos a Saphiro y Wilks.

Existen dos versiones de la prueba t-Student: una que supone que las varianzas poblacionales son iguales y otra versión que no asume esto último. Para decidir si se puede suponer o no la igualdad de varianzas en las dos poblaciones, se debe realizar previamente la prueba F-Snedecor de comparación de dos varianzas.

La prueba t-Student fue desarrollada en 1899 por el químico inglés William Sealey Gosset (1876-1937), mientras trabajaba en técnicas de control de calidad para las destilerías Guinness en Dublín . Debido a que en la destilería, su puesto de trabajo no era inicialmente de estadístico y su dedicación debía estar exclusivamente encaminada a mejorar los costes de producción, publicó sus hallazgos anónimamente firmando sus artículos con el nombre de "Student".



Figura 15: William Sealey Gosset ("Student")



Figura 16: George W. Snedecor

La distribución F es conocida con este nombre gracias al matemático americano George W. Snedecor (1882-1974) quien la bautizó de este modo en honor de R. A. Fisher (1890-1962) que ya la había estudiado anteriormente en 1924.

Las pruebas de bondad de ajuste mencionadas son debidas a Nikolai Vasil'yevich Smirnov (1890-1966), Andrei Nikolaevich Kolmogorov (1903-1987) gran teórico probabilista que fundó las bases de la teoría de la medida en 1929 y finalmente Samuel S. Shapiro (actualmente profesor de matemáticas en los EE.UU) y Martin .B. Wilk (matemático canadiense) que publicaron sus hallazgos en la revista "Biometrika" en 1965.

Fórmulas básicas

En el caso de que se estén estudiando dos variables donde una de ellas es cuantitativa normal considerada como variable respuesta Rta y la otra variable es dicotómica considerada como variable explicativa Exp, se pueden aplicar técnicas de estimación por IC para diferencia de medias, la prueba t- Student para contrastar las diferencias de medias, técnicas de estimación por IC para el cociente de varianzas y la prueba F-Snedecor para igualdad de varianzas. Los IC para diferencia de medias y la prueba t-Student para diferencia de medias tienen expresiones distintas dependiendo si se puede asumir o no la igualdad de varianzas poblaciones (para esto último está la prueba F-Snedecor de igualdad de varianzas). La igualdad de varianzas se conoce como homocedasticidad y la no igualdad de varianzas como heterocedasticidad.

3.6.2. Prueba t-Student para dos medias

Intervalo de confianza para la diferencia de medias y Prueba t-Student para dos medias.

Calculo de los estadísticos descriptivos básicos

Si se denota por n_1 y n_2 a los tamaños muestrales del primer y del segundo grupos, las medias y las desviaciones típicas para los dos grupos son:

$$\bar{X}_1 = \frac{\sum X_{1i}}{n_1}$$

$$\bar{X}_2 = \frac{\sum X_{2i}}{n_2}$$

$$S_1 = \sqrt{\frac{1}{n_1 - 1} \sum (X_{1i} - \bar{X}_1)^2}$$

$$S_2 = \sqrt{\frac{1}{n_2 - 1} \sum (X_{2i} - \bar{X}_2)^2}$$

Donde X_{ij} indica los valores de la variable Rta para el grupo 1 y x_{2j} indica los valores de la variable Rta para el grupo 2.

Cálculo del IC(1 - a)% para la diferencia de medias suponiendo igualdad de varianzas

Para calcular el IC(1 - α)% para la diferencia de medias se necesita calcular el error estándar de la diferencia de medias que, en el supuesto de igualdad de varianzas, tiene la expresión:

$$EE(\bar{X}_1 - \bar{X}_2) = \sqrt{S^2 \left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right)}$$

Donde S recibe el nombre de varianza conjunta ("pooled variance"), que tiene por expresión:

$$S^2 = \frac{(n_1 - 1)S_1^2 + (n_2 - 1)S_2^2}{(n_1 - 1) + (n_2 - 1)}$$

En segundo lugar para calcular el IC deseado se necesita el valor de la t-Student $t_{1-\alpha/2;gl}$ con grados de libertad $gl = (n_1 - 1) + (n_2 - 1) = (n_1 + n_2 - 2)$, con lo que:

$$IC(1 - \alpha)\%(\bar{X}_1 - \bar{X}_2) = [(\bar{X}_1 - \bar{X}_2) \pm t_{1-\alpha/2,gl}EE(\bar{X}_1 - \bar{X}_2)]$$

Proporciona el IC buscado.

Cálculo del IC(1 - a)% para la diferencia de medias suponiendo no igualdad de varianzas

Para calcular el IC(1 - α)% para la diferencia de medias se necesita calcular el error estándar de la diferencia de medias que, en el supuesto de no igualdad de varianzas, tiene la expresión:

$$EE(\bar{X}_1 - \bar{X}_2) = \sqrt{EE(\bar{X}_1)^2 + EE(\bar{X}_2)^2} = \sqrt{\frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_2^2}{n_2}}$$

En segundo lugar, para calcular el IC deseado se necesita el valor de la t-Student $t_{1-\alpha/2;gl}$ con grados de libertad gl dados por la siguiente expresión, llamada de Satterwaite:

$$gl = \frac{[EE(\bar{X}_1 - \bar{X}_2)]^4}{\frac{1}{n_1-1} [EE(\bar{X}_1)]^4 + \frac{1}{n_2-1} [EE(\bar{X}_2)]^4}$$

Con lo que:

$$IC(1 - \alpha)\%(\bar{X}_1 - \bar{X}_2) = [(\bar{X}_1 - \bar{X}_2) \pm t_{1-\alpha/2,gl}EE(\bar{X}_1 - \bar{X}_2)]$$

Calculo de la prueba t-Student para la diferencia de medias suponiendo igualdad de varianzas

Para llevar a cabo el contraste:

$$H_0: u_1 - u_2 = 0$$

$$H_1: u_1 - u_2 \neq 0$$

Suponiendo igualdad de varianzas poblacionales, se construye el estadístico de contraste experimental t dado por:

$$t = \frac{(\bar{X}_1 - \bar{X}_2)}{EE(\bar{X}_1 - \bar{X}_2)} = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{S^2 \left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right)}}$$

Que bajo la hipótesis nula sigue una distribución t-Student con grados de libertad $gl = (n_1 - 1) + (n_2 - 1) = (n_1 + n_2 - 2)$.

Cálculo de la prueba t-Student para la diferencia de medias suponiendo no igualdad de varianzas

Para llevar a cabo el contraste:

$$H_0: u_1 - u_2 = 0$$

$$H_1: u_1 - u_2 \neq 0$$

Suponiendo no igualdad de varianzas poblacionales, se construye el estadístico de contraste experimental t dado por:

$$t = \frac{(\bar{X}_1 - \bar{X}_2)}{EE(\bar{X}_1 - \bar{X}_2)} = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_2^2}{n_2}}}$$

Que bajo la hipótesis nula sigue una distribución t-Student con grados de libertad gl dados por:

$$gl = \frac{[EE(\bar{X}_1 - \bar{X}_2)]^4}{\frac{1}{n_1 - 1} [EE(\bar{X}_1)]^4 + \frac{1}{n_2 - 1} [EE(\bar{X}_2)]^4}$$

Que recibe el nombre de grados de libertad de Satterthwaite.

3.6.3. Prueba F-Snedecor para dos varianzas

Intervalo de confianza para el cociente de varianzas Prueba F-Snedecor para dos varianzas

Cálculo del IC(1 - a)% para el cociente de varianzas.

La expresión para calcular el IC(1 - α)% para el cociente de varianzas es:

$$IC95\% \left(\frac{\sigma_1^2}{\sigma_2^2} \right) = \left(\frac{S_1^2/S_2^2}{F_{1-\frac{\alpha}{2}; gln; gld}}, \frac{S_1^2}{S_2^2} F_{1-\frac{\alpha}{2}; gld; gln} \right)$$

Dónde: $F_{1-\alpha/2; gln; gld}$ se calcula a partir de una F-Snedecor siendo gln los grados de libertad del numerador, que se calculan como el tamaño muestral del grupo con mayor varianza muestral menos uno, y gld los grados de libertad del denominador que se calculan como el tamaño muestral del grupo con menor varianza muestral menos uno.

Calculo de la prueba F-Snedecor para la igualdad de varianzas

Para llevar a cabo el contraste:

$$H_0: \sigma_1 - \sigma_2 = 0$$

$$H_1: \sigma_1 - \sigma_2 \neq 0$$

Mediante la prueba F-Snedecor de comparación de varianzas se construye el estadístico de contraste experimental F dado por:

$$F = \frac{\max\{S_1^2; S_2^2\}}{\min\{S_1^2; S_2^2\}}$$

Que bajo la hipótesis nula sigue una distribución F-Snedecor siendo gln los grados de libertad del numerador y gld los grados de libertad del denominador. En el caso de no poder rechazar la hipótesis nula ($p\text{-valor} > 0.05$) se considera que las dos varianzas son iguales (homogéneas).

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. RESULTADOS DE ENSAYOS DE LABORATORIO

Los agregados para la fabricación de concretos empleados en nuestra investigación fueron extraídos de la cantera de Cutimbo.

FICHA DE CANTERA

Cantera:	Cantera Cutimbo
Ubicación:	Km. 23+000 de la Ciudad Puno.
Departamento:	Puno
Provincia:	Puno
Distrito:	Pichacani
Acceso:	400 m.
Tipo de Material:	De río.
Periodo de Explotación:	Época de Estiaje.
Utilización:	Concreto

Los ensayos de laboratorio del presente proyecto de investigación se realizaron en el laboratorio de construcciones de la escuela profesional de ingeniería Civil de la UNA Puno, los procedimientos de los ensayos se detallan en la SECCIÓN III de la presente Tesis, la certificación de los resultados de laboratorio los hizo el laboratorio de construcciones de la EPIC UNA (VER ANEXO A), dichos resultados se detallan a continuación.

4.1.1. Contenido de Humedad

Tabla 14: Contenido de humedad del agregado fino

Nro De Tara	H-2
Peso de Tara	187
Peso de Tara + M. Humeda	1243
Peso de Tara + M. Seca	1004
Peso de Agua	239
Peso Muestra Seca	817
Contenido de humedad W%	29.3 %

Fuente: Elaboración propia (ver ANEXO A)

Tabla 15: Contenido de humedad agregado grueso

Nro De Tara	M-5
Peso de Tara	128
Peso de Tara + M. Humeda	1432
Peso de Tara + M. Seca	1210
Peso de Agua	222
Peso Muestra Seca	1082
Contenido de humedad W%	20.5 %

Fuente: Elaboración propia (ver ANEXO A)

4.1.2. Análisis granulométrico por tamizado

Análisis granulométrico del agregado fino por lavado, de la cantera de Cutimbo - Puno.

Tabla 16

Requerimientos de Granulometría para el Agregado Fino.

MALLA	% QUE PASA
3/8 (9.5 mm)	100
4 (4.75 mm)	95 – 100
8 (2.36 mm)	80 – 100
16 (1.38 mm)	50 – 85
30 (0.59 mm)	25 – 60
50 (0.295 mm)	10 – 30
100 (0.158 mm)	2 – 10

Fuente: Ing. Enrique Rivva López, “Diseño de mezclas – ICG”. Pág. 19.

La granulometría del agregado grueso, será determinada de acuerdo a lo estipulado en la NTP 400.012 – ASTM C33 y deberá cumplir con la gradación de la Tabla 16.

Tabla 17

Requerimientos de Granulometría para el Agregado Grueso

Tamaño Nominal	PORCENTAJES QUE PASA POR LOS TAMICES NORMALIZADOS													
	4"	3 1/2"	3"	2 1/2"	2"	1 1/2"	1"	3/4"	1/2"	3/8"	Nº 4	Nº 8	Nº 16	
90 a37.5 mm	100%	90% a		25% a	0% a			0% a						
3 1/2" a 1 1/2"		100%		60%	15%			5%						
63 a37.5 mm			100%	90% a	35% a	0% a		0% a						
2 1/2" a 1 1/2"				100%	70%	15%		5%						
50 a25 mm				100%	90% a	35% a	0% a		0% a					
2" a 1"					100%	70%	15%		5%					
50 a4.75 mm				100%	95% a		35% a		0% a		0% a			
2" a Nº 4					100%		70%		10%		5%			
37.5 a19 mm					100%	90% a	20% a	0% a		0% a				
1 1/2" a 3/4"						100%	55%	5%		5%				
37.5 a4.75 mm					100%	95% a		35% a		10% a	0% a			
1 1/2" a Nº 4						100%		70%		30%	5%			
25 a12.5 mm						100%	90% a	20% a	0% a	0% a				
1" a 1/2"							100%	55%	10%	5%				
25 a9.5 mm							100%	90% a	40% a	10% a	0% a	0% a		
1" a 3/8"								100%	85%	40%	15%	5%		
25 a4.75 mm							100%	95% a		25% a		0% a	0% a	
1" a Nº 4								100%		60%		10%	5%	
19 a9.5 mm								100%	90% a	20% a	0% a	0% a		
3/4" a 3/8"									100%	55%	15%	5%		
19 a4 mm								100%	90% a		20% a	0% a	0% a	
3/4" a Nº 4									100%		55%	10%	5%	
12.5 a4.75 mm									100%	90% a	40% a	0% a	0% a	
1/2" a Nº 4										100%	70%	15%	5%	
9.5 a2.36mm										100%	85% a	10% a	0% a	0% a
3/8" a Nº 8											100%	30%	10%	5%

Fuente: NTP 400.037, ASTM C-33.

Análisis granulométrico del agregado Fino, de la cantera de Cutimbo - Puno.

Tabla 18
Análisis granulométrico Agregado Fino, Cantera Cutimbo

Nº DE MALLAS	ABERT. DE MALL. (mm)	PESO RETENIDO	% RET. PARCIAL	% RET. ACUMUL	% QUE PASA	ESPECIFICACIÓN	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA
3"	76.200			0.00	100.00		Peso Inicial: 3615 gr
2 1/2"	63.500		0.00	0.00	100.00		
3/4"	19.050		0.00	0.00	100.00		
1/2"	12.700		0.00	0.00	100.00		
3/8"	9.525		0.00	0.00	100.00	100	
1/4"	6.350		0.00	0.00	100.00		
Nº 4	4.760		0.00	0.00	100.00	95 100	
Nº 6	3.360		0.00	0.00	100.00		
Nº 8	2.380	940	26.00	26.00	74.00	80 100	
Nº 10	2.000		0.00	26.00	74.00		
Nº 16	1.190	675	18.67	44.67	55.33	50 85	
Nº 20	0.840		0.00	44.67	55.33		
Nº 30	0.595	740	20.47	65.15	34.85	25 60	
Nº 40	0.426		0.00	65.15	34.85		
Nº 50	0.297	795	21.99	87.14	12.86	5 30	
Nº 80	0.177		0.00	87.14	12.86		
Nº 100	0.149	295	8.16	95.30	4.70	0 10	
Nº 200	0.074	65	1.80	97.10	2.90		
-200		105	2.90	100.00	0.00		

Fuente: Elaboración propia (ver ANEXO A)

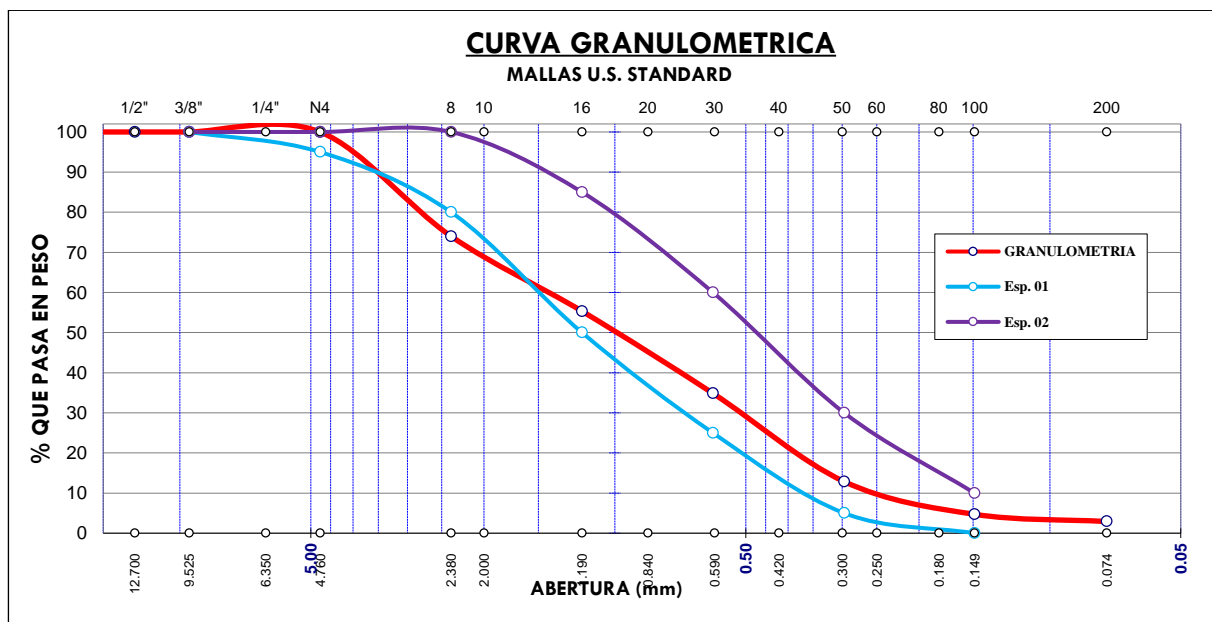


Figura 17: Análisis granulométrico agregado fino.

Fuente: Elaboración propia (ver ANEXO A)

Análisis granulométrico del agregado Grueso, de la cantera de Cutimbo - Puno.

Tabla 19

Análisis granulométrico Agregado Grueso, Cantera Cutimbo

Nº DE MALLAS	ABERT. DE MALL. (mm)	PESO RETENIDO	% RET. PARCIAL	% RET. ACUMUL	% QUE PASA	ESPECIFICACIÓN	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA
3"	76.200			0.00	100.00		Peso Inicial: 5626 g
2 1/2"	63.500		0.00	0.00	100.00		
1 1/2"	38.100		0.00	0.00	100.00	100 100	
1"	25.400	399.59	7.10	7.10	92.90	95 100	
3/4"	19.050	702.67	12.49	19.59	80.41		
1/2"	12.700	1381.14	24.55	44.14	55.86	25 60	CLASIFICACIÓN
3/8"	9.525	1007.74	17.91	62.05	37.95		% de Grava: 100.00 %
1/4"	6.350		0.00	62.05	37.95		% de Arena: 0.00 %
Nº 4	4.760	2135.18	37.95	100.00	0.00	0 10	% Pasa Nº 200: 0.00 %
Nº 6	3.360		0.00	100.00	0.00		Observaciones :
Nº 8	2.380		0.00	100.00	0.00	0 5	
Nº 40	0.426		0.00	100.00	0.00		
Nº 50	0.297		0.00	100.00	0.00		
Nº 80	0.177		0.00	100.00	0.00		
Nº 100	0.149		0.00	100.00	0.00		
Nº 200	0.074		0.00	100.00	0.00		
-200		0.00	0.00	100.00	0.00		

Fuente: Elaboración propia (ver ANEXO A)

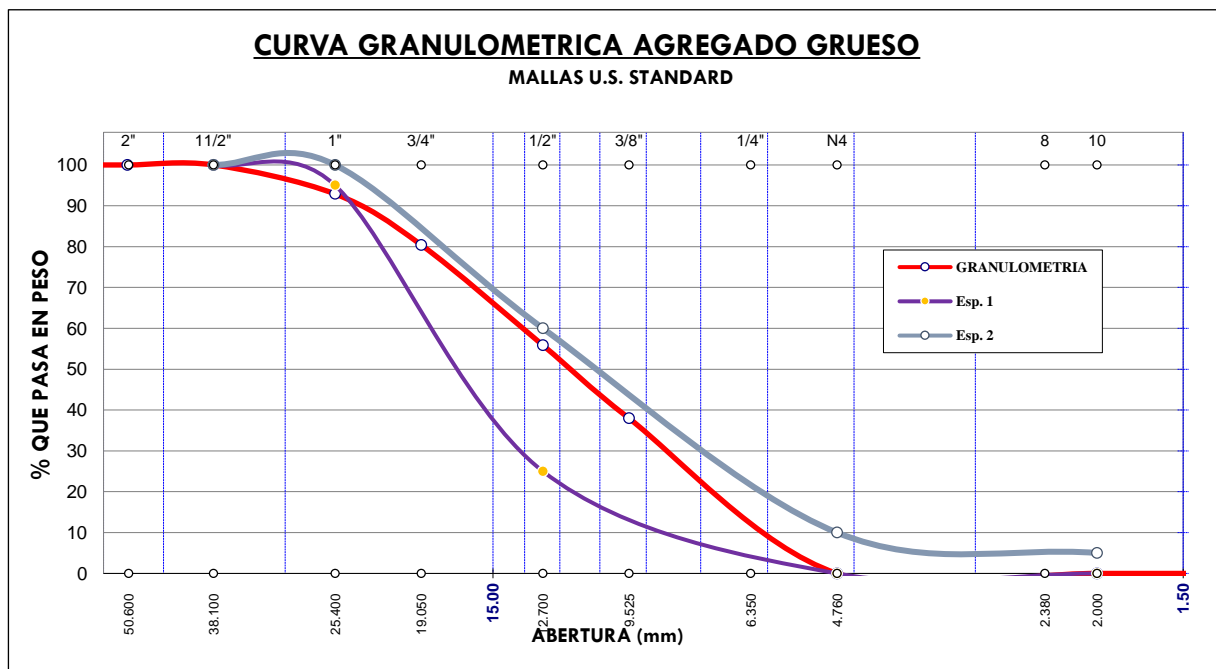


Figura 18: Análisis granulométrico agregado Grueso.

Fuente: Elaboración propia (ver ANEXO A)

4.1.3. Material fino que pasa por el tamiz (N° 200)

Tabla 20: Material que pasa la malla N° 200.

DESCRIPCIÓN	MUESTRA 01	MUESTRA 02	PROMEDIO
Peso Original de la Muestra Seca	730.00	500.00	
Peso de la Muestra Seca Después de Lavada	708.00	486.00	
Diferencia	22.00	14.00	2.91
% del Material Fino que Pasa el Tamiz N 200	3.0	2.8	

Fuente: Elaboración propia (ver ANEXO A)

4.1.4. Peso unitario y vacíos

Tabla 21: Peso Unitario Suelto agregado fino.

MOLDE NRO.	I	II	III
Peso del molde gr.	6672	6672	6672
Peso molde + muestra gr.	11455	11430	11439
Peso de la muestra gr.	4783	4758	4767
Volumen del molde cm ³	3252	3252	3252
Peso unitario gr/cm ³ .	1.471	1.463	1.466
Peso unitario seco kg/m ³ .	1467		

Fuente: Elaboración propia (ver ANEXO A)

Tabla 22: Peso unitario compactado del agregado fino.

MOLDE NRO.	I	II	III
Peso del molde gr.	6672	6672	6672
Peso molde + muestra gr.	12171	12100	12088
Peso de la muestra gr.	5499	5428	5416
Volumen del molde cm ³	3252	3252	3252
Peso unitario gr/cm ³ .	1.691	1.669	1.666
Peso unitario seco kg/m ³ .	1675		

Fuente: Elaboración propia (ver ANEXO A)

Tabla 23: Peso unitario suelo agregado grueso.

MOLDE NRO.	I	II	III
Peso del molde gr.	6672	6672	6672
Peso molde + muestra gr.	11400	11380	11378
Peso de la muestra gr.	4728	4708	4706
Volumen del molde cm ³	3252	3252	3252
Peso unitario gr/cm ³ .	1.454	1.448	1.447
Peso unitario seco kg/m ³ .	1450		

Fuente: Elaboración propia (ver ANEXO A)

Tabla 24: Peso unitario compactado del agregado grueso.

MOLDE NRO.	I	II	III
Peso del molde gr.	6672	6672	6672
Peso molde + muestra gr.	12050	12003	11991
Peso de la muestra gr.	5378	5331	5319
Volumen del molde cm ³	3252	3252	3252
Peso unitario gr/cm ³ .	1.654	1.639	1.636
Peso unitario seco kg/m ³ .	1643		

Fuente: Elaboración propia (ver ANEXO A)

4.1.5. Peso específico y absorción de agregados gruesos

Gravedad específica y absorción del agregado fino

(NORMA ASTM C 128 - AASHTO T-84)

Tabla 25: Gravedad específica y absorción agregado Fino.

SIMB.	DESCRIPCIÓN	M-1	M-2	M-3	PROMEDIO
A	Peso Mat. Sat. Sup. Seco (en Aire) (gr)	500,0	500,0	500,0	
B	Peso Frasco + agua	672,5	671,8	679,3	
C	Peso Frasco + agua + A (gr)	1172,50	1171,80	1179,30	
D	Peso del Mat. + agua en el frasco (gr)	969,4	968,2	978,9	
E	Vol de masa + vol de vacío = C-D (gr)	203,10	203,60	200,40	
F	Pe. De Mat. Seco en estufa (105°C) (gr)	480,60	480,4	480,7	
G	Vol de masa = E - (A - F) (gr)	183,7	184	181,1	
	Pe bulk (Base seca) = F/E	2,366	2,360	2,399	2,375
	Pe bulk (Base saturada) = A/E	2,462	2,456	2,495	2,471
	Pe aparente (Base Seca) = F/G	2,616	2,611	2,654	2,627
	% de absorción = ((A - F)/F)*100	4,037	4,080	4,015	4,044

Fuente: Elaboración propia (ver ANEXO A)

Gravedad específica y absorción del agregado grueso

(NORMA ASTM C 127 - AASHTO T-85)

Tabla 26: Gravedad específica y absorción agregado Grueso

SIMB.	DESCRIPCIÓN	M-1	M-2	M-3	PROMEDIO
A	Peso Mat.Sat. Sup. Seca (En Aire) (gr)	5030	5103	5017	
B	Peso Mat.Sat. Sup. Seca (En Agua) (gr)	2908	2955	2902	
C	Vol. de masa + vol de vacíos = A-B (gr)	2122	2148,0	2115,0	
D	Peso material seco en estufa (105 °C)(gr)	4890	4960	4876	
E	Vol. de masa = C- (A - D) (gr)	1982,0	2005	1974	
	Pe bulk (Base seca) = D/C	2,304	2,309	2,305	2,306
	Pe bulk (Base saturada) = A/C	2,370	2,376	2,372	2,373
	Pe Aparente (Base Seca) = D/E	2,467	2,474	2,470	2,470
	% de absorción = ((A - D) / D * 100)	2,863	2,883	2,892	2,879

Fuente: Elaboración propia (ver ANEXO A)

4.1.6. Módulo de fineza

Definición:

Es un índice aproximado del tamaño medio de los agregados. Cuando éste índice es bajo quiere decir que el agregado es fino, cuando es alto es señal de lo contrario. El módulo de fineza, no distingue las granulometrías. Pero en caso de agregados que estén dentro de los porcentajes especificados en las normas granulométricas, sirve para controlar la uniformidad de los mismos.

El módulo de fineza de un agregado se calcula sumando los porcentajes acumulativos retenidos en la serie de mallas estándar: 3", 1 1/2", 3/4", 3/8", N°4, N°8, N°16, N°30, N°50 y N°100 y dividiendo entre 100. (Avanto Castillo, 2009).

Tabla 27: Módulo de Fineza agregado fino

TAMICES	ABERTURA	PESO RETENIDO	RETENIDO PARCIAL	RETENIDO ACUMULADO	QUE PASA
N°4	4,76	-	-	-	100,00
N°8	2,38	940,00	26,00	26,00	74,00
N°16	1,19	675,00	18,67	44,67	55,33
N°30	0,59	740,00	20,47	65,15	34,85
N°50	0,30	795,00	21,99	87,14	12,86
N°100	0,15	295,00	8,16	95,30	4,70
N°200	0,07	65,00	1,80	97,10	2,90
PASA		105,00	2,90	100,00	0,00
		3.615,00	MF	3,18	

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 28: Módulo de Fineza agregado grueso.

TAMICES	ABERTURA	PESO RETENIDO	RETENIDO PARCIAL	RETENIDO ACUMULADO	QUE PASA
3"		-	-	-	100,00
1 1/2"	381,00	-	-	-	100,00
1"	131,52	399,59	7,10	7,10	92,90
3/4"	281,50	702,67	12,49	19,59	80,41
1/2"	550,00	1.381,14	24,55	44,14	55,86
3/8"	320,54	1.007,74	17,91	62,05	37,95
1/4"	558,69		-	62,05	37,95
N°4"	307,84	2.135,18	37,95	100,00	-
		5.626,32	MF	6,82	

Fuente: Elaboración Propia

4.2. DISEÑO DE MEZCLA DEL CONCRETO PARA $f'c = 210\text{Kg/cm}^2$

El diseño de mezcla de concreto se realizó para un $f'c$ igual a 210Kg/cm^2 , por el método del módulo de fineza, tomando en cuenta las especificaciones de la normas ACI.

Tabla 29: Resumen de Datos de diseño de mezcla de concreto para $f'c=210$

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CEMENTO TIPO IP	AGREGADOS	
			FINO	GRUESO
Tamaño Máximo	Pulg			1"
Peso Especifico	gr/cc	2.99	2.627	2.470
Peso Unitario Suelto	Kg/m ³		1.467	1.450
Peso Unitario Compactado	Kg/m ³		1.675	1.643
Absorción	%		4.044	2.879
Módulo de Fineza			3.18	6.82

Fuente: Elaboración Propia

Diseño de Mezcla $f'c 210 \text{ kg/cm}^2$ – Método: Módulo de Fineza

A continuación, se presenta la secuencia del diseño de mezcla del concreto patrón (Concreto Normal - CN).

a) Cálculo de la resistencia promedio

Si se desconoce el valor de la desviación estándar, se utilizará la Tabla 7 para la determinación de la resistencia promedio requerida.

Tabla 7: Resistencia a la compresión Promedio.

$f'c$	$f'cr$
Menos de 210	$f'c + 70$
210 a 350	$f'c + 84$
Sobre 350	$f'c + 98$

Por lo tanto:

$$f'cr = 294 \text{ KG/CM}^2$$

b) Tamaño máximo nominal del agregado

Con fines de investigación adoptamos por conveniencia diámetro máximo nominal 1".

c) Selección del asentamiento

Tabla 8: Asentamientos recomendados para varios tipos de construcciones.

Consistencia	Asentamiento
Seca	0" (0mm) a 2" (50mm)
Plástica	3" (75mm) a 4" (100mm)
Fluida	$\geq 5"$ (125mm)

Adoptamos una consistencia plástica igual a 3" – 4".

d) Volumen unitario de agua

El volumen de agua es seleccionado tomando la Tabla 10.

ASENTAMIENTO O SLUMP (mm)		Agua en l/m ³ de concreto para los tamaños máximos de agregados gruesos y consistencia indicados.							
		10mm (3/8")	12.5mm (1/2")	20mm (3/4")	25mm (1")	40mm (1 1/2")	50mm (2")	70mm (3")	150mm (6")
CONCRETOS SIN AIRE INCORPORADO									
30 a 50	(1" a 2")	207	199	190	179	166	154	130	113
80 a 100	(3" a 4")	228	216	205	193	181	169	145	124
150 a 180	(6" a 7")	243	228	216	202	190	178	160	---

De la tabla igual a **193 litros**.

e) Selección del contenido de aire

El contenido de aire es seleccionado tomando la Tabla 10.

ASENTAMIENTO O SLUMP (mm)		Agua en l/m ³ de concreto para los tamaños máximos de Agregados gruesos y consistencia indicados.							
		10mm (3/8")	12.5mm (1/2")	20mm (3/4")	25mm (1")	40mm (1 1/2")	50mm (2")	70mm (3")	150mm (6")
CONCRETOS SIN AIRE INCORPORADO									
Cantidad aproximada de aire atrapado (%).		3	2.5	2	1.5	1	0.5	0.3	0.2

De la tabla igual a **1.5%**.

f) Relación agua/cemento

La relación agua cemento es adoptada por el criterio de durabilidad usando la Tabla 12.

Condiciones de exposición	Rel. a/c máxima en concretos con agregados de peso normal
Concretos de baja permeabilidad	
- Expuesto a agua dulce	0.50
- Expuesto a agua de mar	0.45
- Expuesto a la acción de aguas cloacales	0.45
Concreto expuesto a congelamiento y deshielo en condición húmeda	
- Sardineles, cunetas y secciones delgadas	0.45
- Otros elementos	0.50

A/C = 0.5

g) Factor cemento

Cemento Total Peso por M3 = Volumen Agua/ (Relación A/C)=193/0.5 = 386kg/m3

Volumen de Cemento = 386/2990 =0.129m3

Factor cemento= Cemento Total Peso por M3/Peso unitario por bolsa de cemento

Factor cemento= 386/42.5=9.08Bolsas

h) Cálculo del volumen absoluto de agregado

Usando la Tabla 13: Módulo de fineza de la combinación de agregados.

Tamaño Máximo Nominal del Agregado Grueso		Módulo de fineza de la combinación de agregados que da las mejores condiciones de trabajabilidad para contenidos de cemento en sacos/M3				
mm.	Pulg.	5	6	7	8	9
10	3/8	3.88	3.96	4.04	4.11	4.19
12.5	1/2	4.38	4.46	4.54	4.61	4.69
20	3/4	4.88	4.96	5.04	5.11	5.19
25	1	5.18	5.26	5.34	5.41	5.49
40	1 1/2	5.48	5.56	5.64	5.71	5.79
50	2	5.78	5.86	5.94	6.01	6.09
70	3	6.08	6.16	6.24	6.31	6.39

Módulo de fineza para combinación de agregados =5.496

Volumen absoluto de la pasta

Vol. agua + Vol. Cemento + Volumen de Aire = 0.193 + 0.129 + 0.015 = 0.337m3

Volumen de Agregados = 1 – 0.337 = 0.663

Rf=100*(mg-m)/(mg-mf)=36.37%

Volumen Absoluto agregado fino = 0.3637*0.663=0.2411m3

Volumen Absoluto agregado Grueso = 0.663-0.2411=0.4219m3

Proporción en peso para 01m3.

Cemento: 386kg/m3

Agua: 193 kg/m3

Agregado grueso=0.4219*2470= 1042.093 kg/m3

Agregado fino=0.2411*2627= 633.369 kg/m3

4.2.1. Resumen de datos de Diseño de Mezclas

Tabla 30: RESUMEN DE DATOS DE DISEÑO DE MEZCLAS EN PESO SECO

DESCRIPCIÓN	DATOS
a) Cálculo de la resistencia promedio	294Kg/cm ²
b) Tamaño máximo nominal del agregado	1"
c) Selección del asentamiento	3"-4"
d) Volumen unitario de agua	193lt – 0.193m ³
e) Selección del contenido de aire	1.5% – 0.150m ³
f) Relación agua/cemento	0.5
g) Factor cemento	9.08Bolsas
Volumen de Cemento	0.129m ³
h) Cálculo del volumen absoluto de agregados	0.663m ³
Volumen de agregado fino	0.2411m ³
Volumen de agregado Grueso	0.4219m ³
i) PROPORCIÓN EN PESO SECO PARA 1KG DE CEMENTO	
CEMENTO	1kg
AGUA	0.5kg
A. GRUESO SECO	2.6997kg
A. FINO SECO	1.640kg

Fuente: Elaboración Propia

4.3. ENSAYOS EN ESTADO FRESCO DEL CONCRETO

4.3.1. Ensayo de revenimiento o asentamiento en el cono de Abrams (ASTM-C143).

El presente ensayo se realizó de acuerdo a la norma ASTM-C143.

De dicho ensayo se comprobó la consistencia del concreto, el cual es de 3" a 4", al momento de la elaboración del concreto.

4.4. CONDICIONES DE CURADO DEL CONCRETO

4.4.1. Curado a gradiente térmico para la ciudad de Puno – 2017

El gradiente térmico en la ciudad de Puno varía considerablemente, llegando a temperaturas muy bajas por la mañana y a temperaturas muy elevadas durante el día, tal como se muestra en la Tabla 31 y Figura 19., es en estas condiciones que se realizó el curado el primer grupo de 25 especímenes de 6" x 12" de concreto, por un periodo de 28 días.

Tabla 31: Resumen de temperaturas máximas, promedio y mínima para Puno.

MES	2014			2015			2016		
	MAX.	PROM.	MIN.	MAX.	PROM.	MIN.	MAX.	PROM.	MIN.
ENERO	14,14	10,21	6,71	13,50	9,55	6,46	16,46	11,95	7,72
FEBRERO	14,82	10,59	6,73	14,29	10,47	7,17	15,38	11,00	7,72
MARZO	15,24	10,60	6,45	14,25	10,33	6,99	16,91	12,31	7,44
ABRIL	14,79	10,11	5,58	13,09	9,20	5,87	15,37	10,42	5,69
MAYO	14,61	8,90	3,21	14,29	8,77	3,47	15,85	9,37	3,15
JUNIO	15,08	8,70	2,69	14,30	8,37	2,42	14,83	8,16	2,08
JULIO	13,78	7,74	1,97	14,69	8,38	1,88	14,27	8,16	2,12
AGOSTO	13,45	8,10	2,90	14,53	8,54	2,51	15,25	8,95	2,62
SEPTIEMBRE	13,60	8,99	4,64	15,54	9,85	4,36	16,09	10,00	3,88
OCTUBRE	14,75	10,37	5,81	15,64	10,30	5,37	15,63	10,08	5,55
NOVIEMBRE	16,23	11,50	6,59	16,61	11,71	6,66	16,83	10,77	5,26
DICIEMBRE	16,04	11,17	7,18	16,55	11,24	6,71	16,62	11,35	7,00

Fuente: Elaboración Propia a partir de datos Proporcionados por SENAMHI PUNO

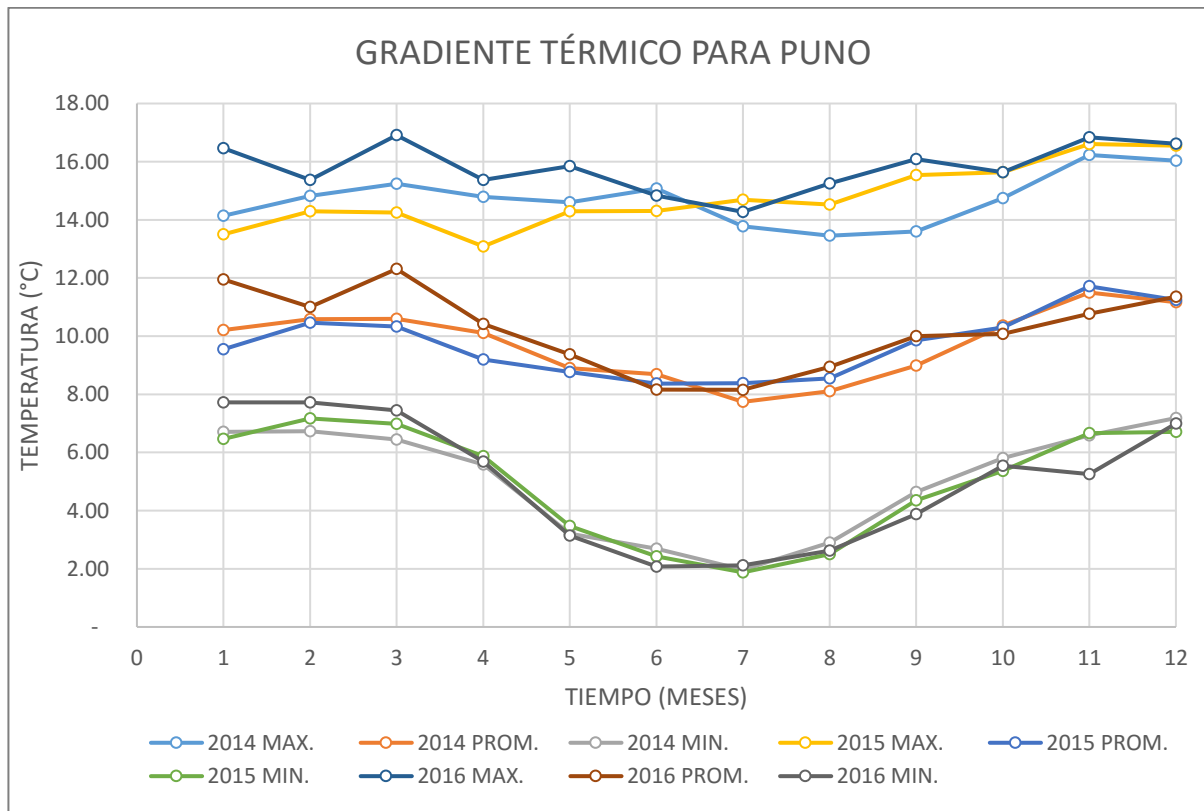


Figura 19: Gradiente Térmico Mes Año.

Fuente: Elaboración Propia a partir de datos Proporcionados por SENAMHI PUNO

De la Figura 19 se determina que las temperaturas más bajas en la ciudad de Puno se dan para los meses de junio – julio, del cual optamos por realizar la investigación el mes de Julio del 2017.

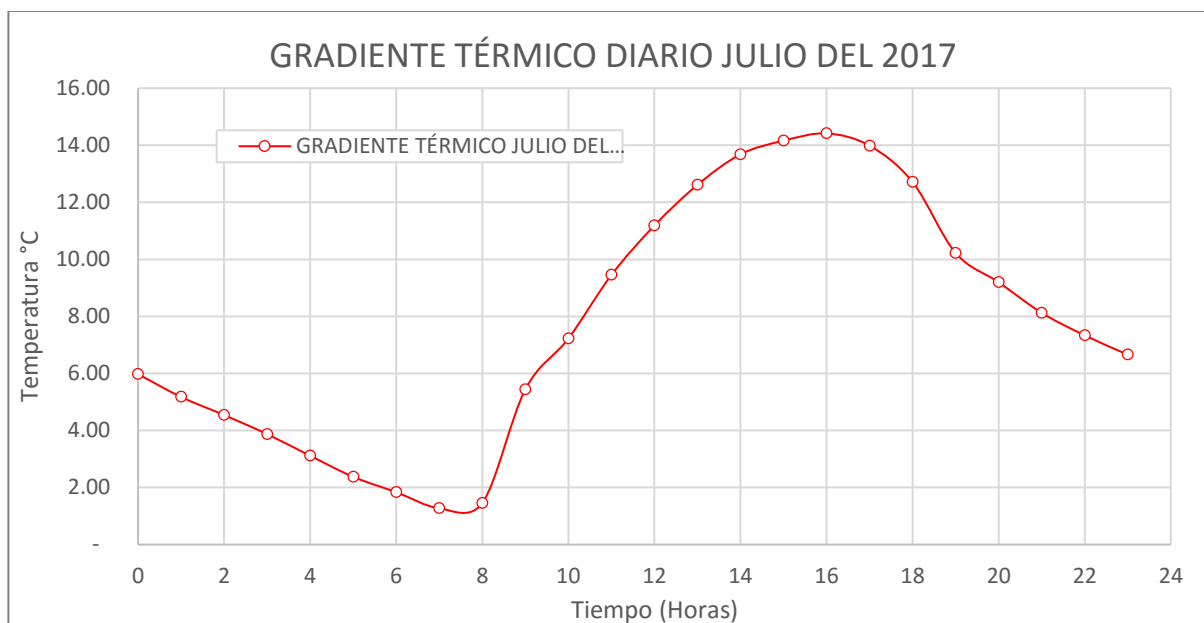


Figura 2: Gradiente térmico diario del mes de Julio - 2017 promedio para Puno.
Fuente: Elaboración propia de datos proporcionados por SENAMHI EMA – PUNO

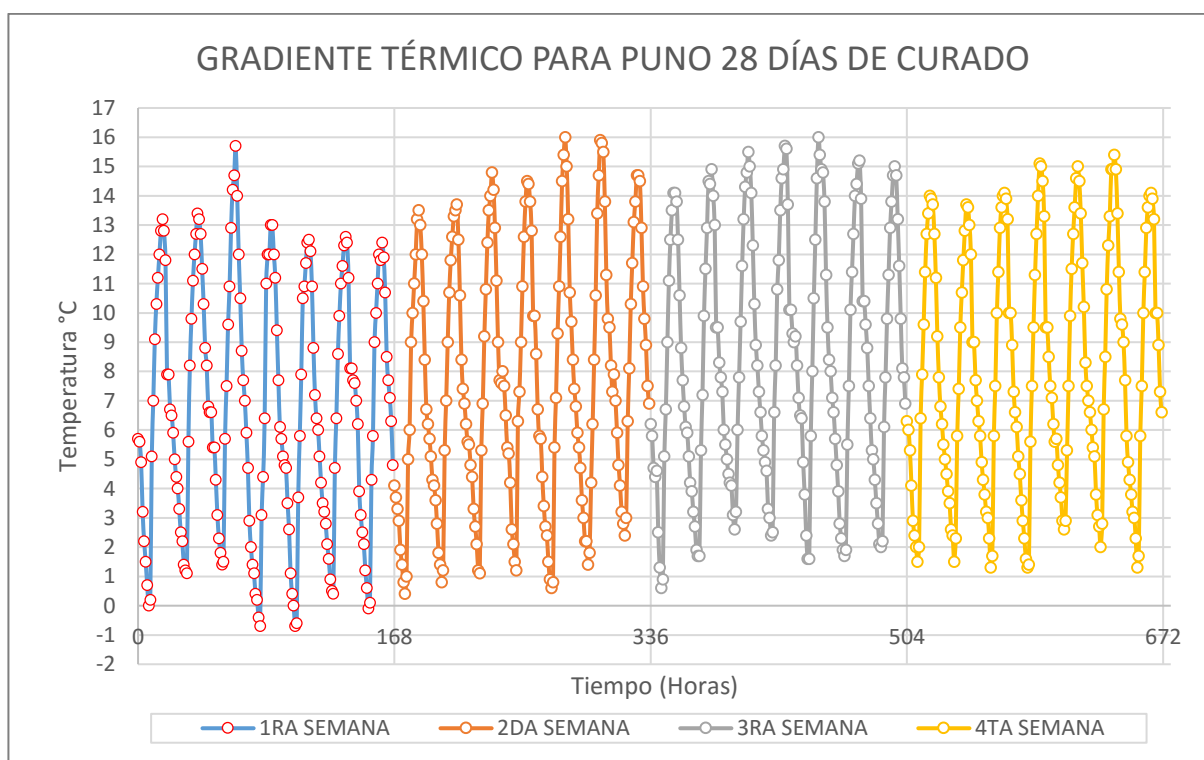


Figura 20: Gradiente térmico para Puno, en los 28 días de curado
Fuente: Elaboración propia de datos proporcionados por SENAMHI EMA – PUNO

4.4.2. Curado a gradiente térmico óptimo según Norma

La norma ASTM C31, indica que la condición óptima de temperatura para el curado del concreto es de $23^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$, Tal como se ilustra en la Figura 3, es en estas condiciones que se realizó el curado del segundo grupo de 25 especímenes de concreto de 6" x 12", por un periodo de 28 días.

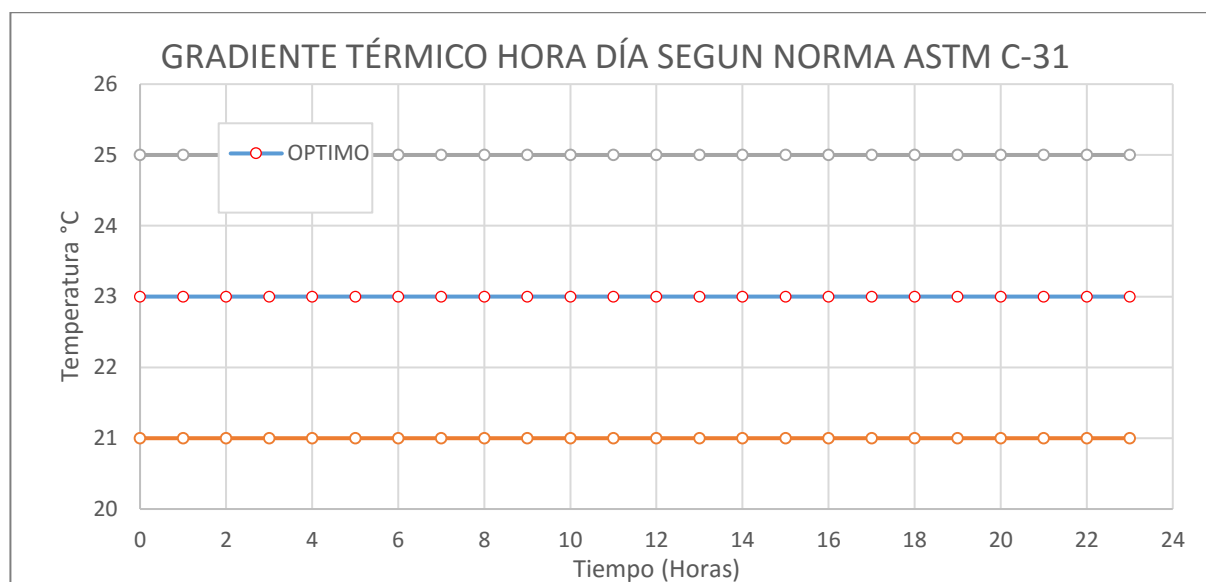


Figura 3: Gradiente térmico hora día óptimo según norma ASTM C-31.

Fuente: Elaboración propia

4.5. ENSAYOS EN ESTADO ENDURECIDO DEL CONCRETO

Los ensayos de compresión que se realizó a los especímenes de concreto de la presente investigación, se realizaron según la NORMA ASTM C39, cuyos resultados son los siguientes, además cabe indicar que el 80% de los ensays presenta un tipo de falla *Cono bien formado en un extremo con grietas verticales*.

4.5.1. Ensayo de resistencia a compresión

Tabla 32: Resistencia del concreto para condiciones de gradiente térmico óptimo según NORMA ASTM C31

Nº	EDAD	DIAM. cm	CARGA kg	AREA PROBETA	RESIST. Kg/cm2	DISEÑO Kg/cm2	% RESIST.	% PROM.	SLUMP "
01	7 días	14.95	24,340	175.54	138.7	210	66.03%		3" - 4"
02	7 días	14.97	24,230	176.01	137.7	210	65.55%		3" - 4"
03	7 días	14.96	24,530	175.77	139.6	210	66.46%	65.8%	3" - 4"
04	7 días	14.96	24,030	175.77	136.7	210	65.10%		3" - 4"
05	7 días	14.98	24,450	176.24	138.7	210	66.06%		3" - 4"
06	14 días	14.94	30,020	175.30	171.2	210	81.55%		3" - 4"
07	14 días	15.15	31,050	180.27	172.2	210	82.02%		3" - 4"
08	14 días	15.15	29,880	180.27	165.8	210	78.93%	80.7%	3" - 4"
09	14 días	15.05	29,870	177.89	167.9	210	79.96%		3" - 4"
10	14 días	14.97	29,880	175.90	169.9	210	80.89%		3" - 4"
11	21 días	14.98	36,260	176.23	205.8	210	97.98%		3" - 4"
12	21 días	15.11	36,780	179.20	205.2	210	97.74%		3" - 4"
13	21 días	15.15	36,830	180.20	204.4	210	97.33%	98.1%	3" - 4"
14	21 días	15.15	37,140	180.27	206.0	210	98.11%		3" - 4"
15	21 días	15.03	37,090	177.34	209.1	210	99.59%		3" - 4"
16	28 días	14.96	37,650	175.76	214.2	210	102.01%		3" - 4"
17	28 días	15.00	37,790	176.78	213.8	210	101.79%		3" - 4"
18	28 días	14.95	37,820	175.45	215.6	210	102.65%		3" - 4"
19	28 días	14.94	38,100	175.39	217.2	210	103.44%		3" - 4"
20	28 días	14.97	38,080	176.12	216.2	210	102.96%	102.2%	3" - 4"
21	28 días	14.90	38,100	174.34	218.5	210	104.07%		3" - 4"
22	28 días	15.15	37,780	180.21	209.6	210	99.83%		3" - 4"
23	28 días	15.10	37,920	179.09	211.7	210	100.83%		3" - 4"
24	28 días	15.09	38,220	178.89	213.7	210	101.74%		3" - 4"
25	28 días	15.00	37,990	176.65	215.1	210	102.41%		3" - 4"

Fuente: Datos obtenidos del certificado de control de calidad resistencia briquetas Anexo A.

Tabla 33: Resistencia del concreto para condiciones de gradiente térmico para Puno

N°	EDAD	DIAM. cm	CARGA kg	AREA PROBETA	RESIST. Kg/cm2	DISEÑO Kg/cm2	% RESIST.	% PROM.	SLUMP "
01	7 días	14.99	18,450	176.43	104.6	210	49.80%		3" - 4"
02	7 días	15.18	19,050	181.00	105.2	210	50.12%		3" - 4"
03	7 días	15.08	19,100	178.67	106.9	210	50.91%	50.7%	3" - 4"
04	7 días	15.05	18,760	177.92	105.4	210	50.21%		3" - 4"
05	7 días	14.87	19,230	173.73	110.7	210	52.71%		3" - 4"
06	14 días	15.10	21,300	178.98	119.0	210	56.67%		3" - 4"
07	14 días	15.15	22,010	180.28	122.1	210	58.14%		3" - 4"
08	14 días	15.04	21,450	177.63	120.8	210	57.50%	57.7%	3" - 4"
09	14 días	15.07	21,340	178.43	119.6	210	56.95%		3" - 4"
10	14 días	15.01	22,050	176.89	124.7	210	59.36%		3" - 4"
11	21 días	15.03	29,500	177.54	166.2	210	79.12%		3" - 4"
12	21 días	15.17	29,220	180.65	161.7	210	77.02%		3" - 4"
13	21 días	15.18	29,890	181.02	165.1	210	78.63%	78.1%	3" - 4"
14	21 días	15.10	29,340	178.98	163.9	210	78.06%		3" - 4"
15	21 días	15.07	29,130	178.43	163.3	210	77.74%		3" - 4"
16	28 días	14.99	30,230	176.43	171.3	210	81.59%		3" - 4"
17	28 días	14.94	30,670	175.32	174.9	210	83.30%		3" - 4"
18	28 días	15.03	31,230	177.53	175.9	210	83.77%		3" - 4"
19	28 días	15.10	31,020	178.98	173.3	210	82.53%		3" - 4"
20	28 días	15.12	31,010	179.64	172.6	210	82.20%	82.6%	3" - 4"
21	28 días	15.12	31,560	179.48	175.8	210	83.73%		3" - 4"
22	28 días	15.17	31,890	180.63	176.5	210	84.07%		3" - 4"
23	28 días	15.07	31,560	178.47	176.8	210	84.21%		3" - 4"
24	28 días	15.03	30,090	177.38	169.6	210	80.78%		3" - 4"
25	28 días	15.12	30,120	179.53	167.8	210	79.89%		3" - 4"

Fuente: Datos obtenidos del certificado de control de calidad resistencia briquetas Anexo A.

4.6. PRUEBA DE HIPÓTESIS

Las pruebas de hipótesis se realizó usando inferencia estadística se refiere a un conjunto de métodos mediante los cuales podemos hacer afirmaciones con respecto a una población completa a partir únicamente de la observación de una parte de ella. El método usado fue el de la prueba t-Student.

4.6.1. Prueba Hipótesis General

Prueba t-Student y F-Snedecor, para Concreto de 7 días de edad.

Tabla 34: Resistencia a los 7 días en Kg/cm².

ESPÉCIMEN N°	ÓPTIMO	CRÍTICO
1.00	138.66	104.57
2.00	137.66	105.25
3.00	139.56	106.90
4.00	136.71	105.44
5.00	138.73	110.69

Fuente: Elaboración propia

Tabla 35: Prueba F – Snedecor, para varianzas.

DESCRIPCIÓN	CRÍTICO	ÓPTIMO
Media	106.57	138.26
Varianza	6.02	1.20
Observaciones	5.00	5.00
Grados de libertad	4.00	4.00
F	5.00	
P(F<=f) una cola	0.07	
Valor crítico F (dos colas)	9.60	0.10

Fuente: Elaboración propia

Ho: Las varianzas de los dos grupos de muestras son iguales para un IC95%.

H1: Las varianzas de los dos grupos de muestras son diferentes para un IC95%.

Se valida la hipótesis Ho.

Tabla 36: Prueba T – Student, para validad hipótesis.

DESCRIPCIÓN	ÓPTIMO	CRÍTICO
Media	138.26	106.57
Varianza	1.20	6.02
Observaciones	5.00	5.00
Varianza agrupada	3.61	
Grados de libertad	8.00	
Estadístico t	26.37	
P(T<=t) dos colas	0.00	
Valor crítico de t (dos colas)	-2.31	2.31

Ho: Las MEDIAS de los dos grupos de muestras son iguales para un IC95%.

H1: Las MEDIAS de los dos grupos de muestras son diferentes para un IC95%.

Se rechaza la hipótesis Ho, se valida H1.

Prueba t-Student y F-Snedecor, para Concreto de 14 días de edad.

Tabla 37: Resistencia a los 14 días en Kg/cm2.

ESPÉCIMEN N°	ÓPTIMO	CRÍTICO
1.00	171.25	119.01
2.00	172.24	122.09
3.00	165.75	120.76
4.00	167.91	119.60
5.00	169.87	124.65

Fuente: Elaboración propia

Tabla 38: Prueba F – Snedecor, para varianzas.

DESCRIPCIÓN	CRÍTICO	ÓPTIMO
Media	169.40	121.22
Varianza	6.81	5.07
Observaciones	5.00	5.00
Grados de libertad	4.00	4.00
F	1.34	
P(F<=f) una cola	0.39	
Valor crítico F (dos colas)	9.60	0.10

Fuente: Elaboración propia

Ho: Las varianzas de los dos grupos de muestras son iguales para un IC95%.

H1: Las varianzas de los dos grupos de muestras son diferentes para un IC95%.

Se valida la hipótesis Ho.

Tabla 39: Prueba T – Student, para validad hipótesis.

DESCRIPCIÓN	ÓPTIMO	CRÍTICO
Media	169.40	121.22
Varianza	6.81	5.07
Observaciones	5.00	5.00
Varianza agrupada	5.94	
Grados de libertad	8.00	
Estadístico t	31.26	
P(T<=t) dos colas	0.00	
Valor crítico de t (dos colas)	-2.31	2.31

Fuente: Elaboración propia

Ho: Las MEDIAS de los dos grupos de muestras son iguales para un IC95%.

H1: Las MEDIAS de los dos grupos de muestras son diferentes para un IC95%.

Se rechaza la hipótesis Ho, se valida H1.

Prueba t-Student y F-Snedecor, para Concreto de 21 días de edad.

Tabla 40: Resistencia a los 21 días en Kg/cm².

ESPÉCIMEN N°	ÓPTIMO	CRÍTICO
1.00	205.75	166.16
2.00	205.25	161.75
3.00	204.38	165.12
4.00	206.02	163.93
5.00	209.15	163.26

Fuente: Elaboración propia

Tabla 41: Prueba F – Snedecor, para varianzas.

DESCRIPCIÓN	CRÍTICO	ÓPTIMO
Media	206.11	164.04
Varianza	3.27	2.88
Observaciones	5.00	5.00
Grados de libertad	4.00	4.00
F	1.13	
P(F<=f) una cola	0.45	
Valor crítico F (dos colas)	9.60	0.10

Fuente: Elaboración propia

Ho: Las varianzas de los dos grupos de muestras son iguales para un IC95%.

H1: Las varianzas de los dos grupos de muestras son diferentes para un IC95%.

Se valida la hipótesis Ho.

Tabla 42: Prueba T – Student, para validad hipótesis.

DESCRIPCIÓN	ÓPTIMO	CRÍTICO
Media	206.11	164.04
Varianza	3.27	2.88
Observaciones	5.00	5.00
Varianza agrupada	3.08	
Grados de libertad	8.00	
Estadístico t	37.92	
P(T<=t) dos colas	0.00	
Valor crítico de t (dos colas)	-2.31	2.31

Fuente: Elaboración propia

Ho: Las MEDIAS de los dos grupos de muestras son iguales para un IC95%.

H1: Las MEDIAS de los dos grupos de muestras son diferentes para un IC95%.

Se rechaza la hipótesis Ho, se valida H1.

Prueba t-Student y F-Snedecor, para Concreto de 28 días de edad.

Tabla 43: Resistencia a los 28 días en Kg/cm2.

ESPÉCIMEN N°	ÓPTIMO	CRÍTICO
1.00	214.21	171.34
2.00	213.77	174.94
3.00	215.56	175.91
4.00	217.23	173.32
5.00	216.22	172.62
6.00	218.54	175.84
7.00	209.64	176.55
8.00	211.74	176.84
9.00	213.65	169.64
10.00	215.06	167.77

Fuente: Elaboración propia

Tabla 44: Prueba F – Snedecor, para varianzas.

DESCRIPCIÓN	CRÍTICO	ÓPTIMO
Media	173.48	214.56
Varianza	9.67	6.74
Observaciones	10.00	10.00
Grados de libertad	9.00	9.00
F	1.43	
P(F<=f) una cola	0.30	
Valor crítico F (dos colas)	4.03	0.25

Fuente: Elaboración propia

Ho: Las varianzas de los dos grupos de muestras son iguales para un IC95%.

H1: Las varianzas de los dos grupos de muestras son diferentes para un IC95%.

Se valida la hipótesis Ho.

Tabla 45: Prueba T – Student, para validad hipótesis.

DESCRIPCIÓN	ÓPTIMO	CRÍTICO
Media	214.56	173.48
Varianza	6.74	9.67
Observaciones	10.00	10.00
Varianza agrupada	8.20	
Grados de libertad	18.00	
Estadístico t	32.08	
P(T<=t) dos colas	0.00	
Valor crítico de t (dos colas)	-2.10	2.10

Ho: Las MEDIAS de los dos grupos de muestras son iguales para un IC95%.

H1: Las MEDIAS de los dos grupos de muestras son diferentes para un IC95%

Se rechaza la hipótesis Ho, se valida H1.

4.6.2. Prueba Hipótesis específicas

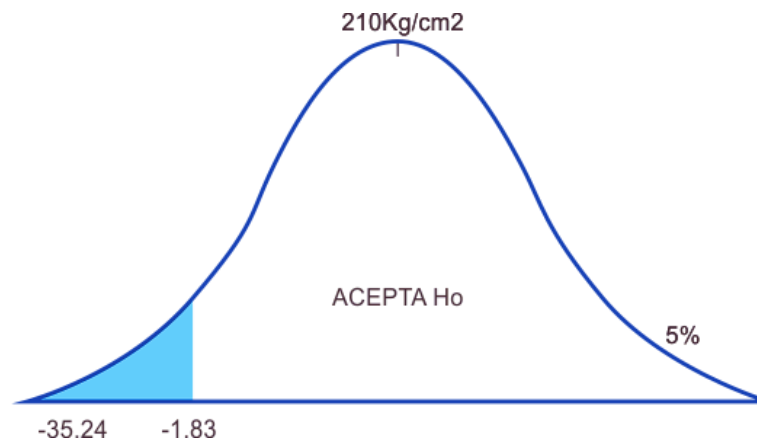
Prueba T Para hipótesis específica 01

Estadístico de prueba T

$$T = \frac{\bar{X} - u}{\frac{S}{\sqrt{n}}} = -35.24$$

Ho: La Resistencia del concreto a compresión curado en condiciones de gradiente térmico para la ciudad de Puno, es mayor o igual $f'c$ ($f'c=210Kg/cm^2$) para un IC igual al 95%.

H1: La Resistencia del concreto a compresión curado en condiciones de gradiente térmico para la ciudad de Puno, es menor a $f'c$ ($f'c=210Kg/cm^2$) para un IC igual al 95%.



Como el estadístico cae en zona de rechazo de Ho, se Valida H1.

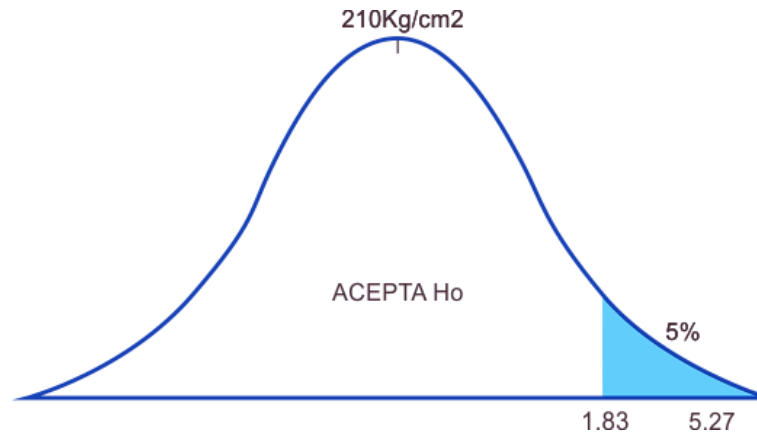
Prueba T Para hipótesis específica 02

Estadístico de prueba T

$$T = \frac{\bar{X} - u}{\frac{S}{\sqrt{n}}} = 5.27$$

Ho: La Resistencia del concreto a compresión curado en condiciones óptimas de gradiente térmico, es menor o igual $f'c$ ($f'c=210Kg/cm^2$) para un IC igual al 95%.

H1: La Resistencia del concreto a compresión curado en condiciones óptimas de gradiente térmico para la ciudad de Puno, es mayo a $f'c$ ($f'c=210Kg/cm^2$) para un IC igual al 95%.



Como el estadístico cae en zona de rechazo de H_0 , se Valida H_1 .

V. CONCLUSIONES

Conclusión general

El gradiente térmico influye negativamente en la Resistencia del concreto en la ciudad de Puno – 2017, como se detalla en la Figura 20.

- La resistencia del concreto a compresión, curado en condiciones de gradiente térmico para la ciudad de Puno a una edad de 07 días es 22.92% veces menor a la del concreto curado en condiciones de gradiente térmico óptimo, determinado por una prueba T con IC =95%.
- La resistencia del concreto a compresión, curado en condiciones de gradiente térmico para la ciudad de Puno a una edad de 14 días es 28.44% veces menor a la del concreto curado en condiciones de gradiente térmico óptimo, determinado por una prueba T con IC =95%.
- La resistencia del concreto a compresión, curado en condiciones de gradiente térmico para la ciudad de Puno, a una edad de 21 días es 20.41% veces menor a la del concreto curado en condiciones de gradiente térmico óptimo, determinado por una prueba T con IC =95%.
- La resistencia del concreto a compresión, curado en condiciones de gradiente térmico para la ciudad de Puno, a una edad de 28 días es 19.15% veces menor a la del concreto curado en condiciones de gradiente térmico óptimo, determinado por una prueba T con IC =95%.

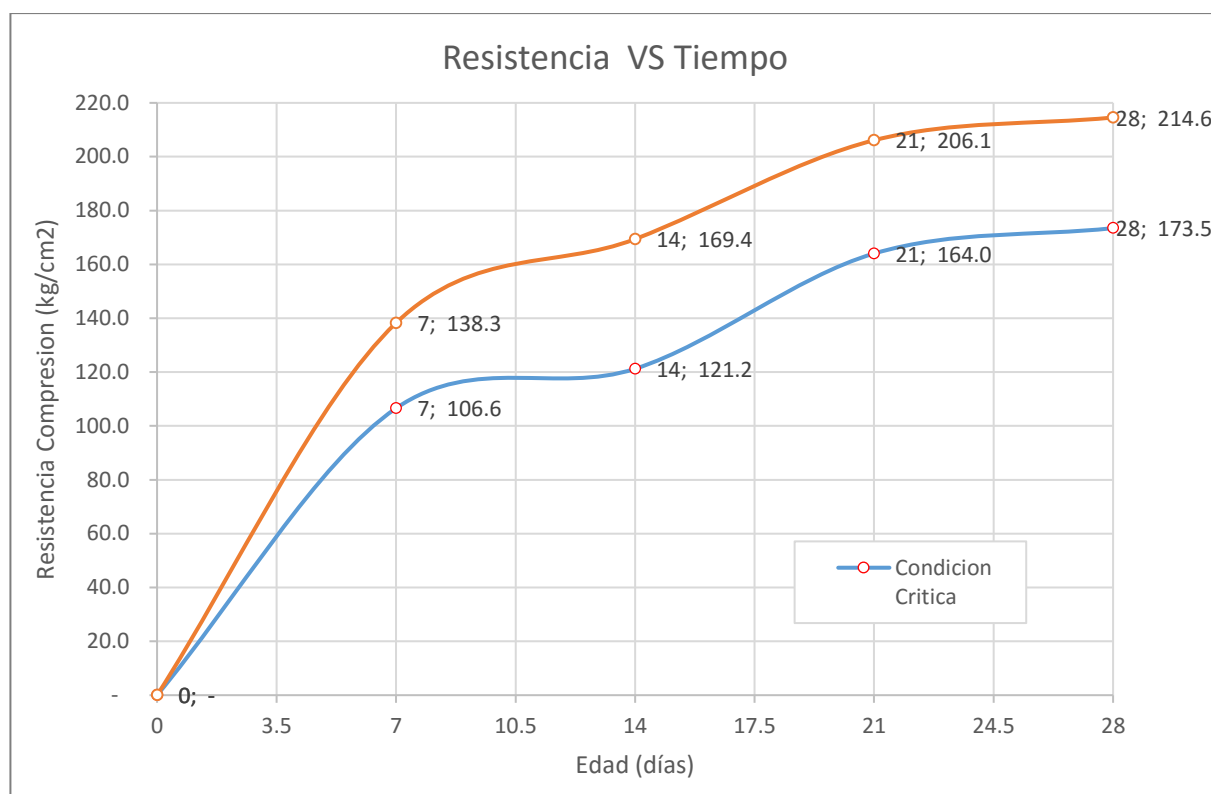


Figura 21: Resistencia del concreto a compresión vs tiempo
Fuente: Elaboración propia (Ver Anexo A)

Conclusiones específicas

- La resistencia del concreto a compresión, curado en condiciones de gradiente térmico para la ciudad de Puno, a una edad de 28 días es 17.4% veces menor a la resistencia $f'c=210\text{Kg/cm}^2$, determinado por una prueba T con IC =95%.
- La resistencia del concreto a compresión, curado en condiciones óptimas de gradiente térmico, a una edad de 28 días es 2.17% veces mayor a la resistencia $f'c=210\text{Kg/cm}^2$, determinado por una prueba T con IC =95%.

VI. RECOMENDACIONES

La presente investigación será de gran ayuda para todos aquellos dedicados a temas relacionados con diseño y elaboración de concreto en condiciones de gradiente térmico en función del tiempo para la ciudad de Puno, ya que los datos obtenidos indican que el gradiente térmico influye considerablemente en la reducción de la resistencia del concreto.

Se recomienda usar un aditivo que pueda mitigar el efecto ocasionado por el gradiente térmico de la ciudad de Puno, de esta manera cumplir con la resistencia f'_c , requerida, lo cual influirá de gran manera en la calidad, seguridad y tiempo de vida de las construcciones que se realicen en la ciudad de Puno.

En caso de no contar con algún tipo de aditivo para mitigar el efecto de gradiente térmico se tendrá que realizar diseños de mezcla con mayores márgenes de seguridad de tal manera de cumplir con la resistencia requerida en los planos y demás documento técnicos de la construcción.

VII. REFERENCIAS

- 318, C. A. (2005). *Requisitos de reglamento para concreto estructural*. Michigan: USA.
- Avanto Castillo, F. (2009). *Tecnología del Concreto*. Lima - Perú: San Marcos.
- COMITE ACI 318. (2005). *Requisitos de Reglamento para Concreto estructural ACI*. EE.UU.
- Córdova Baldeón, I. (2014). *El proyecto de investigación Cuantitativa*. Lima: San Marcos.
- Hernández Sampieri, Roberto; Fernández Collado, Carlos; Baptista Lucio, Pilar. (2003). *Metodología de la Investigación*. Mexico: McGrawHill.
- Instituto Mexicano del Cemento y del Concreto. (2008). Determinación de la resistencia a flexión del Concreto. *PROBLEMAS CAUSAS Y SOLUCIONES*, Ilustraciones: Felipe Fernandez.
- Instituto Mexicano del Cemento y del Concreto IC. (2008). *Determinación de la resistencia a compresión del concreto*. Mexico: Ilustraciones: Felipe Hernandez.
- Isidro Perca, G. (2016). *Influencia de las fibras de polipropileno en las propiedades del concreto*. PUNO: UNA PUNO.
- Laura, H. S. (2006). *Diseño de Mezclas de Concreto*. PUNO: UNA - PUNO.
- Rivva López, E. (2000). *Naturaleza y Materiales del Concreto*. Lima: aci Peru.
- Rivva López, E. (2007). *Diseño de Mezclas*. Lima: Williams.
- Rojas, C. F. (2016). *Apuntes de Metodología de La Investigación*. Puno: UNA - Puno.
- UNA-Puno. (2016). *Reglamento de Presentación, dictamen de borradores y defensa de Tesis*. Puno: UNA-Puno.

ANEXOS

Anexo 1: Certificados De Ensayos De Laboratorio

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL LABORATORIO DE CONSTRUCCIONES	FICA
Tesis: "INFLUENCIA DEL GRADIENTE TÉRMICO EN LA RESISTENCIA DEL CONCRETO EN LA CIUDAD DE PUNO – 2017" Ubicación: PUNO - PUNO - PUNO Solicitado: NELSON HERMES QUISPE AMANQUI Fecha: AGOSTO DE 2017	
CONTENIDO DE HUMEDAD (NORMA ASTM - D2216)	

HUMEDAD AGREGADO FINO

Nro De Tara	H-2
Peso de Tara	187
Peso de Tara + M. Humeda	1243
Peso de Tara + M. Seca	1004
Peso de Agua	239
Peso Muestra Seca	817
Contenido de humedad W%	29.3 %

HUMEDAD AGREGADO GRUESO

Nro De Tara	M-5
Peso de Tara	128
Peso de Tara + M. Humeda	1432
Peso de Tara + M. Seca	1210
Peso de Agua	222
Peso Muestra Seca	1082
Contenido de humedad W%	20.5 %

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO
 LABORATORIO DE CONSTRUCCIONES - E.P.I.C

 Ing. Guillermo Asidro Perca
 TÉCNICO DE LABORATORIO



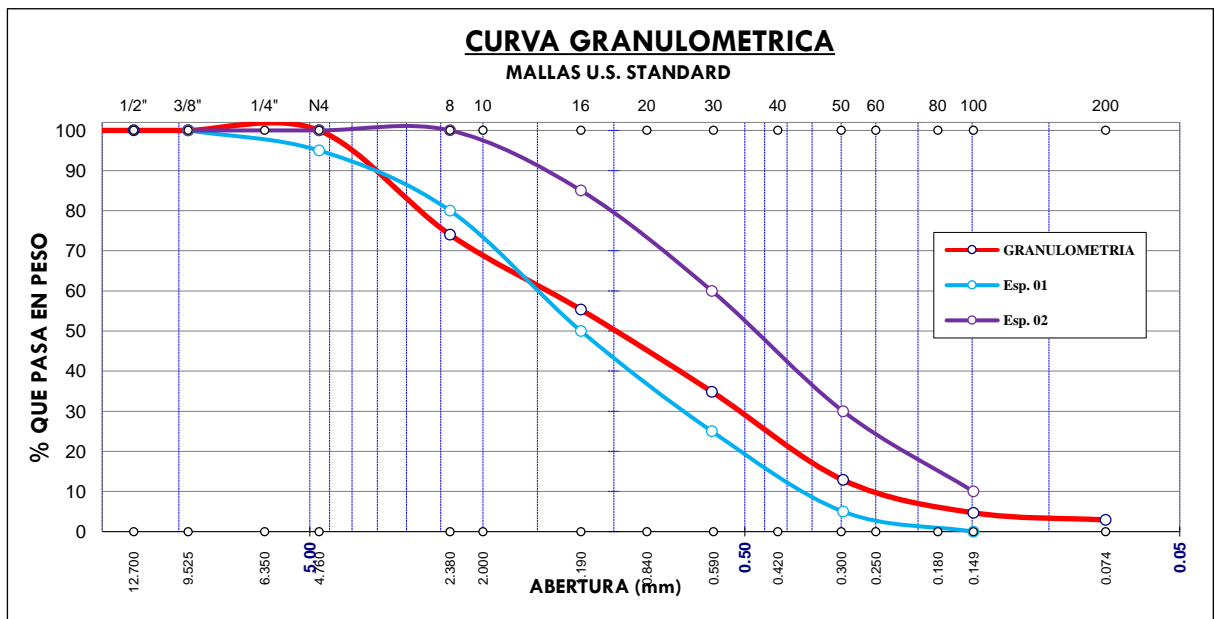
UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL LABORATORIO DE CONSTRUCCIONES	FICA
Tesis: "INFLUENCIA DEL GRADIENTE TÉRMICO EN LA RESISTENCIA DEL CONCRETO EN LA CIUDAD DE PUNO – 2017" Ubicación: PUNO - PUNO - PUNO Solicitado: NELSON HERMES QUISPE AMANQUI Fecha: AGOSTO DE 2017	
Ing. Guillermo Asidro Perca TÉCNICO DE LABORATORIO	
<h2 style="color: blue;">ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO</h2> <p style="color: blue;">(NORMA ASTM - D422)</p>	



Nº DE MALLAS	ABERT. DE MALL. (mm)	PESO RETENIDO	% RET. PARCIAL	% RET. ACUMUL	% QUE PASA	ESPECIFICACIÓN	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA
3"	76.200			0.00	100.00		Peso Inicial: 3615 gr
2 1/2"	63.500		0.00	0.00	100.00		
3/4"	19.050		0.00	0.00	100.00		
1/2"	12.700		0.00	0.00	100.00		
3/8"	9.525		0.00	0.00	100.00	100	
1/4"	6.350		0.00	0.00	100.00		
Nº 4	4.760		0.00	0.00	100.00	95 100	
Nº 6	3.360		0.00	0.00	100.00		
Nº 8	2.380	940	26.00	26.00	74.00	80 100	
Nº 10	2.000		0.00	26.00	74.00		
Nº 16	1.190	675	18.67	44.67	55.33	50 85	
Nº 20	0.840		0.00	44.67	55.33		
Nº 30	0.595	740	20.47	65.15	34.85	25 60	
Nº 40	0.426		0.00	65.15	34.85		
Nº 50	0.297	795	21.99	87.14	12.86	5 30	
Nº 80	0.177		0.00	87.14	12.86		
Nº 100	0.149	295	8.16	95.30	4.70	0 10	
Nº 200	0.074	65	1.80	97.10	2.90		
-200		105	2.90	100.00	0.00		

CLASIFICACIÓN

% de Grava: 0.00 %
 % de Arena: 97.10 %
 % Pasa Nº 200: 2.90 %



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE CONSTRUCCIONES

FICA

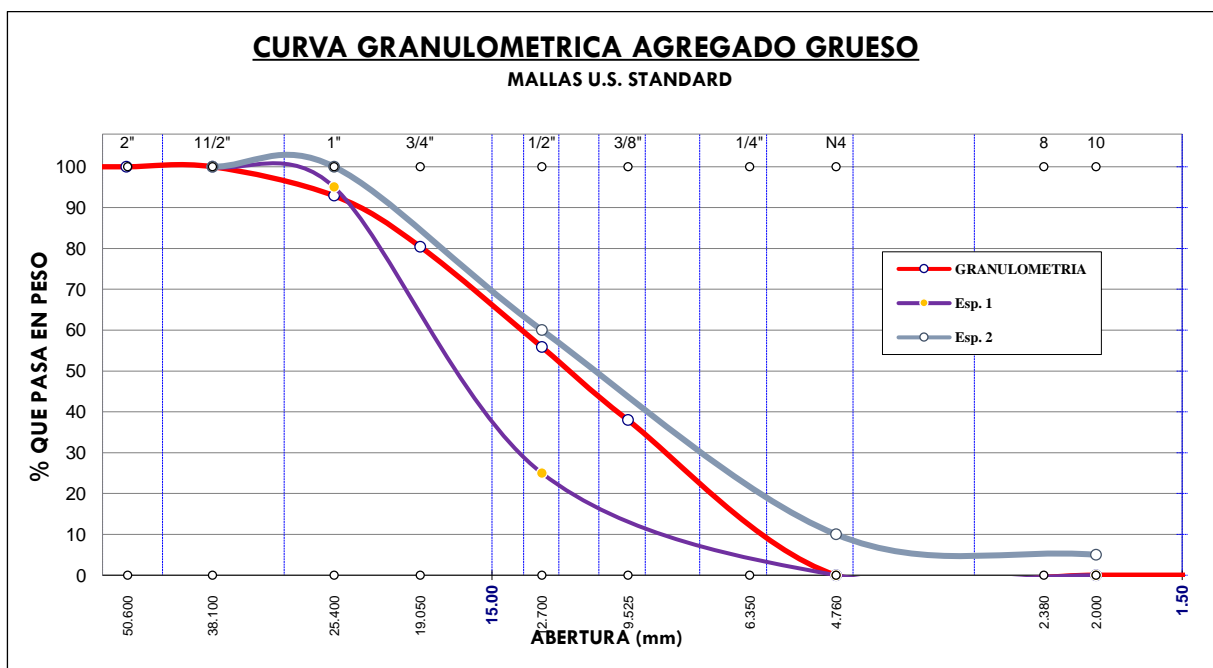
Tesis: "INFLUENCIA DEL GRADIENTE TÉRMICO EN LA RESISTENCIA DEL CONCRETO EN LA CIUDAD DE PUNO – 2017"
Ubicación: PUNO - PUNO - PUNO
Solicitado: NELSON HERMES QUISPE AMANQUI
Fecha: AGOSTO DE 2017

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO
LABORATORIO DE CONSTRUCCIONES - E.P.I.C.
Ing. Guillermo Asidro Perca
TÉCNICO DE LABORATORIO

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO
Escuela Profesional de Ingeniería Civil
Laboratorio de Construcciones
JEFE LRA
PUNO

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO
(NORMA ASTM - D422)

Nº DE MALLAS	ABERT. DE MALL. (mm)	PESO RETENIDO	% RET. PARCIAL	% RET. ACUMUL	% QUE PASA	ESPECIFICACIÓN	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA
3"	76.200			0.00	100.00		Peso Inicial: 5626 g
2 1/2"	63.500		0.00	0.00	100.00		
1 1/2"	38.100		0.00	0.00	100.00	100 100	
1"	25.400	399.59	7.10	7.10	92.90	95 100	
3/4"	19.050	702.67	12.49	19.59	80.41		
1/2"	12.700	1381.14	24.55	44.14	55.86	25 60	CLASIFICACIÓN
3/8"	9.525	1007.74	17.91	62.05	37.95		% de Grava: 100.00 %
1/4"	6.350		0.00	62.05	37.95		% de Arena: 0.00 %
Nº 4	4.760	2135.18	37.95	100.00	0.00	0 10	% Pasa Nº 200: 0.00 %
Nº 6	3.360		0.00	100.00	0.00		Observaciones :
Nº 8	2.380		0.00	100.00	0.00	0 5	
Nº 40	0.426		0.00	100.00	0.00		
Nº 50	0.297		0.00	100.00	0.00		
Nº 80	0.177		0.00	100.00	0.00		
Nº 100	0.149		0.00	100.00	0.00		
Nº 200	0.074		0.00	100.00	0.00		
-200		0.00	0.00	100.00	0.00		



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL LABORATORIO DE CONSTRUCCIONES	FICA
Tesis: "INFLUENCIA DEL GRADIENTE TÉRMICO EN LA RESISTENCIA DEL CONCRETO EN LA CIUDAD DE PUNO – 2017" Ubicación: PUNO - PUNO - PUNO Solicitado: NELSON HERMES QUISPE AMANQUI Fecha: AGOSTO DE 2017	
<p>ENSAYO DE PASANTE MALLA NRO 200 (NORMA AASHTO T-11 - MTC E202-2000)</p>	

DESCRIPCIÓN	MUESTRA Nº 01	MUESTRA Nº 02	PROMEDIO
Peso Original de la Muestra Seca	730.00	500.00	
Peso de la Muestra Seca Despues de Lavada	708.00	486.00	
Diferencia	22.00	14.00	
% del Material Fino que Pasa el Tamiz N 200	3.0	2.8	2.91

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO
 LABORATORIO DE CONSTRUCCIONES - E.P.I.C

Guillermo Perca
 Ing. Guillermo Perca
 TÉCNICO DE LABORATORIO



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL LABORATORIO DE CONSTRUCCIONES	FICA
Tesis: "INFLUENCIA DEL GRADIENTE TÉRMICO EN LA RESISTENCIA DEL CONCRETO EN LA CIUDAD DE PUNO - 2017" Ubicación: PUNO - PUNO - PUNO Solicitado: NELSON HERMES QUISPE AMANQUI Fecha: AGOSTO DE 2017	
PESO UNITARIO AGREGADO FINO (NORMA ASTM - C29)	

PESO UNITARIO SUELTO

MOLDE NRO.	I	II	III
PESO DEL MOLDE Gr.	6672	6672	6672
PESO MOLDE + MUESTRA Gr.	11455	11430	11439
PESO DE LA MUESTRA Gr.	4783	4758	4767
VOLUMEN DEL MOLDE Cm ³	3252	3252	3252
PESO UNITARIO Gr/Cm ³ .	1.471	1.463	1.466
PESO UNITARIO SECO Kg/M ³ .	1467		

PESO UNITARIO COMPACTADO

MOLDE NRO.	I	II	III
PESO DEL MOLDE Gr.	6672	6672	6672
PESO MOLDE + MUESTRA Gr.	12171	12100	12088
PESO DE LA MUESTRA Gr.	5499	5428	5416
VOLUMEN DEL MOLDE Cm ³	3252	3252	3252
PESO UNITARIO Gr/Cm ³ .	1.691	1.669	1.666
PESO UNITARIO SECO Kg/M ³ .	1675		

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO
LABORATORIO DE CONSTRUCCIONES - E.P.I.C

Guillermo Isidro Perca
 Ing. Guillermo Isidro Perca
 TÉCNICO DE LABORATORIO



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL LABORATORIO DE CONSTRUCCIONES	FICA
Tesis: "INFLUENCIA DEL GRADIENTE TÉRMICO EN LA RESISTENCIA DEL CONCRETO EN LA CIUDAD DE PUNO – 2017" Ubicación: PUNO - PUNO - PUNO Solicitado: NELSON HERMES QUISPE AMANQUI Fecha: AGOSTO DE 2017	
PESO UNITARIO AGREGADO GRUESO (NORMA ASTM - C29)	

PESO UNITARIO SUELTO

MOLDE NRO.	I	II	III
PESO DEL MOLDE Gr.	6672	6672	6672
PESO MOLDE + MUESTRA Gr.	11400	11380	11378
PESO DE LA MUESTRA Gr.	4728	4708	4706
VOLUMEN DEL MOLDE Cm ³	3252	3252	3252
PESO UNITARIO Gr/Cm ³ .	1.454	1.448	1.447
PESO UNITARIO SECO Kg/M ³ .	1450		

PESO UNITARIO COMPACTADO

MOLDE NRO.	I	II	III
PESO DEL MOLDE Gr.	6672	6672	6672
PESO MOLDE + MUESTRA Gr.	12050	12003	11991
PESO DE LA MUESTRA Gr.	5378	5331	5319
VOLUMEN DEL MOLDE Cm ³	3252	3252	3252
PESO UNITARIO Gr/Cm ³ .	1.654	1.639	1.636
PESO UNITARIO SECO Kg/M ³ .	1643		

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO
LABORATORIO DE CONSTRUCCIONES - E.P.I.C

Guillermo Asidro Perca

 Ing. Guillermo Asidro Perca
 TÉCNICO DE LABORATORIO



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL LABORATORIO DE CONSTRUCCIONES		FICA
Tesis: Ubicación: Solicitado: Fecha:	"INFLUENCIA DEL GRADIENTE TÉRMICO EN LA RESISTENCIA DEL CONCRETO EN LA CIUDAD DE PUNO – 2017" PUNO - PUNO - PUNO NELSON HERMES QUISPE AMANQUI AGOSTO DE 2017	
<p style="color: blue; font-weight: bold; font-size: 16pt;"> GRAVEDAD ESPECIFICA Y ABSORCIÓN DE LOS AGREGADOS (NORMA ASTM C 128 - AASHTO T-84) </p>		

AGREGADO FINO

SIMB.	DESCRIPCIÓN	M-1	M-2	M-3	PROMEDIO
A	Peso Mat. Sat. Sup. Seco (en Aire) (gr)	500,0	500,0	500,0	
B	Peso Frasco + agua	672,5	671,8	679,3	
C	Peso Frasco + agua + A (gr)	1172,50	1171,80	1179,30	
D	Peso del Mat. + agua en el frasco (gr)	969,4	968,2	978,9	
E	Vol de masa + vol de vacío = C-D (gr)	203,10	203,60	200,40	
F	Pe. De Mat. Seco en estufa (105°C) (gr)	480,60	480,4	480,7	
G	Vol de masa = E - (A - F) (gr)	183,7	184	181,1	
	Pe bulk (Base seca) = F/E	2,366	2,360	2,399	2,375
	Pe bulk (Base saturada) = A/E	2,462	2,456	2,495	2,471
	Pe aparente (Base Seca) = F/G	2,616	2,611	2,654	2,627
	% de absorción = ((A - F)/F)*100	4,037	4,080	4,015	4,044

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO
 LABORATORIO DE CONSTRUCCIONES - E.P.I.C

 Ing. Guillermo Isidro Perca
 TÉCNICO DE LABORATORIO



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL LABORATORIO DE CONSTRUCCIONES		FICA
Tesis: Ubicación: Solicitado: Fecha:	"INFLUENCIA DEL GRADIENTE TÉRMICO EN LA RESISTENCIA DEL CONCRETO EN LA CIUDAD DE PUNO – 2017" PUNO - PUNO - PUNO NELSON HERMES QUISPE AMANQUI AGOSTO DE 2017	
<p style="color: blue; font-weight: bold; font-size: 16pt;"> GRAVEDAD ESPECIFICA Y ABSORCIÓN DE LOS AGREGADOS (NORMA ASTM C 127 - AASHTO T-85) </p>		

AGREGADO GRUESO

SIMB.	DESCRIPCIÓN	M-1	M-2	M-3	PROMEDIO
A	Peso Mat.Sat. Sup. Seca (En Aire) (gr)	5030	5103	5017	
B	Peso Mat.Sat. Sup. Seca (En Agua) (gr)	2908	2955	2902	
C	Vol. de masa + vol de vacíos = A-B (gr)	2122	2148,0	2115,0	
D	Peso material seco en estufa (105 °C)(gr)	4890	4960	4876	
E	Vol. de masa = C- (A - D) (gr)	1982,0	2005	1974	
	Pe bulk (Base seca) = D/C	2,304	2,309	2,305	2,306
	Pe bulk (Base saturada) = A/C	2,370	2,376	2,372	2,373
	Pe Aparente (Base Seca) = D/E	2,467	2,474	2,470	2,470
	% de absorción = ((A - D) / D * 100)	2,863	2,883	2,892	2,879

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO
LABORATORIO DE CONSTRUCCIONES - E.P.I.C

Ing. Guillermo Asidro Perca
 TÉCNICO DE LABORATORIO



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL LABORATORIO DE CONSTRUCCIONES	FICA
<p>Tesis: "INFLUENCIA DEL GRADIENTE TÉRMICO EN LA RESISTENCIA DEL CONCRETO EN LA CIUDAD DE PUNO – 2017"</p> <p>Ubicación: PUNO - PUNO - PUNO</p> <p>Solicitado: NELSON HERMES QUISEP AMANQUI</p> <p>Fecha: AGOSTO DE 2017</p>	
<p>ROTURA DE ESPECÍMENES DE CONCRETO f'c 210KG/CM2 6" X 12" (NORMA ASTM - C39)</p>	

N°	FECHA MOLDEO	FECHA DE ROTURA	EDAD	UBICACIÓN	REG. N°	DIAM. cm	CARGA kg	AREA cm2	RES. Kg/cm2	DIS. Kg/cm2	% RESIST.	% PROM.	SLUMP "
01	05/07/2017	12/07/2017	7 días	ESPECÍMENES ELABORADOS PARA f'c = 210KG/CM2 Y CURADOS EN EL LABORATORIO DE CONSTRUCCIONES DE INGENIERIA CIVIL - UNA PUNO	1	14.95	24,340	175.54	138.7	210	66.03%		3" - 4"
02	05/07/2017	12/07/2017	7 días		1	14.97	24,230	176.01	137.7	210	65.55%		3" - 4"
03	05/07/2017	12/07/2017	7 días		1	14.96	24,530	175.77	139.6	210	66.46%	65.8%	3" - 4"
04	05/07/2017	12/07/2017	7 días		1	14.96	24,030	175.77	136.7	210	65.10%		3" - 4"
05	05/07/2017	12/07/2017	7 días		1	14.98	24,450	176.24	138.7	210	66.06%		3" - 4"
06	05/07/2017	19/07/2017	14 días		2	14.94	30,020	175.30	171.2	210	81.55%		3" - 4"
07	05/07/2017	19/07/2017	14 días		2	15.15	31,050	180.27	172.2	210	82.02%		3" - 4"
08	05/07/2017	19/07/2017	14 días		2	15.15	29,880	180.27	165.8	210	78.93%	80.7%	3" - 4"
09	05/07/2017	19/07/2017	14 días		2	15.05	29,870	177.89	167.9	210	79.96%		3" - 4"
10	05/07/2017	19/07/2017	14 días		2	14.97	29,880	175.90	169.9	210	80.89%		3" - 4"
11	05/07/2017	26/07/2017	21 días		3	14.98	36,260	176.23	205.8	210	97.98%		3" - 4"
12	05/07/2017	26/07/2017	21 días		3	15.11	36,780	179.20	205.2	210	97.74%		3" - 4"
13	05/07/2017	26/07/2017	21 días		3	15.15	36,830	180.20	204.4	210	97.33%	98.1%	3" - 4"
14	05/07/2017	26/07/2017	21 días		3	15.15	37,140	180.27	206.0	210	98.11%		3" - 4"
15	05/07/2017	26/07/2017	21 días		3	15.15	37,140	180.27	209.1	210	99.59%		3" - 4"



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO
LABORATORIO DE CONSTRUCCIONES

Ing. Guillermo Isidro Perca
TÉCNICO DE LABORATORIO

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO
LABORATORIO DE CONSTRUCCIONES

M.Sc. Gerardo Laque Córdova
JEFE DE LABORATORIO

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL LABORATORIO DE CONSTRUCCIONES	FICA
ROTURA DE ESPECIMENES DE CONCRETO f'c 210KG/CM2 6" x 12" (NORMA ASTM - C39)	
Tesis: "INFLUENCIA DEL GRADIENTE TÉRMICO EN LA RESISTENCIA DEL CONCRETO EN LA CIUDAD DE PUNO – 2017" Ubicación: PUNO - PUNO - PUNO Solicitado: NELSON HERMES QUISPE AMANQUI Fecha: AGOSTO DE 2017	

N°	FECHA MOLDEO	FECHA DE ROTURA	EDAD	UBICACIÓN	REG. N°	DIAM. cm	CARGA kg	AREA cm2	RES. Kg/cm2	DIS. Kg/cm2	% RESIST.	% PROM.	SLUMP "	
16	05/07/2017	02/08/2017	28 días	ESPECÍMENES ELABORADOS PARA f'c = 210KG/CM2 Y CURADOS EN EL LABORATORIO DE CONSTRUCCIONES DE INGENIERÍA CIVIL - UNA PUNO	4	14.96	37,650	175.76	214.2	210	102.01%		3" - 4"	
17	05/07/2017	02/08/2017	28 días		4	15.00	37,790	176.78	213.8	210	101.79%		3" - 4"	
18	05/07/2017	02/08/2017	28 días		4	14.95	37,820	175.45	215.6	210	102.65%		3" - 4"	
19	05/07/2017	02/08/2017	28 días		4	14.94	38,100	175.39	217.2	210	103.44%		3" - 4"	
20	05/07/2017	02/08/2017	28 días		4	14.97	38,080	176.12	216.2	210	102.96%	102.2%		3" - 4"
21	05/07/2017	02/08/2017	28 días		4	14.90	38,100	174.34	218.5	210	104.07%		3" - 4"	
22	05/07/2017	02/08/2017	28 días		4	15.15	37,780	180.21	209.6	210	99.83%		3" - 4"	
23	05/07/2017	02/08/2017	28 días		4	15.10	37,920	179.09	211.7	210	100.83%		3" - 4"	
24	05/07/2017	02/08/2017	28 días		4	15.09	38,220	178.89	213.7	210	101.74%		3" - 4"	
25	05/07/2017	02/08/2017	28 días		4	15.00	37,990	176.65	215.1	210	102.41%		3" - 4"	

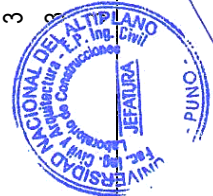


UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO
 LABORATORIO DE CONSTRUCCIONES - E.F.I.C.
 Ing. Guillermo Asidoro Perca
 TÉCNICO DE LABORATORIO

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO
 LABORATORIO DE CONSTRUCCIONES-FICA
 MSc. Luciano Plaque Córdova
 JEFE DE LABORATORIO

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL LABORATORIO DE CONSTRUCCIONES	FICA
<p>Tesis: "INFLUENCIA DEL GRADIENTE TÉRMICO EN LA RESISTENCIA DEL CONCRETO EN LA CIUDAD DE PUNO – 2017"</p> <p>Ubicación: PUNO - PUNO - PUNO</p> <p>Solicitado: NELSON HERMES QUISPE AMANQUI</p> <p>Fecha: AGOSTO DE 2017</p>	
<p>ROTURA DE ESPECIMENES DE CONCRETO f'c 210KG/CM2 6" x 12" (NORMA ASTM - C39)</p>	

Nº	FECHA MOLDEO	FECHA DE ROTURA	EDAD	UBICACIÓN	REG. N°	DIAM. cm	CARGA kg	AREA PROBETA	RESIST. Kg/cm2	DISEÑO Kg/cm2	% RESIST.	% PROM.	SLUMP "
01	03/07/2017	10/07/2017	7 días		1	14.99	18,450	176.43	104.6	210	49.80%		3" - 4"
02	03/07/2017	10/07/2017	7 días		1	15.18	19,050	181.00	105.2	210	50.12%		3" - 4"
03	03/07/2017	10/07/2017	7 días		1	15.08	19,100	178.67	106.9	210	50.91%	50.7%	3" - 4"
04	03/07/2017	10/07/2017	7 días		1	15.05	18,760	177.92	105.4	210	50.21%		3" - 4"
05	03/07/2017	10/07/2017	7 días		1	14.87	19,230	173.73	110.7	210	52.71%		3" - 4"
06	03/07/2017	17/07/2017	14 días	ESPECIMENES ELABORADOS PARA f'c =	2	15.10	21,300	178.98	119.0	210	56.67%		3" - 4"
07	03/07/2017	17/07/2017	14 días	210KG/CM2 Y CURADOS EN LA ESTACIÓN DEL SENAMHI EMA	2	15.15	22,010	180.28	122.1	210	58.14%		3" - 4"
08	03/07/2017	17/07/2017	14 días		2	15.04	21,450	177.63	120.8	210	57.50%	57.7%	3" - 4"
09	03/07/2017	17/07/2017	14 días		2	15.07	21,340	178.43	119.6	210	56.95%		3" - 4"
10	03/07/2017	17/07/2017	14 días		2	15.01	22,050	176.89	124.7	210	59.36%		3" - 4"
11	03/07/2017	24/07/2017	21 días	PUNO, CURADOS BAJO GRADIENTE TÉRMICO DE PUNO	3	15.03	29,500	177.54	166.2	210	79.12%		3" - 4"
12	03/07/2017	24/07/2017	21 días		3	15.17	29,220	180.65	161.7	210	77.02%		3" - 4"
13	03/07/2017	24/07/2017	21 días		3	15.18	29,890	181.02	165.1	210	78.63%	78.1%	3" - 4"
14	03/07/2017	24/07/2017	21 días		3	15.10	29,340	178.98	163.9	210	78.06%		3" - 4"
15	03/07/2017	24/07/2017	21 días		3	15.10	29,130	178.43	163.3	210	77.74%		3" - 4"



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO
LABORATORIO DE CONSTRUCCIONES - E.P.I.C.
21 días

ING. Guillermo Asís Perca
TÉCNICO DE LABORATORIO

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO
LABORATORIO DE CONSTRUCCIONES
15.10

MSc. Desiderio Plazaque Córdova
JEFE DE LABORATORIO

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL LABORATORIO DE CONSTRUCCIONES	FICA
<p>Tesis: "INFLUENCIA DEL GRADIENTE TÉRMICO EN LA RESISTENCIA DEL CONCRETO EN LA CIUDAD DE PUNO – 2017"</p> <p>Ubicación: PUNO - PUNO - PUNO</p> <p>Solicitado: NELSON HERMES QUISPE AMANQUI</p> <p>Fecha: AGOSTO DE 2017</p>	
<p>ROTURA DE ESPECIMENES DE CONCRETO f'c 210KG/CM2 6" x 12" (NORMA ASTM - C39)</p>	

N°	FECHA MOLDEO	FECHA DE ROTURA	EDAD	UBICACIÓN	REG. N°	DIAM. cm	CARGA kg	AREA PROBETA	RESIST. Kg/cm2	DISEÑO Kg/cm2	% RESIST.	% PROM.	SLUMP "
16	03/07/2017	31/07/2017	28 días		4	14.99	30,230	176.43	171.3	210	81.59%		3" - 4"
17	03/07/2017	31/07/2017	28 días	ESPECIMENES	4	14.94	30,670	175.32	174.9	210	83.30%		3" - 4"
18	03/07/2017	31/07/2017	28 días	ELABORADOS	4	15.03	31,230	177.53	175.9	210	83.77%	82.6%	3" - 4"
19	03/07/2017	31/07/2017	28 días	PARA f'c = 210KG/CM2 Y CURADOS EN LA	4	15.10	31,020	178.98	173.3	210	82.53%		3" - 4"
20	03/07/2017	31/07/2017	28 días	ESTACIÓN DEL	4	15.12	31,010	179.64	172.6	210	82.20%		3" - 4"
21	03/07/2017	31/07/2017	28 días	SENAMHI EMA	4	15.12	31,560	179.48	175.8	210	83.73%		3" - 4"
22	03/07/2017	31/07/2017	28 días	PUNO, CURADOS	4	15.17	31,890	180.63	176.5	210	84.07%		3" - 4"
23	03/07/2017	31/07/2017	28 días	BAJO GRADIENTE	4	15.07	31,560	178.47	176.8	210	84.21%		3" - 4"
24	03/07/2017	31/07/2017	28 días	TÉRMICO DE PUNO	4	15.03	30,090	177.38	169.6	210	80.78%		3" - 4"
25	03/07/2017	31/07/2017	28 días		4	15.12	30,120	179.53	167.8	210	79.89%		3" - 4"

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO
LABORATORIO DE CONSTRUCCIONES - E.P.I.C.
ING. Guillermo Isidro Perca
TÉCNICO DE LABORATORIO

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO
Ingeniería de Construcciones
JEFATURA
PUNO

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO
LABORATORIO DE CONSTRUCCIONES-FICA
MSc. Jacinto Plaque Córdova
JEFE DE LABORATORIO

Anexo 2: Matriz De Consistencia

MATRIZ DE CONSISTENCIA

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	MUESTRA	DISEÑO	ESTADÍSTICA
<p>Problema general. De qué manera influye el gradiente de temperatura en la resistencia del concreto en la ciudad de Puno - 2017.</p>	<p>Objetivo general. Analizar la influencia del gradiente térmico en la resistencia del concreto en la ciudad de Puno - 2017.</p>	<p>Hipótesis general. El gradiente térmico influye negativamente en la resistencia del concreto, en la ciudad de Puno - 2017.</p>	<p>Variables Generales Variable Independiente Gradiente térmico. Variable Dependiente Resistencia del concreto a compresión.</p>	<p>La población está conformada por especímenes de concreto de 6" x 12" Pulgadas diseñados con f_c igual a 210kg/cm², en la ciudad de Puno.</p>	<p>El enfoque del presente proyecto de investigación es cuantitativo. De tipo experimental. Nivel de Investigación. Al tener causa y efecto será de nivel EXPLICATIVA.</p>	<p>Prueba estadística usar: Se usará estadístico inferencial para muestras menores a 3 unidades el cual es Prueba T Student.</p>
<p>Problemas Específicos De qué manera influye el gradiente térmico de la ciudad de Puno en la resistencia del concreto a compresión a los 28 días.</p>	<p>Objetivos específicos Determinar la resistencia del concreto a compresión a los 7, 14, 21 y 28 días, en condiciones de gradiente térmico para la ciudad de Puno -2017.</p>	<p>Hipótesis Específicos. La resistencia del concreto a compresión a 28 días, en condiciones de gradiente térmico para la ciudad de Puno - 2017, es menor que f_c ($f_c=210\text{kg/cm}^2$).</p>	<p>Variables Específicas VI Gradiente térmico para la ciudad de Puno. VD Resistencia del concreto a compresión a los 7, 14, 21 y 28 días.</p>	<p>La técnica de muestreo, pertenece al tipo de muestreo probabilístico.</p>	<p>Técnica e instrumentación. La muestra está constituida por 50 especímenes de tipo cilindrico de seis por doce pulgadas, para ser controladas a los 7, 14, 21 y 28 días.</p>	
<p>Cómo se comporta la resistencia del concreto a compresión en los 28 días curado en condiciones óptimas de temperatura a los 7, 14, 21, 28 días.</p>	<p>Establecer la resistencia del concreto a compresión en condiciones óptimas de temperatura a los 7, 14, 21, 28 días.</p>	<p>La resistencia del concreto a compresión a 28 días, en condiciones óptimas de gradiente térmico es mayor o igual que f_c ($f_c=210\text{kg/cm}^2$).</p>	<p>VI Gradiente térmico óptimo según norma ASTM. VD Resistencia del concreto a compresión a los 7, 14, 21 y 28 días.</p>	<p>La muestra está conformada por 50 especímenes de concreto de 6" x 12" Pulgadas, que cumplen con los requerimientos del método estadístico de la Prueba T.</p>	<p>Agregados obtenidos de la cantera de Cutimbo - Puno. Cemento RUMI Agua potable de la red de EMSA Puno. ■ Fichas de Análisis Documental.</p>	

OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

VARIABLES	INDICADORES	DIMENSIÓN
<p>GENERAL VI Gradiente térmico. VD Resistencia del concreto a compresión.</p>	<p>Curado de especímenes a gradiente térmico. Control de calidad a compresión simple.</p>	<p>°C Kg/cm2</p>
<p>ESPECÍFICOS VI Gradiente térmico para la ciudad de Puno -2017. VD Resistencia del concreto a compresión.</p>	<p>Curado de especímenes a gradiente térmico para Puno. Control de calidad a compresión simple.</p>	<p>°C Kg/cm2</p>
<p>VI Gradiente térmico según norma ASTM C-31 VD Resistencia del concreto a compresión.</p>	<p>Curado de especímenes a gradiente térmico según ASTM C-31. Control de calidad a compresión simple.</p>	<p>°C Kg/cm2</p>

Anexo 3: Datos De Temperatura Del SENAMHI

DATOS DE TEMPERATURA EN °C DE LA ESTACIÓN SENAMHI EMA PUNO

DEPARTAMENTO:		PUNO		PROVINCIA:		PUNO		DISTRITO:		PUNO		MÁXIMO (°C):		14.14																		
LATITUD:		15° 49' 34.8"		LONGITUD:		70° 0' 43.7"		ALTURA:		3812 m.s.n.m.		PROMEDIO (°C):		10.21																		
DATOS:		ENERO DEL 2014										MÍNIMO (°C):		6.71																		
DÍA HORA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	PROM.
0	8.7	8.7	8.9	9.2	8.1	10.4	8.8	8	9.3	10.9	10.8	10.9	6.4	11.3	10.3	5.8	6.1	8.6	9.1	9.8	10.1	11.1	8.6	7.9	7.9	7.8	9.2	11	7.3	7.7	8.96	
1	8	8	8.1	8.6	7.7	9.6	8.5	8.5	9	10.8	10.6	10.5	7.2	11.1	10.1	5.7	5.7	7.5	9.3	8.9	9.6	10.5	8.7	6.8	7	7.4	8.7	8.7	10.7	7.8	7.4	8.60
2	6.9	7.7	7.7	8.1	7.5	9.3	8.5	8.9	8.3	10.6	9.6	10.2	6.8	10.9	9.7	6	5.4	7.1	8.1	9.2	8.8	9	8.9	5.9	6.1	6.5	9	8.3	10.3	7.6	7.2	8.20
3	6.7	7.3	7.7	7.9	7.5	9.3	7.1	9.2	7.5	9.3	8.9	9.9	5.9	10	9.5	5.7	5.3	7.3	6.9	9	8.6	6.5	8.5	5.6	6.1	6.7	8.7	8.4	9.9	7.6	6.6	7.78
4	6.3	7.1	7.2	8	7.7	9.3	6.2	8.8	7.2	8.5	8	9.3	5.4	9.8	8.2	5.7	5	7.8	6.4	8.5	8.6	5.9	8.4	5.3	6.9	6	8.6	8.3	9.1	7.9	6.5	7.48
5	7	6.8	6.5	7.8	7.7	6.8	5.8	8.6	6.5	5.6	9.2	9.3	5.3	9.5	7.9	5.9	5.3	7.8	6.5	8.5	8.4	4.5	8	5	7	5.8	8.6	7.7	8.8	7.6	6.6	7.17
6	6.9	6.2	5.7	7.5	7.2	6.6	5.6	8.2	6.4	6.6	8.9	8.3	5.5	9.2	6.9	5.8	5.9	6.6	6.3	7.5	8.4	3.3	7.3	4.6	6.7	5.7	7.7	7.1	8.6	7.3	6.7	6.81
7	6.7	6.2	5.7	7.5	6.9	6.9	5.8	7.5	6.4	6.8	7.9	6.1	5.5	9.2	6.3	6.1	6.1	6.8	6.3	8	8.5	3.6	7.3	4.7	6.8	5.7	7.3	6.8	8.4	7.5	6.8	6.71
8	7.5	9.1	9.1	8.1	8.3	7.2	7.6	9.4	7.4	8.8	9.2	7.1	7.4	9.7	5.4	6.8	6.4	7.6	6.8	8.9	8.4	3.9	7.8	7	7.8	6.9	7.6	7.2	8.9	8.1	7.2	7.70
9	8.8	10.5	11.5	8.4	9.4	9.1	9.4	10.6	9.7	8.4	11.5	8.5	8.6	10.4	7	8.5	6.8	8.3	7.8	9.9	9.9	4.3	8.7	9.4	9.9	9	9.1	9.2	9.8	9.6	8.3	9.04
10	10.7	12	12.9	9.6	9.4	10.2	10.5	8.7	11.7	10.6	12.5	9.5	9.5	11.4	10.4	8.9	8.6	8.6	7.5	10.7	12.5	5.1	9.6	11.6	11.1	9.9	9.7	11.3	11	8.5	9	10.10
11	11.8	13.1	14.1	10.7	10.3	10.4	11.4	8.4	12.5	12.4	13.3	10.1	10.3	12.4	11.6	9.5	9	9.2	8.5	11.8	13.5	5.7	11.1	12.4	12.4	11.4	10.5	12.4	11.8	9.5	10	11.02
12	12.4	14.3	15.6	11.2	11.7	11.4	11.3	8.3	13.6	11.8	13.8	9.5	11.1	13.9	13.2	10.8	10.3	9	10.3	12.9	14.5	6	11.7	13.6	13.5	12.5	11.7	13.3	11.1	10.3	10.2	11.77
13	12.5	15.3	15.7	11.6	12.6	10.3	12	9.6	14.4	10.7	14.4	7.5	12.5	13.2	13.6	10.7	11.3	10.9	11.6	13.7	15.2	8.6	12.2	14.8	14.3	13.2	12.7	14.8	12.9	11.2	10.5	12.40
14	13.3	16.3	16.1	12.7	13.6	13	12	11.8	14.8	12.1	14.9	9.9	13.6	12.9	14.9	10.9	11.8	12.8	13	14.6	16.8	9.8	13	15.7	15.5	14.1	13.1	15.3	14.1	12.9	11.9	13.46
15	14	16.9	16.3	13	14.2	13.9	13.1	12.9	15.2	13.1	15.1	12.2	14.4	13.5	14.8	12.2	12.6	13.3	13.7	14.8	17.2	10.9	13.5	16.4	15.2	14.2	13.7	15.8	15	13.7	13.1	14.13
16	14.2	16.2	15.7	12.7	14.3	13.5	13.2	13.3	15.3	13.8	15.8	11.7	14.9	14.9	14.8	6.8	12.7	13.3	14	15.3	17.3	11.2	14.7	16.8	15.1	14	14.4	16	14.9	14.2	13.4	14.14
17	14.7	15.9	14.8	12.8	14.3	12.9	12.7	13.1	14.9	14	15.3	10.1	14.8	14.5	14.5	6.4	11.9	12.5	13.7	16	17	10.8	14.6	17.5	15.2	13.9	13	15.1	14.5	13.9	11.9	13.78
18	14.5	15.1	14.2	11.9	13.9	13.8	12.8	11.8	13.7	13.3	14.7	10.8	14.1	13.8	13.1	8	11.2	12.1	12.3	15.6	15.9	11.4	11.6	16.7	14.1	13.7	11.8	14.8	13	11.6	11	13.11
19	11.6	14.5	13.1	10.8	13.2	13	11.5	11.6	11.8	12.2	14.5	10.8	13	13	7.1	8.5	8.8	10.3	10.1	14.4	15.2	11.1	5.8	16.2	11.6	13.1	11.6	13.6	12.5	9.8	10.9	11.78
20	11.6	13	13.1	9.5	12.6	12.4	11.5	11.5	11.8	12.2	8.9	12.4	13	7.1	8.5	8.8	10.1	10.1	13.5	14.3	10.6	7.9	13.5	11.6	11.4	11.6	11.6	12.4	12.2	8.6	10.9	11.26
21	10.6	11.7	12.1	10.3	11.7	11.3	11.3	11.3	11.7	11.9	12.9	6.5	11.5	7	8.4	7.5	9.3	12.1	13.1	8.4	8.8	11.6	10.6	10.5	12.1	11.7	7.7	10	10.46	9.79	9.33	
22	10.1	11	9.9	8.6	10	11.4	10.3	10.6	11.4	11.5	12.2	5.8	11.3	11.3	6.8	6.4	8	9.4	10.8	10.5	11.6	7.9	8.6	10.2	9.5	9.9	10.3	11.6	8.8	8	9.79	
23	9	10.4	9.5	8.7	9.9	10.1	9.6	9.4	11	11.2	11.6	6.2	11.7	11	6	6.5	8.6	9.3	10.8	9.9	11.5	8.4	8.7	8.9	8.2	10.1	9.5	11.2	7	7.8	7.4	9.33

DATOS DE TEMPERATURA EN °C DE LA ESTACIÓN SENAMHI EMA PUNO																																			
DEPARTAMENTO:		PUNO	PROVINCIA:	PUNO	DISTRITO:	PUNO																									MÁXIMO (°C):	14.82			
LATITUD:		15°49'34.8"	LONGITUD:	70°0'43.7"	ALTURA:	3812 m.s.n.m.																									PROMEDIO (°C):	10.59			
DATOS:		FEBRERO DEL 2014																													MÍNIMO (°C):	6.73			
DÍA	HORA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	PROM.		
0		7.3	7.6	10.1	7.5	8.9	6.6	8.1	5.7	8.6	9.5	9.2	9.5	8.7	8.1	5.7	9.2	9.8	9.3	11	10.6	11		10.9	11.1		12.1	11.2	10.8						9.16
1		6.8	7.4	8.5	6.5	9.4	6.2	7.8	6	8.1	9.5	7.8	9.4	8.4	8.2	7	9.5	9.2	8.8	9.4	9.7	9.6	9.6	9.6	9.9	10.5	10.2	11.6	11.1	10.5				8.81	
2		6.5	7.1	7.5	5.7	9	6.4	7.8	6.2	7.8	8.5	5.9	8.4	8.1	7.9	6.3	9.9	9	8.5	8.4	9	9.3	9.1	9.3	10.2	9.4	11.3	10.7	9.8					8.32	
3		6.4	6.9	6.7	5.4	8.6	6.2	7.6	6.2	7.9	7.9	6	8.1	8.2	7.7	6	9.3	8.9	8.1	8.1	8.8	9.6	8.4	7	8.1	8.7	10.7	10.9	8.6					7.89	
4		6.6	7	6.5	4.6	7.9	6.3	6.9	6	8	7.2	6.3	7.6	7.8	7.4	6.3	8.7	8.6	7.6	8.5	8.4	9.1	8.6	6.8	7.3	7.9	10.6	10.8	7.7					7.61	
5		6.6	6.7	5.6	4.6	7.5	6.5	6.4	5.5	7.6	6.5	6.8	7.2	7.4	7.3	5.9	6.6	8.5	7.4	8.7	8.8	8.7	8.4	6.6	7.7	7.6	9.9	10.6	7.6					7.33	
6		6.6	6.5	5.3	3.6	7.5	6.2	6.2	5.5	6	6.5	7.1	6.9	7	7.2	6	6.7	8	7.5	7.8	8.9	8.5	8.2	6.8	7.6	7	8.7	9.1	7.5					7.01	
7		6.4	6.1	5.3	2.9	7.2	6	6	5.4	6.1	6.1	7.2	6.6	7.2	7.9	5.8	6.7	7.5	6.7	7.6	8.8	8.4	7.4	6.4	7.3	7.1	7.4	8.2	6.7					6.73	
8		6.5	6.6	6.4	5.4	7.4	5.8	6.3	7	8.2	7.3	7.2	7.4	7.5	8.1	6.5	7.3	8.2	7.5	8.4	9.1	8.5	8.3	6.8	7.5	8.5	8.2	8.8	8.9					7.49	
9		7	8.7	9	9.8	8.2	6	8.8	9.5	10.5	9.8	8	8.9	8.6	8.5	9.1	9	9.4	10.4	9.1	10.3	10	9	8.4	9	12.4	10.9	12.1	11.7					9.36	
10		7.5	10.7	11.2	10.7	9.6	6.9	9.9	11.4	11.7	10.9	9.5	11	10.5	9.9	9.7	10.6	10.1	11.2	10.4	11.1	11.1	9.4	10.6	11.1	13.4	11.7	12.7	12.5					10.61	
11		8.6	12.3	12.5	11.6	11.8	8.6	11.3	12.4	12.5	11.3	10.5	12.6	12	9.9	11.2	11	11	12.7	11.9	12	12.4	10.3	11.9	12.5	13.7	12	13.5	14					11.71	
12		9	13.3	14.2	12.8	12.4	9.6	12.2	13.4	13.2	12.2	11.9	12.9	13.5	10.4	11.7	12.5	12.7	13.6	12.7	12.8	12.9	11.4	12.4	13.9	14.5	13.3	14.2	15.5					12.68	
13		10.2	14.3	15.3	13.4	13.2	11.3	13.4	14.2	13.6	13.1	12.7	13.5	14.1	9.7	12.7	12.7	14.3	14.5	13.8	13.6	13.8	13.2	13.4	14.4	15.3	14	14.7	16.7					13.54	
14		10.9	14.9	15.9	14.1	13.5	12.2	14.2	14.8	14.2	13.7	13.6	14	14.6	12	13.3	13	13.8	14.5	14.2	14.2	14.5	14.1	14	15.1	16	14.2	14.6	17					14.11	
15		11.7	16	15.3	14.8	13.9	11.6	14.9	15	15.1	14.3	14.3	14.5	15.3	12.9	12.9	14	14.6	14.7	14.9	14.6	15.5	14.9	14.7	15.9	16.2	14.4	14.5	17.7					14.61	
16		12.4	16.6	15.1	15	14.5	11.7	14.6	14.9	15.5	14.7	14.7	13.9	15.5	13.7	13.8	13.6	15	15.4	15.2	14.3	15.2	15.1	14.9	16.2	15.9	14.9	14.9	17.8					14.82	
17		12.5	16.3	15	14.9	14.1	11	15.2	14.8	15.7	14.9	14.1	12.5	14.7	13.8	14.3	14.1	14.1	14.8	15.3	13.7	15.1	14.8	15.1	16.1	15.8	15.1	14.4	17.8					14.64	
18		12.4	15.9	14.7	14.6	13.4	10.6	14.5	14.5	15.1	13.6	13.8	11.3	13.8	12.1	13.3	13.4	13	14	15.1	12.9	13.7	14.4	14.4	16.1	15.3	14.6	14.3	16.3					13.97	
19		11.7	14	13.8	13.8	12	8.8	10.1	12.3	12	12.9	9.9	9.4	13	10		11.9	12.7	11.6	13.3	12.5	11.7	13.6	13.4	15	14.5	12.5	13.6	13.7					12.36	
20		9.7	14	12.5		12.2		4.8	11.2	12	12.4	9.9	10.3	12.9	9.6	11.8	11.9	11.8		12.4	11.7	12.9	11.9	13.4	12.5	13.3	11.5						11.59		
21		8.8		11.2		10.8	9.1	5.6	9.9	10.3	11	10.1	9.8	5.9	10.9	11.8	8.2		12.1	11.8	12.5	11.1	13.2	12.3	12.2	11.6							10.46		
22			11.3	9.8	10.3	6.5	9.5	5.6	9	10.4	10.5	10.1	9.4	10.8	7	8.4	10.5		12.2	12.1		10.2	10.6	12.4	11.8	11.2	11.3						10.04		
23		8.1		8.3	8.9	6.5	8.9	5.9	9.2	9.1	10.3	9.2	8.8	8.2	6.2	8.2	10.3	8.6	11.4		11	9.6	10.4	12.7	11	11.1							9.21		

DATOS DE TEMPERATURA EN °C DE LA ESTACIÓN SENAMHI EMA PUNO

DEPARTAMENTO:	PUNO	PROVINCIA:	PUNO	DISTRITO:	PUNO	MÁXIMO (°C):	15.24																									
LATITUD:	15° 49' 34.8"	LONGITUD:	70° 0' 43.7"	ALTURA:	3812 m.s.n.m.	PROMEDIO (°C):	10.60																									
DATOS:	MARZO DEL 2014					MÍNIMO (°C):	6.45																									
DÍA/HORA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	PROM.
0	10.7	10.8		10.9	11.3		8.1	11.3		9	8.3		9.3	9.6	8.9	8.8	8.1	8.2	7.4	8.3	11	9.9	9.1	10.3	9.6	6.9	8.6	7.6	5.5	5.8	8.97	
1	9.9		9.6	9.3	10.9	10	10.1	8.4	10.8	9.1		8.3	8.3	8.9	8.8	8.8	8.7	7.5	8.1	6.8	7.4	10.1	8.3	8.7	9.4	8.8	6.5	8.2	7.2	4.6	5.5	8.52
2	9.4	9.3	8.6	8.9	10.3	9.8	10	8	10.5	8.6	8.6	7.8	7.8	8.5	8.5	8.5	9.4	7.4	7.5	6.3	6.9	9.2	7.6	8.6	8.3	8.2	6.1	7.9	6.5	5.2	4.9	8.16
3	8.7	8.6	7.6	8.9	9.9	9.2	9.9	7.1	10	7.6	8.1	6.9	7.9	8.9	7.8	7.7	8	7.3	7	6.2	6.6	9.2	7	8.1	7.7	7.2	5.9	8	5.1	4.9	4.8	7.67
4	8.3	7.7	6.9	8.5	9.6	8.6	9.2	6.1	8.4	7.2	7.3	6.1	6.4	8.8	7.2	7.2	9.2	7.4	6.4	6	6.6	8.5	7.6	7.3	7.4	6.9	5.8	8	4	4.1	4.9	7.21
5	7.5	7.5	6.4	8.5	9.1	8.3	8	5.9	8	6.9	7.3	6.2	7	7.4	6.9	6.7	8.6	7	5.9	5.8	6.4	8	8.1	6.7	7.4	7.1	5.5	8.2	4.5	3.8	4.1	6.93
6	7.2	7.1	6.2	8	9	8.3	7.6	5.4	7.4	7.2	6.7	6	6.8	7.3	6.1	6.7	7.2	6.7	5.9	5.8	6.7	7.7	6.8	6.5	7.6	7.3	5.3	7.7	3.8	3.8	3.5	6.62
7	7	6.7	5.8	7.9	8.2	8.1	7.2	6.4	6.9	6.6	6.6	6.4	7.4	6.7	5.6	6.4	6.5	6.8	6.3	6.2	6.1	7.3	7.2	6.5	7.2	7.4	5.7	6.8	3	3.9	3.1	6.45
8	8	8.6	7.1	8.3	8.5	8.2	9	6.6	8.5	8.5	7.4	6.7	7.2	6.7	5.8	7.5	6.6	7.4	7.1	6.8	6.9	8.4	8.5	7.1	7.3	8.3	6.6	6.8	3.7	5.9	3.8	7.22
9	11.5	10.6	11	11	9.4	9.6	11.7	7.6	10.9	11.2	10.4	8.8	9.7	8.4	8.8	10.8	9.9	9.5	8.3	8.4	10.6	9.4	9.5	10.4	10.2	9.3	8.2	9.6	6.7	7.9	7.3	9.57
10	13.7	11.8	11.9	11.8	10.9	10.6	12.7	9.2	12.7	12.9	12.2	10.8	11.1	9.5	9.9	11.5	11.1	10.9	9.4	10.4	12.2	9.7	10	11.5	11.4	10.2	9.6	11.1	7.7	9.7	9.6	10.89
11	15	13.3	12.9	12.7	11.6	11.4	13.4	10.9	13.1	14.1	13.7	11.5	12	11	11.4	12.5	12.1	11.2	10.7	11.3	13	10.6	11.7	12.4	11.9	10.9	11.2	12.2	9.7	10.8	10.9	11.97
12	15.8	15.3	13.7	14.1	13.2	12.3	14.5	11.9	14	15.6	14.6	12.4	13.1	11.9	12.3	13.8	13	11.8	12.3	13.4	13.9	11.6	12.8	13.3	13	10.8	12.6	13.6	11.7	11.8	11.7	13.09
13	16.8	16.3	14.5	15.2	13.9	14.2	15.4	12.8	15.2	16.7	15.5	13	13.7	13.2	13.9	14.8	14.2	13.8	13.6	14.1	14.4	13	14.2	14.3	13.9	12.3	13.3	14.6	13.4	13.4	12.3	14.19
14	17.5	17.2	14.9	15.4	14.5	15.1	16.2	12.9	16	17.4	16.5	13.6	14.3	14	14.6	15.2	15	13.8	14	15.1	15.1	14.4	13.7	14.6	15.2	13.2	14	16	14.8	14.1	13.3	14.89
15	18.4	17.5	15	16	15.1	15.8	16.5	13.4	16.8	17.1	15.8	13.8	14.8	15.1	15.1	15.6	15.5	14	13.4	14.9	14.8	15.1	14	15.3	15.3	13.5	14.1	17.1	16.2	12.8	14	15.22
16	18.7	15.9	14.7	16	15.1	16.1	16.6	14.1	17.4	17.1	12.9	14.2	14.8	15.5	15.1	15.8	15.3	14.3	13.9	16.2	15.2	15.2	14.5	15.9	14.2	13.3	14.1	16.9	16.6	13	13.9	15.24
17	16.5	18.2	14.1	16.2	13.9	16.2	16.2	14.5	17	16.2	13.6	14.7	14.8	14.9	15	15.5	13.9	15.2	11.4	15.4	14.5	14.5	15.1	15.9	13.3	12.8	14	16.7	14.7	13.4	14	14.91
18	13.9	15	13.7	14.7	13	15.7	15.4	14.2	16.6	16.1	12.4	14	14.2	14.8	14	14.4	11.2	8.5	8.8	15.2	14.2	13.4	12.2	14.7	14.3	11.6	13.4	16.1	13.9	13	13.4	13.74
19	14	10.9	11.6	12.4	12.2	13.9	14.4	13.3	14.7	14.1	11	12.4	12.1	11.9	12.6		7.8	8.6	7.4		13.5	11.8	8.8	13.5		7.7	13.1	13.9	13	11.6	11.7	11.93
20	10.9	11.6	12.4	12.2	11.9	13.2	12.6	11.3	12.4	11	12.4	12.1	11.9	9.1	10.3	7.8	8.6	7.9	10.8		11.4	8.8	13		8.1	11.8	11.9		11.6	11.2	11.04	
21	11	10.4	11.3	11.9		11	12.8	12.4	10.4	11.8		11.9	9.9	11.7	8.9	9.6	7.8	9.3	7.4	10.1	11.4	11.4	9.4	13	11.3	7.3	11.4	10.2	9.9	9.6	10.9	10.53
22	11.5	10		11	11.9	10.3	11.7	11.8	10		8.5		9.8	11.2	9.5	10.2	7.7		7.4	9.9	11.8	10.2	9.8	11.7	11	7	9.7	7.8	7.9	10.2	9.98	
23	10.9	9.8		10.8	11.5	9.6	10	11.6		9.2	8.1	7.1	9.6	10.1	10		7.8	8.7	7.7		11.4	9.6	9.4	10.7	10.7	7	8.4	6	6.8	10.8	9.36	

DATOS DE TEMPERATURA EN °C DE LA ESTACIÓN SENAMHI EMA PUNO																																
DEPARTAMENTO:	PUNO	PROVINCIA:	PUNO	DISTRITO:	PUNO	MÁXIMO (°C):	14.79																									
LATITUD:	15°49'34.8"	LONGITUD:	70°0'43.7"	ALTURA:	3812 m.s.n.m.	PROMEDIO (°C):	10.11																									
DATOS:	ABRIL DEL 2014					MÍNIMO (°C):	5.58																									
DÍA/HORA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	PROM.
0	8.7	7.2	9.1	9.1	9	8.8	9.5	8.5	10.6	10.1	6.3	8.5	10	9.4	11.2	8.6	8.1	8.3	8.4	7	8.8	6.6	7.4	7.6	9.7	6.9	6.6	7	8.4	7.4	8.43	
1	7.4	7	9.1	8.8	8.3	8.2	9.7	8.2	10.2	9.9	6.2	8	9.2	8.8	10.5	8.2	8.4	7.5	7.9	7.3	8.9	5.9	6.7	6.2	9.1	6.9	6	6.8	8	7.3	8.02	
2	7	6.8	9.9	9.9	7.9	8.1	9.6	7.7	9.3	8.2	5.8	7.5	9.9	9.4	10.7	7.9	7.9	7.8	7.7	7.1	8.7	5.5	6.5	5.1	7	7	6.8	6.5	9	6.9	7.84	
3	6.8	7.4	9.8	8.7	8	7.8	9.9	7	8.5	7.8	5	6.5	10.2	8.8	10.1	7.7	7.1	8	7.6	6.6	7.8	5	6.4	4.7	6	6.3	5.7	5.2	9.9	6.6	7.43	
4	7.4	7.9	8.7	8	7.9	7.2	9	6.8	8.2	7.7	5.1	5.9	9.9	8	9	7.2	6.7	6.8	7.3	5.9	7.2	4.7	5.7	4.8	5.8	6.3	4.3	4.1	8.1	6.1	6.92	
5	7.1	7.9	7.8	8.1	7.8	6.4	8.7	6.3	7.9	7.1	5.2	4.9	9.1	7.3	7.9	6.6	6.2	5.7	6.5	5.6	6.7	4.4	5.1	4.1	5.4	5.8	4.1	3.4	7	6.2	6.41	
6	6.6	5.9	6.8	7.3	7.4	6.8	8.2	6.5	6.9	7.1	4.3	4.8	7.7	7	7.3	6.3	6	5.3	6	5	6.8	4	4.9	4.6	4.9	4.5	3.2	2.7	6.1	6.1	5.90	
7	6	6.2	6.6	6.9	7.8	7	8.5	6	6.7	7.1	4.1	3.9	7.5	6.5	6.8	5.7	5.6	4.6	5.7	4.7	6.8	3.8	4.5	4.5	4.4	3.9	2.3	2.5	5.3	5.6	5.58	
8	6.6	6.9	8.4	7.2	8.2	7.2	8	7.3	6.5	7.9	5.7	5.2	7.7	8.2	7.7	6.5	6.4	6.1	6	6.6	7.1	4.6	4.8	5.8	5.1	5.2	4.1	3.8	6.5	5.9	6.44	
9	9.8	7.3	10	8.9	9.4	8.8	8.7	10.8	10.2	9.6	8.9	8.8	9.7	11.5	11.5	9.8	9.6	9.9	8	8.1	8	7.8	8.6	7.4	9.2	9.2	8	8.3	10.1	8.1	9.13	
10	9.8	6.9	10.9	10.4	9.7	10	10.8	11.8	11.7	11.3	10.1	10.4	10.5	11.7	12.6	11.5	10.9	10.7	10.5	9.5	9.5	9.1	9.7	9.5	10.6	10.2	9.6	9.6	10.9	10	10.35	
11	10.2	7.9	11.9	12	10.4	11.9	13.4	13.3	12.6	11.1	11.7	11.9	10.1	12.9	13	12.4	12.5	12.3	12.1	8.9	10.6	10.7	11.1	9.5	11.8	11.2	11.6	12.3	11.7	11.49		
12	11.1	10	12.3	13.1	12.1	13.9	14.4	14.1	13	12.3	13.1	12.8	10.1	13.9	14	13.7	13.9	13.3	13.4	9.6	12.1	12.2	12.4	11.2	13	12.7	12.8	12.7	13.9	13.1	12.67	
13	12.6	11.3	13.1	13.8	13.9	14.2	15.4	14.8	13.8	13.5	14.1	13.4	12.4	14.8	14.8	15.2	15.1	14.9	15	12.3	13.4	13.4	12.8	13.2	14.2	13.6	13.8	13.5	14.9	14.5	13.86	
14	12.8	12	14.1	14.3	14.2	14.8	16.1	15.5	14.7	13.9	15.1	14.2	13.4	15.3	15.1	16.1	15.5	16.1	15.7	13.9	14	13.7	12.8	13.7	14.5	14	14.6	14.6	14.1	15.3	14.47	
15	13.6	12.9	14.4	14.6	14.4	15.3	16.5	15.7	15.3	12.9	16.9	14.7	13.5	15.5	15.3	16	16	16	16	14.6	14.7	13.5	13	13.5	14.4	14.1	14.4	14.4	14.5	16.2	14.76	
16	14	13.3	14.5	14.8	14.1	15.7	16.4	16.4	15.4	12.2	16.3	15	13.4	16	16.2	15.4	15.9	15.3	15.7	15.3	12.4	13.3	13.5	14.4	14.7	14.1	14.9	14.9	13.5	16.7	14.79	
17	13.7	13.3	14.4	14.1	14	15.6	14.9	16.4	15.2	11.8	15.9	15.2	13.9	15.8	14.1	14.5	15.2	10.6	15.5	14.4	10.5	13.7	12.6	13.9	14	13.5	14.1	14.9	12.2	17.1	14.17	
18	12.8	13	14.1	13.5	13.2	15.2	13.6	14.9	14.4	9.6	14.8	14.6	13	14.4	13.4	14.2	14.5	9.8	13.7	13.4	10.9	11.3	12	13	13.6	13.4	13.1	14.4	10.8	15.5	13.27	
19	11.7	11.3	12.9	11.8	11.6	12.7	7.5	13.6	12.7	8.3	12.7	8.3	12.4	12.1	11	13.1	12.5	13.2	13.3	9.5	9.8	11.3	9.8	11.3	12.4	12.4	10.8	11.6	12.8	8.9	13.6	11.54
20	10.9	11.3	11.3	11.8	10.8	12.7	7.5	10.7	12	8.3	12.4	12.1	11	13	11.8	11.2	12.7	11.1	11.7	9.7	8.4	9.7	9.5	10.8	10.9	10.8	9.7	11.6	7.6	12.6	10.85	
21	10.9	11	10.5	11.4	10	12.5	7.2	10.7	11.7	7.6	11.5	10.2	12.5	11	10.4	10.5	11	5	9.5	7.8	8.9	5.3	10.3	9.6	9.2	8.5	10.9	10.7	10.7	9.87		
22	10.5	11.1	9.8	10.8	9.6	11.4	8.1	11.2	11.6	7.4	10.6	10.2	9.8	12.5	10.1	9.7	10.2	10.8	5.8	9.4	7.7	9	6.3	9.3	8.5	8.3	7.6	10.8	8.1	9.7	9.53	
23	6.7	10.9	9.8	9.2	10.1	9.5	11.4	9.7	6.9	9.8	10.9	10.2	11.9	9.2	9.2	9.5	9.9	9.9	6.4	9	6.9	8.1	7.2	9.3	7.9	7.6	7.1	9.6	7.6	9.01	9.01	

DATOS DE TEMPERATURA EN °C DE LA ESTACIÓN SENAMHI EMA PUNO

DEPARTAMENTO:		PUNO		PROVINCIA:		PUNO		DISTRITO:		PUNO		MÁXIMO (°C):		14.61																		
LATITUD:		15° 49' 34.8"		LONGITUD:		70° 0' 43.7"		ALTURA:		3812 m.s.n.m.		PROMEDIO (°C):		8.90																		
DATOS:		MAYO DEL 2014										MÍNIMO (°C):		3.21																		
DÍA HORA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	PROM.
0	9.1	7.1	7.7	8.6	9.4	8.7	6.5	6.5	7.1	6.5	7.8	8.3	6.3	6.3	6.8	6.7	5.7	6.3	7.9	8.4	6.9	8.2	5.8	6	1.7	5.5	5.6	6	7	7.7	6.5	
1	9.3	6.3	7.1	8	10.2	7.4	5.3	6	5.8	6.4	7.3	6.5	6.5	5.4	5.5	6.2	4.7	5.5	6.9	7.9	6.4	7.6	5.1	5.2	1.3	4.8	5.9	5.4	7	7.3	6	
2	8.4	5.8	7.3	8.1	10.3	7.3	4.5	5.4	5.3	5.3	6.4	6.3	6.2	4.8	4.6	5.6	4	5.4	6.4	8.1	6.4	6.9	5.2	4.6	1.9	2.7	4.5	4.8	5.2	6.3	5.5	
3	7.9	4.5	6.7	7.1	8.6	5.4	3.8	4.9	4.9	4.5	5.4	5.6	5.1	4.3	4	5.5	3.4	5.2	6.6	8.2	6	6.3	4.5	4	0.5	1.9	3.7	3.9	4.4	5.2	5.5	
4	7.6	4	6.4	7.2	7.4	4.4	3.5	4.2	4.3	3.6	5.5	4.6	4.3	4	3	5.1	3	5	5.6	8.3	6	6.5	5	3.4	0.3	0.9	2.9	3.7	3.5	5.2	5.2	
5	6.5	3.4	5.7	6.5	6.6	3.8	3.6	3.8	4	3.4	4.9	3.7	4.5	3.9	2.9	4.9	2.6	4.4	4.5	7.3	6	6.6	4.9	2.4	0.6	0.2	2.1	3	2.9	5.5	4.4	
6	5.6	2.7	5.7	5.6	6.8	3.5	4.6	3	3.4	3.4	4.9	3.4	4.4	3.7	2.6	3.8	2.1	4.4	3.9	5.3	4.8	6.7	4.5	1.2	0.2	-0.4	1.4	2	2.1	4.6	3.6	
7	5.4	2.5	5.1	4.7	6.9	3.1	4.2	2.7	3.1	3	4.3	3	3.3	2.9	2.3	3	1.6	4.2	3.5	4.6	3.7	6.3	4.3	1.1	-0.4	-0.7	0.9	2.1	1.4	3.8	3.6	
8	6.7	4	5.9	5.8	7.4	3.8	5.4	3.9	3.8	3.2	5.5	3.5	4.3	3.8	3.5	3.7	2.6	5.5	4.5	5.1	4	6	4.7	1.3	0.1	0.1	1.8	2.6	2.3	4.6	3.6	
9	10.2	8.2	8.7	9.6	9.9	7.4	8.4	7.3	8	7.4	6.9	7.5	6.6	8.3	7.2	7	6.6	8.7	7.9	9.1	7.9	8.6	6.7	3.9	3.7	5.3	6.1	6.4	7	7.8	7.9	
10	12	10.1	10.9	12.2	12	9.4	9.8	9.1	9.9	9.7	10	9.2	8	9.3	8.8	10.6	8.4	9.3	9.4	10.9	9	10.8	8	7.2	7	7.3	7.9	8	8	10.3	9.1	
11	13.1	12	11.7	12.5	12.8	10.7	10.8	10.6	10.6	10.6	10.6	10.4	8.4	11.1	10.7	11.4	9.7	10.1	11.4	12	11.1	11.7	9.9	8.7	9.7	9.3	10.3	10.3	9.8	12.3	11.2	
12	14.5	12.5	12.9	13.4	13.4	11.9	11.8	11.5	12.1	11.9	11	11.9	10.6	13.8	12	12.7	11.1	11	12.6	13	13.5	12.3	10.9	10.4	10.3	11.2	11.4	11.4	12	14.2	13.8	
13	15.3	13.2	13.6	14.1	14.1	13.1	12.8	12.2	13.1	12.9	11.5	12.4	12	14.8	13	13.7	11.8	12	13.5	13.9	13.5	14.2	12.3	12.3	11.9	13.6	12.4	12.4	13.7	15.4	14.9	
14	16.3	13.7	14.2	14.7	14.5	13.5	13.4	12.4	13.9	13.4	12.4	11.4	14.1	15.5	13.7	13.5	13.7	12.7	14.2	13.7	14.5	14.6	14.6	14.1	13.5	14.7	13.1	14	14.5	16.8	16.4	
15	16.8	14	15.2	14.6	14.8	13.4	13.9	13.1	14.4	13.1	13.4	11.1	15.1	16.1	13.3	13.2	13.9	12.5	14.6	13.9	16	14.9	15.6	16.2	14.6	14.8	14.4	14	14.5	17.5	17.6	
16	17	14.1	15.4	14.3	14.8	13.8	13.8	13.6	14.4	13.5	13.8	11.2	14.2	15.5	13.2	13.2	13.5	12.5	14.5	14.6	16.4	13.7	15.4	16.2	14.9	14.5	14.5	14.3	15.3	18.1	18.6	
17	15.4	14	14.9	12.6	14.1	13.7	13.7	13.4	13.4	13.3	12.8	13.2	13.3	15.4	13.5	13.5	13.2	12.5	14.3	14.5	15.3	13.8	15.2	15.3	13.8	14	13.8	14.5	14.6	13.8	14.19	
18	14	13.4	14.1	13	13.7	12.6	13.1	12.2	12.8	12.4	11.4	10.8	12.9	14.1	12.5	12.6	12.1	11.9	13.6	13.4	13.4	10.2	13.4	13.6	13	12.5	12.8	13.1	14.5	15.4	18	16.1
19	10.9	12.1	12.5	11.7	12.3	10.6	11.7	10.7	11.1	11.6	9.6	8.4	11.2	12.4	11.1	11.2	11	10.3	10.7	11.3	11.3	8.8	9.8	10.8	9.8	8.5	11.3	9.3	11.9	11.8	11.8	
20	10.9	11.1	12	11	11.5	10.6	10.4	8.6	11.1	10.9	9.4	8.4	10.1	11.7	11.1	10.2	9.5	10.3	10.7	11.3	10.9	7.8	9.8	7.8	7.8	8.5	9.1	9.3	10.7	11.8	10.7	
21	10.2	10.7	11.2	10.5	10.3	8.7	8.3	9.9	10.8	9.5	8.7	9.9	10.1	10.6	9.4	8.5	9.9	10.5	10	11.2	7.2	8.3	6.1	6.9	7.5	7.7	7.2	7.9	9.2	8.2	8.3	
22	9.1	8.7	10.7	10.3	9.6	10.2	7.7	7.8	8.9	9.1	8.5	8.8	8.3	8.3	9.1	8.3	7.8	8.4	10.8	8.8	10.4	7.1	7.3	3.9	5.8	7.7	7.2	7.9	9.2	8.2	8.3	
23	7.7	7.7	9.9	9.2	9.4	8.3	7	7.5	7.3	8.1	8.9	7.6	7	7.7	7.5	6.7	7.1	7.7	9.5	7.7	9.9	6.6	6.4	2.6	5.2	6.2	6.3	7.6	8.3	7.6	6.6	

DATOS DE TEMPERATURA EN °C DE LA ESTACIÓN SENAMHI EMA PUNO

DEPARTAMENTO:		PUNO		PROVINCIA:		PUNO		DISTRITO:		PUNO		MÁXIMO (°C):		15.08																			
LATITUD:		15° 49' 34.8"		LONGITUD:		70° 0' 43.7"		ALTURA:		3812 m.s.n.m.		PROMEDIO (°C):		8.70																			
DATOS:		JUNIO DEL 2014										MÍNIMO (°C):		2.69																			
DÍA	HORA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	PROM.
0		6.3	6.8	7.1	5.8	6	6.5	7.8	8.9	7.3	6.8	7	6.3	6.5	6.1	6.3	5.2	5.6	8.8	5.5	5.4	7.1	8.6	6.7	7.8	7.5	6.6	6.9	6.5	7.2	6.5	6.78	
1		5.3	5.6	6.8	4.4	4.2	5.1	7.8	8.4	5.6	6.4	7	6.1	5.1	5.6	5.5	4.1	4.6	7.8	5.4	5.7	6.9	7.4	6.5	7.5	7.2	6.2	6	6.2	6.1	5.8	6.08	
2		4.3	4.9	4.3	4.2	3.8	4.4	6.8	8.1	4.2	6.5	6.6	5.4	4.6	4.8	4.7	3.5	3.9	6.8	5.2	5.5	6.8	7.4	6.6	7	6.5	6.6	5.4	5.8	5.3	4.8	5.49	
3		3.4	4.2	2.7	3.9	2.7	3.8	5.2	7.3	3.4	6.2	5.1	5.3	3.5	4	4.1	3.4	3.6	6.2	4.2	4.2	6.4	6.4	5.6	6.5	5.1	5.9	4.6	5.4	4	3.7	4.67	
4		2.5	3.1	2.2	3	2.6	2.9	6	5.7	3.1	5.8	4.4	4.8	2.7	3.2	3.3	2.9	3.4	5.3	3.5	3.6	4.9	5.4	4.5	5.7	4.7	6.3	4.1	5.5	3.5	2.5	4.04	
5		2.3	2.5	2	1.6	2.1	2.3	4.7	3	2.6	5.6	3.2	4.9	2.2	2.3	2.8	2.1	3	4.9	3.1	2.9	4.3	4.5	3.7	5.3	3.9	5.9	4	4.3	2.9	2	3.36	
6		2.1	2.4	1.8	1.1	1.9	2	4.1	2.3	2.8	6	2.7	5.3	2.1	1.5	2.2	1.4	3.4	4.6	2.7	2.3	4.4	4.3	3.7	5.7	3.5	5.2	2.9	2.8	3.3	1.8	3.08	
7		1.5	1.9	1.5	1.5	2.2	1.4	4.3	2.6	1.9	5.6	2.3	3.9	1.1	1.4	2.1	0.9	3.1	4.3	1.9	1.5	4.2	4	3.7	6.1	2.6	4.6	2.5	1.5	3.3	1.3	2.69	
8		2.2	2	1.6	1.3	2.7	2.2	3.4	3.8	2.2	6.3	2.3	4.2	1.4	2.2	2.1	1.3	2.9	4	2	2	3.9	3.2	3.8	6.5	3	4.3	3.6	1.6	2.8	1.4	2.87	
9		6.7	6.4	5.8	4.7	5.3	6.7	7.8	6.8	6	7.9	5.2	7.9	4.8	6.2	5.8	5.7	5.9	7.6	5.3	5.6	7.4	6.8	7.1	8.3	6.8	6.3	7.1	5.7	6.2	6.1	6.40	
10		7.7	8	9.1	6.8	7.7	8	11.1	9.4	8.2	9.4	9.3	10.6	7.9	7.8	7.9	7.2	7.2	8.9	7.2	7.3	8.7	7.9	8.7	10.5	8.4	9.1	8.8	8.4	7.7	7.7	8.42	
11		10	9.8	11.1	8.2	10.1	10.5	13.3	11.9	9.7	10.4	11.5	12.3	9.8	9.5	9.6	9	8.8	10.3	10.1	10.5	10.7	11	11.8	11.2	11.5	10.9	10.8	10	9.8	10.50		
12		12.7	11.6	12.2	10.5	13.2	13.7	15.2	13.4	10.9	11.7	12.7	13.7	10.5	10.5	10.9	10.6	10.3	11.6	11.9	11.6	12.8	11.9	12.7	12.9	13.3	12.9	12.1	12	12.9	11.3	12.14	
13		14.4	13.5	13.5	12.1	14.9	15.2	17.1	15.4	11.9	12.7	14.3	15	11.9	11.6	12	11.7	11.4	12.5	13.4	13.6	14.1	13.3	13.8	13.4	14	13.9	13.5	13.7	14.3	12.7	13.49	
14		15.7	14.6	14.4	12.6	16	15.4	18.1	15.6	12.7	13	16.1	15.9	12.6	12.2	12.9	12.7	13.3	12.9	14.1	14.3	14.6	14.7	14.3	14.2	15.9	15.1	14.5	15.2	15.3	13.7	14.42	
15		15.1	15	14.1	13.6	14.5	16.3	19.2	15.9	13.6	14.1	16.2	16.8	13.6	12.1	13.6	13.5	13	13.6	15.1	14.2	14.5	14.6	15.5	14.6	15	16.2	15.5	16.1	14.3	13.8	14.77	
16		15.5	15.1	13.7	13.8	16.5	16.4	19.3	17.6	13.9	14.1	15.2	16.4	13.8	12.4	13.6	13.6	13.1	14.4	14.9	15.4	14.6	14.8	15.5	14.8	14.8	16.8	16.7	16.8	14.9	13.9	15.08	
17		14.8	14.6	13.5	13.8	15.2	15.3	19.5	15.1	14	13	14.8	13.9	13.2	12	13.3	12.9	13.1	13.9	14	15.2	13.9	14.9	15.3	14.6	14.8	16.8	17.4	14.8	14.7	13.3	14.52	
18		13.4	13.5	12.3	12.8	13.6	13.7	17.6	13.7	12.6	11.8	13.6	12.4	12.1	11.2	12.1	11.6	12.4	12.5	12.8	13.6	12.7	12.8	14.8	13.9	13.3	16.2	16.2	13.5	13	12	13.26	
19		10.9	11.7	10.4	10.9	11.6	10.4	14.2	12.1	10.9	10.8	12.4	9.2	8.9	8.1	8.6	9.8	10.3	10.5	11.1	11.4	12.2	11.2	11.6	12.1	12.5	13.1	10.6	11.1	11.2	10	10.99	
20		10.9	9.4	9.6	9.3	10.5	10.4	12.6	10.8	9.5	10.3	10.5	9.2	8.9	8.1	8.6	9.3	10.3	9.3	9.4	11.4	11.1	10.1	10.8	10.2	12.5	11.5	10.6	10	10.1	8.6	10.13	
21		9.7	10.7	9.2	9.8	11.5	9.4	11.6	9	9.6	10.1	9.5	7.9	7.7	7	6.9	8.5	9.6	8.4	8.2	10.9	9.8	10.5	10.6	9	11.2	9.4	8.5	9.8	10	8.6	9.42	
22		9.2	10.9	6.9	8.9	9.4	8.6	11	8	9.2	8.9	8.4	7.2	7.2	6.3	5.7	8.3	9.7	7.6	7.4	9.8	9.2	9.2	9.2	8.4	9.3	7.9	7.5	9	8.3	8.52		
23		7.7	8.4	6.1	7.5	8.2	7	9.9	7.8	7.5	7.6	7.8	6.4	6.6	6	5.8	7.5	9.6	6.6	6.6	7.3	9.5	7.9	8	7.9	7.7	7.2	6.5	8	8.2	8.4	7.57	

DATOS DE TEMPERATURA EN °C DE LA ESTACIÓN SENAMHIEMA PUNO

DEPARTAMENTO:	PUNO	PROVINCIA:	PUNO	DISTRITO:	PUNO	MÁXIMO (°C):	13.78																									
LATITUD:	15°49' 34.8"	LONGITUD:	70° 0' 43.7"	ALTURA:	3812 m.s.n.m.	PROMEDIO (°C):	7.74																									
DATOS:	JULIO DEL 2014					MÍNIMO (°C):	1.97																									
DÍA HORA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	PROM.
0	6.3	5.8	6.9	6.4	7.1	7.6	5	6	7.5	6.9	6.4	7.9	7.5	5.4	5.8	6.1	5.7	4.2	6.7	4.5	4.2	5.1	4.4	4.4	4.8	5.1	7.1	2.9	5.2	5.8	4.9	5.79
1	5.6	5	5.9	6.1	6.2	6.2	4.6	4.7	7	6	5.6	7	6.2	4.5	5.8	6.5	5.1	3.4	6.5	4.8	4.2	4.9	4.8	5.6	4.7	4.4	6.3	1.9	5.1	4.4	4.7	5.28
2	6.2	4.4	4.9	5.8	5.9	5.1	3.4	4.4	6.5	4.7	5.8	6.5	6.2	3.9	5	6	4.6	2.8	6.1	4.4	4.4	3.4	4.7	4.4	4.4	4	5.3	1	5.1	4	3.6	4.74
3	6.4	4	4.3	5.2	4.6	3.8	3	4.2	5.6	4.2	5.4	6.4	6.4	3.4	4.9	5.3	4.7	2.7	5.2	3.8	4.1	1.5	4	1.9	4.1	3.4	3.5	0.8	4.9	4.3	3.1	4.16
4	5.7	3.2	4.4	4.9	4.4	3	2.5	3.6	4.2	3.5	3.9	5.5	5.8	2.9	4.1	5.2	4.2	3	5.5	3.5	3.2	0.8	2.3	1.6	3.8	2.7	2.7	1.5	3.6	4	2.2	3.59
5	4.4	3	4.3	4.7	4.4	2.3	2	3.2	3.6	3.2	2.9	4.7	5.2	1.9	3.3	5.7	3	2.6	4.8	3.7	2.5	0.7	1.7	0.6	2.9	1.8	2.3	0	2.5	3.6	1.8	3.11
6	3.7	2.7	3.3	3.5	3	3.2	1.3	2.1	3.2	2.6	2.7	3.6	4.4	1.6	2.4	4.5	1.6	2	4.9	4.3	1.5	0.6	1.2	0.5	3.3	0.8	1.2	-1	1.6	3	1.1	2.40
7	4.2	2.5	3	3.2	2.6	1.4	0.6	1.1	2.3	2.3	2	2.9	3.7	0.5	1.9	3.5	1	1.6	3.9	4.3	1.7	0.2	0	0.2	2.7	0	0.7	-1.1	1	2.8	0.9	1.99
8	4	2.6	2.8	2.6	2.9	0.8	0.5	1.5	2.7	2.2	2	2.9	3.8	0.6	2.2	4.1	1.8	1.7	4.1	3.7	1.9	0.8	0.1	-0.5	2	0.4	1.6	-0.4	1.7	2.7	1.2	1.97
9	7.2	6.6	6.1	5.1	6.4	4.8	4.9	5.6	7.1	6.7	6.2	5.8	7.6	4.6	5.6	7.1	4.3	5.2	5.4	5.3	4.7	4.4	3.9	2.5	4.8	2.7	4.5	3.7	4.7	4.5	4.6	5.25
10	9	8.8	7.7	8.4	8.4	7.3	7	8.5	8.6	8	8.1	7.2	9.3	6	7.7	8.6	6.1	6.5	7.1	6.6	7	5.8	6.1	4.4	7.7	4.8	7.5	4.8	6.8	6.5	6.5	7.19
11	10.6	11	9.5	10	10.2	8.7	8.5	10.3	11.5	10.1	10.8	9.2	10.6	8.3	9.1	10	8.2	8.1	8	6.4	8.3	8.8	7.9	7.3	9.8	7.5	8.9	6.8	9.4	8.2	7.9	9.03
12	12.4	12.4	11.7	11.8	12	11.1	10.8	12.2	13.7	11.4	11.9	11.2	11.5	10	11.4	11.6	9.4	9.4	8	6.9	9.7	10.4	9.6	9.6	11	9.6	10.8	9	11.6	10.4	9.7	10.72
13	14.4	13.3	13.2	13.6	13.9	11.7	12.5	13.7	14.7	13.6	12.9	12.6	12.6	11.4	12.4	13.8	11.4	10.8	8.2	7.4	11.3	11.7	11.1	11	12.8	11.4	12.3	12	12.8	11.9	11.5	12.19
14	15.6	14.9	13.2	15.5	15	13.7	13	14.5	16.3	14.2	13.8	13.4	13.3	12.8	13.1	13	12.3	11.1	8.2	8	12.5	12.6	12.8	12.5	14	13.4	13.4	13.4	13.8	12.7	12.6	13.18
15	15.5	15.8	13.8	16.8	15.8	15.1	13.3	14.9	17.2	14.1	15	14.3	13.5	13.3	13.6	10.8	12.9	12.3	8.9	9.6	13	13.4	13.8	13.5	14.6	14.7	14.2	14	13.2	13.4	12.9	13.78
16	14.9	15.9	14.4	16.5	16.2	16.2	12.9	16.6	15.3	14.6	14.4	14.6	13.6	13.4	14	10.2	12.6	12	9.6	8.9	12.8	13.8	14.2	14.6	14.7	14.8	14.6	14.1	10.4	13.1	12.9	13.77
17	14.6	15.3	13.8	16.7	15.4	16.6	12.8	17	14.8	14.1	13.7	14.3	13.1	13.3	13.7	10.2	12.2	11.6	8.9	7.3	12.7	13.5	13.7	13.5	14.5	14.4	14.7	13.4	9.8	12.6	12.6	13.38
18	13.1	15.1	12.9	15.4	14.2	12.4	12	15.9	13.6	12.8	12.7	13.5	11.8	11.9	13	10.4	10.2	11.4	9.3	6.7	12.9	12	12.5	12	13.1	12.8	11.9	11.6	8.8	10.6	11.7	12.20
19	11.7	13.5	12	13.1	10.1	10.5	9.6	13.3	11.4	11.2	10.3	11.4	9.3	8	9.3	9.3	9.4	10.5	7	6.2	11.3	10.1	7.6	10.6	11.3	10.8	9.7	8.8	8.6	9.4	9.1	10.14
20	10.3	13.3	10.7	11	10.1	9.9	9.6	11.3	11.4	9.9	10.3	10.4	9.3	8	9.3	8.5	9.4	9.8	5.7	6.2	9.1	8.1	7.6	9.3	9.3	8.8	8.6	8.8	8.3	8.5	9.1	9.35
21	9.6	11.6	10.1	9.4	9	9.4	10.1	10.2	10.4	9.9	9.8	10.5	8.8	7.8	8.5	6.8	8.2	8.9	5.3	5.8	7.5	7.4	5.9	7.8	8.3	7.7	6.6	8.3	7.1	7.9	7.9	8.47
22	8.2	9.8	9.1	8.5	8.7	7.9	10.3	8.9	9	9.9	10.4	9	8	7.4	7.7	6.5	6.4	8.1	5.2	5.7	6.2	5.2	4.5	6.6	7	6.7	5	7.8	6.6	6.2	7	7.53
23	6.6	7.9	7.7	7.8	7.9	6.3	7.9	7.8	7.8	7.9	9.9	9.2	6.4	6.5	6.3	6.1	5.3	7.4	5.2	5.2	5.1	4	4.7	5.3	5.7	7	3.8	5.7	6.3	5.9	6.9	6.56

DATOS DE TEMPERATURA EN °C DE LA ESTACIÓN SENAMHI EMA PUNO

DEPARTAMENTO:	PUNO	PROVINCIA:	PUNO	DISTRITO:	PUNO	MÁXIMO (°C):	13.45																									
LATITUD:	15° 49' 34.8"	LONGITUD:	70° 0' 43.7"	ALTURA:	3812 m.s.n.m.	PROMEDIO (°C):	8.10																									
DATOS:	AGOSTO DEL 2014					MÍNIMO (°C):	2.90																									
DÍA/HORA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	PROM.
0	6.5	5.1	5.5	5.7	5.1	5.1	8.1	6.5	5.8	6.7	7.7	5.8	5.6	8	8.1	3.6	5.7	7.5	6.5	5.4	6.3	7.4	7	7	5.6	6.7	6.2	5.2	7.6	6	6.3	
1	5.2	4.3	4.2	4.6	4.4	5	6.8	5.3	5.1	6.7	6.8	5.3	4.5	7.2	7.8	3.4	5.1	6.3	6	4.6	6.2	6.5	6.3	6.2	4.9	5.9	4.8	4	7.1	5.6	6.4	
2	5.7	3.5	3.6	4	3.7	5.1	5.3	4.5	4.4	6.7	6.6	4.9	3.9	5.9	7.3	3.2	4.5	5.4	4.9	4.7	5.4	5.8	6.3	5.4	6	4.5	3.3	7.2	5.9	5.7		
3	5.9	2.1	3	3.9	3.3	4.2	4.2	4	4	6.4	6.3	5.1	3.5	5.8	6.4	2.9	4.5	4.7	5.1	4.4	4.9	5	4.9	4.7	3.5	5.5	4.1	3	7.2	5.9	5.7	
4	4.3	1.6	2.4	2.9	2.6	3.8	3.6	3.3	4.5	6.3	5.2	4.8	3.2	4.7	6	3.3	4.2	4.6	4.6	5	4	4	3.7	4.4	3	4.8	3.6	2.2	6.7	5.5	5.5	
5	3.1	1	1.3	3.1	2.3	2.6	2.5	2.9	4.3	5.9	3.9	4.3	2.8	4.9	5.7	3.3	3.2	4	4.2	4.7	3.4	3	3	3.7	2.1	4.6	3.7	1.7	5.9	5.1	5.5	
6	2.4	0.5	0.9	1.8	1.7	2.4	2.2	3	4.3	5.4	4.1	3.2	2.4	4.9	5.6	3	2.8	4.1	3.9	4.2	2.9	2.3	2.3	2.9	1.6	4.5	3.9	1.2	5.5	4.8	5.4	
7	1.5	0.2	0.4	1.2	1.1	0.9	1.8	3	4.3	4.9	3.9	2.7	2.4	4.8	5.7	2.9	2.6	4.3	3.3	3.2	2.7	1.7	1.6	3.3	1.9	3.8	3.7	0.9	4.6	5.3	5.4	
8	2.1	0.6	1	1.8	2	1	2.9	3.9	4.1	4.2	4.7	3.3	3.1	4.5	6	3.1	3.4	5	4.5	4.3	3.3	3.5	3.1	3.8	2.6	4.7	4.7	2.9	5.5	5.9	6	
9	5.6	4.3	4.2	5.9	5.2	4.5	5.7	6.7	5.8	8	8.3	6.4	5.9	6.6	6.4	5	6.5	7	6.6	6.8	7.6	7.2	7.1	6.7	7.2	7.7	8.7	6.8	8.2	7.5	7.4	
10	7.8	6.3	6.4	7.7	6.9	6.7	7.6	8	7.6	9.2	9.3	7.6	7.7	8.9	7.9	6.3	8.1	8	7.9	7.9	8.4	8	8.3	8.7	8.4	8.9	8.9	8.5	9.2	8.6	7.8	
11	9.9	9.4	9.4	9.9	8.1	9.7	9.5	7.9	9.8	10.7	10.6	9.7	10.2	11	9.6	7.3	10.8	8.9	9	9.2	10.6	10	10.5	11	11.2	10.4	10.3	9.8	10.9	10.5	8.5	
12	11.7	10.9	12.1	11.6	9.8	12.2	11.3	8.6	10.8	11.2	11.9	11.7	11.3	11.8	11.3	8.4	11.8	10.4	10.4	11.3	11.6	11.8	11.8	13	12.1	12	11.7	11.1	12.5	11.6	9.4	
13	12.8	11.9	13.7	13	11.3	13.6	12.6	9.9	11.9	11.7	12.8	13.7	13.1	11.6	12.3	10.8	13.3	11.8	11.4	12.6	12.6	12.7	12.9	13.6	12.7	13.5	12.9	11.5	14.3	12	10.5	
14	14	13	14.2	14	12.3	14.2	12.8	11.3	13.5	13.3	13.5	14.8	14.5	12.1	13.9	12.5	14.1	11.9	11.5	12.8	13.2	13.4	13.9	14	13.6	14.6	13.5	12.6	14.9	9.4	11.1	
15	14.4	13.6	14.6	14.6	12.8	14.4	13.4	11.5	13.7	12.9	13.4	15	15.4	12.4	13.7	12.5	13.8	12.6	11.6	13	13.5	14.5	14.9	13.9	14.2	14.7	13.9	13.4	14	9.5	11.3	
16	14.3	13.7	14.5	15.3	12.7	14.2	13.2	10.6	13.3	13.4	12.9	13.4	16	11.8	13.3	11.6	14.8	11.3	11.3	12.9	14.2	15	15.1	14	14.4	14.7	13.8	13.9	12.2	10.8	8.7	
17	13.8	13.9	14.1	15	12.6	13.6	11.7	10.4	13	12.8	12.8	12.7	16.1	12.7	12.6	13.2	15.2	11.2	8.7	12.8	14.2	14.8	15	14.2	14.5	14	13.1	13.3	9.5	12.3	9.8	
18	12.6	13.1	13.3	13.4	11.6	12.4	9.9	9.2	12.5	12	12.7	11.8	14.1	11.7	7.5	12.1	14	10.7	8.2	11.8	13.5	13.5	14.6	13.5	14.1	13.4	12.8	11.8	6.4	11.8	10	
19	10.9	11	10.8	11.7	9.6	10.8	8.5	7.6	9.6	10.9	11.7	9.9	11.8	10	5.8	11	10.7	8.9	7.7	10.2	11.1	10.5	10.9	11.7	12.6	11.5	11.5	10	7.4	10.4	9.2	
20	8.8	8.8	8.6	10.7	8.3	9.8	8.4	5.4	9.6	10.3	11.7	9.9	11.3	9.4	5.9	10.1	9.6	8.4	7.7	9.1	10.3	10.5	10.9	10.9	10.5	11.5	10.7	10	8.5	7.9	9.45	
21	6.9	7.4	7.7	9	8	8.5	8.1	5.8	8.7	10.1	11.1	9	10.7	9.2	4.4	8.6	9.1	8.2	8	9.2	9.9	10.2	10.3	9.6	9.6	10.1	9.5	9.8	6.1	6.8	4.9	
22	6	6.3	6.9	7.7	7	8.8	7.2	5.9	7.6	9	7.7	7.3	9.6	8.6	2.2	7.6	8.9	7.9	5.8	8	9	8.4	8.8	8.4	8.8	8.8	8.2	9.4	5.9	7	3.7	7.50
23	5.7	5.7	6.5	6.2	5.4	8.3	6.7	5.8	6.6	8.5	6.3	5.9	8.6	8.3	3.1	6.5	8.1	7.3	5.5	6.8	8.1	8.1	7.5	7.7	8.5	7.3	6.3	9.1	5.8	6.8	4.3	6.82

DATOS DE TEMPERATURA EN °C DE LA ESTACIÓN SENAMHI EMA PUNO

DEPARTAMENTO:		PUNO		PROVINCIA:		PUNO		DISTRITO:		PUNO		MÁXIMO (°C):		PROMEDIO (°C):		MÍNIMO (°C):		PROM.														
LATITUD:		15° 49' 34.8"		LONGITUD:		70° 0' 43.7"		ALTURA:		3812 m.s.n.m.																						
DATOS:		SEPTIEMBRE DEL 2014																														
DIA/HORA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	PROM.
0	5.3	5.6	4.7	6.3	6.3	4.8	5.2	7.9	7.8	8.8	8.8	8.9	8.2	6.6	5.9	7.1	7.4	8.8	8.8	6.4	5.8	9.9	6.7	8	9.3	9.1	9.4	7.8	5.9	5.4	4.8	7.10
1	5.4	5.1	4.6	5.5	5.8	5.1	5.2	7.2	6.9	8	7.8	6.9	6.3	5.2	6.6	7	8.3	8	6	5.7	9.6	5.7	7.5	7.8	8.3	9	6.6	5.6	5.2	5.5	6.58	
2	5.1	4.5	4.6	5	5.8	5	4.7	7.1	6.4	7.2	7.1	6.1	6.7	4.6	6	6.5	7.5	7.5	5.9	5.2	8.4	5.2	7.6	7.6	7.3	8.4	6.4	5.6	5.4	5.4	6.19	
3	4.8	3.4	4.4	4.8	5.7	4.5	4.5	6.9	5.3	6.1	6.8	5.6	6.6	3.8	5.5	6.4	7.2	6.8	5.6	4.7	8.1	5.2	6.8	7.9	7	7.8	5.7	5.6	4.8	5.8	5.80	
4	4.8	2.9	4.2	4.4	5.5	4.6	4.2	6.7	4.8	5	5.7	5.3	6.6	3	5.1	6	6.5	6.5	4.9	4.1	7.1	4.6	5.9	7.5	6.7	6.5	5.1	5.8	4.4	5.1	5.32	
5	4.6	2.6	3.6	4.8	5.5	4.6	4.5	6	5.1	4.6	5.3	4.8	6.8	2.6	4.7	5.7	5.5	6	4.8	3.8	6.4	4	5.7	7.6	5.8	5.8	5	5.9	4.3	4.8	5.04	
6	4.4	2.3	3.2	4.3	5.3	4.5	4.6	6.1	5.5	4.1	4.8	4.5	7	2.5	4.1	5.5	4.9	5.7	3.8	3.4	6.4	3.8	5.3	7.8	5.1	5.7	4.9	5.8	4.1	4.4	4.79	
7	4.3	2	2.8	4.3	5.5	4.1	5.2	6	5.3	3.6	4.8	4.3	5.8	2.4	4.1	4.9	4.8	5.6	3.4	3.1	5.9	3.9	4.9	7.7	4.5	6.4	5.3	6	4.4	4	4.64	
8	4.8	1.8	3.7	5.3	5.7	4.6	6.4	6.2	7.5	6.2	5.6	6.1	6.9	4.9	6.6	6.5	7	7.3	4.8	5.4	8.1	5.4	7.4	8.1	6.7	6.9	7.7	6.8	5.5	5.5	6.05	
9	6	4.7	5.9	8	6.4	6.8	7.9	6.9	9.6	9.9	7.1	8.5	9.2	8	9.4	9.7	9.9	8.4	7.4	8.7	9.3	9.9	10	9.2	9.9	9.4	9.1	8.9	6.6	8	8.29	
10	7.6	7.6	7.6	8	8.3	8	9.3	8	10.7	10.2	8.9	10.3	10.1	8.9	10.2	9.6	10.9	10.2	9	9.9	10.8	10.6	10.7	10.5	10.9	10.7	10.6	9.4	8	8.8	9.48	
11	9.2	8.8	9.5	9.3	9.5	9.9	10	10.1	11.7	11.7	10.6	11.9	10.4	10.2	11	11.6	12.7	11.9	11.1	11.1	11.4	11.7	12.4	11.7	12.5	12	12.5	11.1	9.4	10.5	10.91	
12	10.4	10.6	10.8	10.1	10.9	10.5	11.1	11.9	12.8	13.3	12	13.7	10.8	11.3	12.2	13.1	13.9	13	12.5	11.8	12.6	12.5	13.7	12.8	14.2	13	14.4	12.6	10.7	11.9	12.17	
13	12.3	12.3	12.6	10.8	11	10.6	12.1	13.1	13.8	14.7	12.6	15	11.7	12.1	12.6	14.8	15.2	12.4	13.5	12.8	13.2	12.5	14.8	13.9	14.7	14.1	15.8	12.8	11	12.6	13.05	
14	13.7	12.3	13.5	10.8	11.3	11.3	12.2	13.6	14.7	15.8	13.4	14.3	12.3	12.8	13.1	15.5	16.3	7.8	14.8	13.4	14.3	13	14.4	14.8	15.6	14.7	15.2	11.5	11.7	12.7	13.36	
15	12.6	13.9	12.2	10.7	11.2	12.6	11.5	14.4	15.3	16.6	14		11.5	13.2	13.6	15.7	16.5	8.3	16.1	13.8	14.6	13.3	14.7	14.6	15	15.1	15.5	12.7	12.5	12.8	13.60	
16	12.4	14	11.7	10.4	12.3	12.1	7	14.3	15.1	16.5	13.4		9.2	13.5	13.8	15.8	16.6	9.2	16.8	14.1	14	14.5	14.7	15.9		15.4	15.4	12.9	12.9	13.46		
17	7.2	13.9	12.7	11.6	12	12.3	9.7	11.2	15.1	16.1	14.4	13		13.5	13.8	15.7	15.5	8.3	15.6	13.3	13.2	14.6	15.5	16	14.8	15.2	15.6	12	11.3	12.7	13.30	
18	8	12.3	12	10.9	9.4	11.9	10.3	9.7	14.4	15.7	13.6	12.1	10.6	13.1	12.9	14.6	13.2	8.1	14	12.7	12.7	13.2	13.6	13.5	14	14.2	13.6	9.4	6.5	12.5	12.09	
19	8.1	9	10.5	9.7	6.6	8.7	8.7	10.9	12.6	13.9	10.3	11.1	9.7	11.2	11.4	12.7	12	8.3	11.4	10.7	11.7	9.3	12.2	12		11.8	8	6.9	6.7	11.5	10.26	
20	8.1	6.1	6.9	9.7	5.5	8.7	8.7	9.7	12.8	12.3	10.3	8.9	10	11	10.4	12.4	11.5	7.8	11.4		11.4	9.3	12.2	12	13.5		8	7.1	6.7	10.2	9.74	
21	7.8	4.5	7.3	8.8	5.3	6.5	8.4	9.1	11.7	12	9.2	4.1	8.6	10.1	10.3	12.2	11.2	7.8	9.6	10.8	8.8	9.6	11.6	12.4	12	7.7	7.4	6.8	4.9	9.7	8.87	
22	7.5	4.6	7	8.4	4.2	5	7.7	9.8	10.3	11	8.2	5.2	7.7	9	9.2	9.8	10.7	7.3	8.3	9.9	8.2	8.2	10.5	10.8	10.7	7.5	6.6		3.8	7.6	8.09	
23	6.1	4.9	6.5	7.5	4.6	4.7	7.3	8.2	10.3	9.3	8.8	6.8	7.5	8	7.7	8.7	9.7	6.5	6.9	9.8	8.3	8.2	10.2	9.2	9.4	7.8	6.4	6.7	4.2	7.3	7.58	

DATOS DE TEMPERATURA EN °C DE LA ESTACIÓN SENAMHI EMA PUNO

DEPARTAMENTO:		PUNO	PROVINCIA:	PUNO	DISTRITO:	PUNO	MÁXIMO (°C):												14.75														
LATITUD:		15° 49' 34.8"	LONGITUD:		70° 0' 43.7"	ALTURA:		3812 m.s.n.m.	PROMEDIO (°C):												10.37												
DATOS:		OCTUBRE DEL 2014												MÍNIMO (°C):												5.81							
DÍA HORA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	PROM.	
0	6.7	9.6	8.7	6.7	7.6	8.8	10.3	9.4	10.9	9.2	10	10.3	9.4	9.1	9.1	8.8	9.4	9.1	9.4	6.1	3.8	6.4	7	8.6	10.1	8.1	9.2	10.8	10.9	9.5	11.1	8.84	
1	6.4	8.6	8.8	6.8	7.6	9.5	7.2	8.5	9.4	8.7	9.2	9.6	8.5	7.9	8	8.1	8.8	8.5	9.1	6.1	4.3	5.5	6.6	7	9.3	8.1	7.9	10.1	9.6	8.9	10.5	8.16	
2	5.9	7.4	8.7	6.9	6.6	9.7	7.4	7.9	8	7.9	9.1	8.7	7.7	7.5	7.3	7.3	8	7.8	9.5	5.9	4	5.2	6	6.6	9.2	7.3	7.2	9.5	8.1	8.1	7.55		
3	6	6	8.4	6.5	6	9.4	7.7	7.5	7.5	7.5	8.1	7.8	7	7.4	6.3	6.9	7.5	7.6	9.4	6	3.6	5.3	6	5.6	9.6	6.9	6.6	8.5	6.9	6.9	8.3	7.12	
4	5.7	5.3	8.5	5.9	5.6	9	8	6.9	7.8	7.3	8.4	7.1	6.6	8.8	5.7	6.9	7	6.8	9.2	6	3.8	5.2	5.6	6.1	8.3	5.9	5.9	7.8	6.4	6.2	7.5	6.81	
5	5.3	4.9	6.7	4.9	5.4	8.9	7.4	7	7.1	6.5	7.7	6.6	8.1	8.5	5.4	5.7	6.5	6.2	9.2	6.1	4	5.7	4.9	5.6	7.8	5.4	5.5	7.5	5.2	5.6	6.6	6.38	
6	4.8	4.6	2.4	4.6	4.6	8.5	7.3	7.1	5.8	5.7	6.7	7.6	7.9	8.3	4.7	4.7	5.8	5.9	9	6.1	4	5.7	4.5	5	5.3	5.2	5.1	7.7	4.4	4.8	6.2	5.81	
7	4.6	4.3	2.6	4.4	4.4	7.9	7.6	7.7	5.7	5.6	6.4	7.1	6.5	8	5.4	4.8	6	6.4	8.9	6	4.7	5.9	5.3	4.9	6.1	6.2	6.5	7.6	5.7	5.9	6.2	5.98	
8	5.9	6.7	3.4	6.6	7.4	10.2	7.9	7.9	7.7	8.4	9.8	7.4	7.8	8.1	8.5	8.9	9.5	9.1	9.6	6.2	4.7	6.6	7.3	7.9	7.3	8.8	10	10.1	9	9.1	9.3	7.97	
9	8.5	8.5	5.7	10	9.3	11.1	12.8	12.5	12.3	12.7	13.4	12.4	12.1	12.6	13	11.9	12.6	13.7	13.3	11.9	9.7	7.7	10.2	10.9	12.6	11.9	13.2	13.5	13.7	14.3	13.9	9.52	
10	9.8	9.3	7.3	10.2	10.5	11.1	11.7	8.9	11.9	11.9	11.6	10.2	11.7	11.4	10.9	11.5	12.5	11.6	11.4	8.5	6.9	7.9	10	11.7	10	12	11.7	12.8	12.3	13.1	10.74		
11	11	10.2	7.1	11.3	11.5	12.8	12.5	12.3	12.7	13.4	12.4	12.1	12.6	13	11.9	12.6	13.7	13.3	13.3	11.9	9.7	7.7	10.2	10.9	12.6	11.9	13.2	13.5	13.7	14.3	13.9	12.00	
12	11.9	11.2	8.6	12.4	12.7	13.8	12.9	13.5	13.8	14.6	13.4	13.2	13.6	14.3	12.5	14.1	14.7	14.7	13.5	11.6	8.8	10.7	12.8	13.8	13	13.4	14.9	14.4	16.2	14.8	13.13		
13	12.4	12.3	10	13	13.6	14	14.5	14.8	15.5	16	16.3	14.7	14.9	15.1	15	14.2	15.4	16.3	16.7	15.2	13.8	11.1	12.1	13	16.4	14.8	14.9	17.3	15.6	16	18.3	16.7	13.87
14	13.2	12.9	10.9	13.4	14.2	14.4	14.4	14.8	15.8	16	14.3	14.4	14.9	14.7	13.5	15	15.9	16.7	15.1	13.2	10.7	11.8	13.3	15.8	14.5	14.1	16.9	15.9	17.8	16.1	14.49		
15	13.5	13.4	11.2	11.8	14.5	14.6	12.9	15.5	16	16.3	14.7	14.9	15.1	15	14.2	15.4	16.3	16.7	15.2	13.8	11.1	12.1	13	16.4	14.8	14.9	17.3	15.6	16	18.3	16.7	14.75	
16	13.3	13.9	12.1	12.2	14.1	14.8	12	15.3	15.8	16.5	15	14.9	15.2	15.1	14.6	15.7	16.1	15.8	13.8	11.6	11.1	12.5	14.1	16.1	14.2	15.2	16.7	16.3	16.1	18.5	16.6	14.68	
17	13.2	13.1	12.2	13.1	13.9	13.9	11.7	14.2	15	15.9	15.1	15	15	14.9	14.4	15.7	15.3	15.2	11.2	12.2	10.7	9.7	12.6	15.4	13.7	15.3	16.2	16.1	16.1	17.9	15.4	14.17	
18	12.3	12.6	11.8	12.4	12.8	12.6	11.3	13.3	14.1	14.7	13.5	13.8	14.2	13.9	13.9	15.3	14.3	14.4	7.9	11.2	10.5	9.9	12.4	14.2	13.6	14.9	15.5	15.3	15.5	16.7	14.5	13.33	
19	12.2	10.3	10.6	11.5	11.1	11.4	11	12.9	12.5	12.8	11.8	11.9	13	11.8	13	13.7	12.9	13.4	6.9	7.2	9	9.8	12.2									11.90	
20	11.7	10.3	9.9	10.6	11.1	11.4	11	12.5	12.5	12.8	11.8	11.9	12	11.8	12.2	12.4	11.8	10.2	6.9	7.2	5.8	11.8	12									11.34	
21	10.9	10.4	5.9	9.7	9.9	11.2	11.1	11	11.5	12	11.7	11.4	11.4	11.1	11.7	11.9		8.5	6.2	5.9	6.5	11.1										10.54	
22	10.3	9.7	6.3	9.3	10.1	11.1	10.5	10.3	10.5	11	11.1	10.5	10.5	10.3	11.3	11.1	10.9	9.8		4.3	6.8												10.22
23	9.9	9	6.3	8.5		11.2	10.4	10.9	9.8	11	10.7	9.9	10.3	10.1	10.1	9.9	10.4		6.2	3.6	6.6												9.56

DATOS DE TEMPERATURA EN °C DE LA ESTACIÓN SENAMHI EMA PUNO

DEPARTAMENTO:		PUNO		PROVINCIA:		PUNO		DISTRITO:		PUNO		MÁXIMO (°C):		16.23																				
LATITUD:		15° 49' 34.8"		LONGITUD:		70° 0' 43.7"		ALTURA:		3812 m.s.n.m.		PROMEDIO (°C):		11.50																				
DATOS:		NOVIEMBRE DEL 2014										MÍNIMO (°C):		6.59																				
DÍA HORA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	PROM.		
0	10.9	10.8	8.8	10.1	11	11.6	10.5	11	12.1	11.3	7	11.5	10.4		9.3	9.8	8.1	8.5	6.1	9.4	8.6	8.4	8.6	7.7	9.2	9.9	10	10.3	8.2	9.5	9.61			
1	10.1	10.4	8.4	9.9	10.3	9.6	10.7	11.3	10.8	7.2	11.1	9.4		9.2	9.4	7.4	8.3	5.7	8	8.9	8.3	8.2	7.5	7.9	8.7	8.7	9.3	10.2	8.2	8.9	9.05			
2	9.4	9.7	6.7	9.1	9.5	9.6	9	10	10.5	10.7	7.2	9.6	9	7.8	9.3	9.4	7.2	7.7	4.9	7.1	8.1	8.1	7.8	7.1	8.4	7.7	8.6	10.3	7.4	8.4	8.51			
3	8.7	9.1	6.3	7.7	9.2	9	8.7	9	9.6	10.2	6.9	8.9	8	8	8.8	9.3	6.8	7.4	4.5	6.5	7.2	7.4	7.8	6.6	7.7	6.7	8.4	10	6.8	8.5	7.99			
4	7.9	8	6.1	7.2	8.6	8.4	8.3	8.2	9.1	9.2	6.3	7.7	7	7.6	8.1	9	6.6	7.2	4	5.8	6.8	6.9	7.6	6.5	7.6	5.5	7.8	9.6	6.1	8.2	7.43			
5	8.8	7.7	5.1	6.6	8.1	7.8	7	7.5	8.7	8.6	5.3	7	6.5	7.4	5.8	8.8	6.3	7	3.1	5	6.2	6.5	6.8	6.7	7.4	5	7.8	9	5.5	7.7	6.89			
6	9.3	7	5.2	5.7	7.9	7.5	6.5	6.9	8	8.2	5.1	7.4	6	7	6.9	8.6	5.9	6.8	2.5	4.2	5.4	6.1	6.2	6.4	7.3	4.3	7.7	8.8	5.1	7.7	6.59			
7	9.6	7.7	5.2	6.6	8.5	7.5	7	8.6	8.7	8.2	5.8	8.1	6.3	7.6	6.8	7.8	5.4	6.3	3.8	5.6	6.5	6.9	6.5	6.4	7.3	4.7	7.7	8.6	5.9	8.2	6.99			
8	9.8	9.4	9.9	10.4	10.4	11.1	11	11.7	11.8	10.2	9.3	9.8	9.2	9.2	7.7	7.7	5.6	7.9	7.9	9.1	10.6	9.4	9.2	8.8	9	10	7.7	8.5	10.2	9.8	9.41			
9	10.9	11.5	11.8	12.9	12.2	12.5	12.4	12.1	13.3	12.7	10.8	11.3	11.3	9.9	8.6	8	6.3	10	8.4	10.3	10.6	11	10.2	11.5	11.9	11.7	9.8	9.4	10.8	12	10.87			
10	12.6	13	13	14.7	13.3	14	14.7	14	14.3	13.7	12.4	13.3	12.6	11.2	8.4	9.8	6.7	11.3	9.5	11.6	11.6	12.1	11.5	12.7	13.5	13.1	12.3	9.8	12.5	13	12.21			
11	13.2	13.1	14.6	15.3	14.2	15	15.9	15.6	15	14.5	14	14.6	13	11.9	8.9	11.4	7.7	12.3	11.3	13.1	12.9	13	13.1	14.8	15.4	14.3		10.7	13.6	14.4	13.34			
12	14.8	13.1	15.9	16.3	15.7	15.7	17.3	16.8	15.5	15.2	15.2	15.9	14.3	12.7	10.8	11.4	9.7	13.3	12.7	14.1	14	14	14.1	16.6	17	16.2	14.6	12.4	15	16.1	14.55			
13	15.8	14.9	16.6	16.8	16.9	16	17.8	18.1	16	15.2	16.6	16.7	14.9	13.5	12.2	12.3	11	14.4	13.9	14.7	14.8	14.8	15.2	17.7	18.1	17.2	15.4	13.4	16.4	17	15.48			
14	16.6	14.3	16.9	17.3	18	17.2	18.3	18.8	17.1	14.6	17.7	17.8		14.2	13.2	13.7	12.2	14.5	15	14.8	15.6	15.2	15.6	18.5	18.6	17.6	15.9	14	17	16.5	16.09			
15	16.9	11.9	17	18.3	18.4	18.3	19.2	19.1	17.6	14.4	18.6	17.9		14.1	13.6	14.6	12.9	15	15.6	14.7	16	13.9	15.6	18.7	17.9	18	15	14.2	17.4	15.9	16.23			
16	17	10.6	17.3	18.6	18.2	17.9	19.5	18.8	17.7	14.6	18.3	18.1		14	14.2	13.7	9.8	14.4	15.8	15.3	13.8	13.4	14.7	18.2	17.7	18.3	16.6	14.6	17.2	17.3	16.06			
17	16.1	10.9	16.9	18.1	18	17.6	19.3	18	16.8	14	17.5	17.6		13.1	13.8	13.4	11.8	15.4	15.5	14.4	13	12.8	13.6	17.8	16.9	17.8	16	14.2	15.5	17.3	15.82			
18	15.7	11.4	16.1	17.7	16.8	16.8	18.5	17.3	16.2	10.7	15.9	16.7		12.6	12.6	12.1	11.2	16.1	14.8	13.6	13.1	11.5	12.6	16.9	16.4	16.4	15.1	13.8	15.5	16.6	14.85			
19	14.2	14.4	16	15.1	13.8	16.8	16.1	12.8	7.6	15.5	15.7		11.7	11.9	11.6	10.5	13.8	12.3	12.8	11.8	11	11.7	14.4				13.4	12.9	13.6	11.1	13.17			
20	13.2	14.4	13.9	13.8	15.1	14.5	12.8	9.1	15	14.6		10.8	11.9		10.8	11.9		11	12.3	12.3	10	14.4					13.4	11.1	11.1	12.74				
21	12.8	13.2	13	13.5				8	13.1	13.1		10.8	11	10.8	11	7.9		11.7	12									13.3	13.2	12.3	10.6	13.6	11.4	11.56
22	12.4	11.6	12				12.7		7.1	11.9	12.2		9.6	10.3			8.2			9.4	9.2	8.2	11.2	12.4	12.6	11.4	7.9		10.9		10.59			
23	11.7	8.7	10.8	11.7			11.9	12.5	11.8	7.4	11.6	11.6		9.3	9.9	8.2	6.8		8.7	8.9	9.1	9.8		9.8		11.4	10.7		10.8	10.6	10.18			

DATOS DE TEMPERATURA EN °C DE LA ESTACIÓN SENAMHI EMA PUNO

DEPARTAMENTO:		PUNO	PROVINCIA:	PUNO	DISTRITO:	PUNO	MÁXIMO (°C):												16.04													
LATITUD:		15° 49' 34.8"	LONGITUD:	70° 0' 43.7"	ALTURA:	3812 m.s.n.m.	PROMEDIO (°C):												11.17													
DATOS:		DICIEMBRE DEL 2014												7.18																		
DÍA HORA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	PROM.
0	10.5	9.8	11.4	9	10.6	11	11.5	8.5	10.9	11	11.9	10.2	11.5	9.8	8.2	9.9	9.1	6.7	6.6	9.4	8.4	10.2	10.3	8.3	8.8	8.4	10.9	6.6	7.9	7.7	9.50	
1	10	9.6	10	8.7	9.5	9.5	7.6	10.5	10.2	10.8	9.7	11	9.6	7	9.7	9.2	6.8	7	9.3	7.2	9.5	10.5	8.2	8.6	8.6	8.6	7.6	8.5	7.3	7.5	7.2	8.88
2	9.2	8.6	9.2	8.5	9	9.1	9.2	7.4	9.8	8.7	10	9.4	10	8.2	6.2	9.7	8.5	7.6	6.5	8.6	6.7	8.3	9.6	7.2	8.3	7.3	8.2	8.2	7.2	7	8.38	
3	9.5	7.5	8.7	8.1	10	9.1	8.8	7.4	8.9	8.9	8.6	8.7	9.8	7.7	6.6	8.2	8.3	7	6.6	8.6	6.4	7.7	9.2	7.4	8.8	7.7	8.2	8	8	6.8	7.1	8.14
4	9	6.7	8.3	7.7	9.9	8.2	8.1	7.2	8.6	9.2	8.2	8.4	9.4	7.5	6.9	7.2	8.2	6.8	6.6	8.2	6.4	6.9	8.6	7.3	8.4	7.9	8.3	7.5	7.6	6.6	6.8	7.83
5	9	6	8.4	6.6	8.1	7.5	7.5	6.6	8.3	8.3	7.9	8.9	9.4	7.5	6.6	7.1	8	6.8	6.3	8.1	6	6.3	8.3	7	7.7	8.2	7.4	6.4	7.6	6.8	6.5	7.45
6	8.4	6	8.1	6.3	7.8	7.2	6.8	6.3	7.8	7.8	7.7	8.8	9.2	7.6	6.4	7	7.2	6.5	6.1	7.2	5	6.2	8.4	6.5	7.3	7.9	7.4	6.4	8.1	7.2	6.1	7.18
7	8.3	5.5	7.8	6.8	8	8.4	7.7	6.7	8.3	8.3	7.2	8.7	8.9	7.8	6.7	7.4	6.9	6.6	6.2	7.1	6.4	6.2	8.2	6.6	7.8	7.8	7.3	6.9	7.7	6.7	6.1	7.32
8	9.6	8.5	8.7	9.4	11.7	10.3	10.9	9	10.2	10.3	9	10.5	10.9	8.4	6.7	8.2	8.1	8.8	7.7	9.5	10.2	9.1	9	9.1	9.2	8.6	8	7.9	7.5	8.7	8.1	9.09
9	12.5	10.6	9.9	10.9	12.5	13.1	12.3	9.8	11.3	12.1	9.7	11.8	13	8.5	7.6	8.7	10.7	10.2	9.5	10.7	11.6	11.6	10.4	10.8	12.3	10.3	9	8.2	8.6	10.3	9.8	10.59
10	13.7	12.6	12.1	11.7	13.4	13.8	13.8	12	12.7	13.5	11.5	13.4	14.3	6.6	9.3	8.9	11.2	10.8	11.7	12.2	13.5	12.8	10.9	11.8	13.1	12.1	11.1	9.4	9.5	11.1	11.2	11.80
11	14.9	14.1	13.4	13.4	14	14.9	15.2	13.9	14.2	15.3	12.4	14.5	14.8	7.5	9.9	10.2	12.1	12.3	12.4	13.4	14.3	13.8	11.4	14	14.3	13.2	12.4	11.2	11.4	11.8	13.2	13.03
12	15.4	15.6	13.5	14.2	14.8	16.1	16.2	15.3	15.6	16.3	13.7	15.1	15.8	8.4	11.1	11.7	12.7	13.5	13.8	14.6	15.3	14.8	11.1	15.2	15.6	14.2	12.8	12.8	11.7	13.9	14.2	14.03
13	15.8	16.9	15	14.9	15.5	17.1	17.6	16	16.6	17.1	13.4	16.9	17.1	9.6	12.3	13.1	13.1	14.6	14.7	15.9	15.9	15.6	12.7	16.5	16.3	14.9	14.2	13.6	12.8	14.5	15.4	15.02
14	16.9	17.9	16	15.2	16.6	18	18.3	16.3	17.3	18	13.3	18	17.7	11.1	13.4	14.5	12.3	14.9	15.2	16.7	16.2	15.9	13.4	16.9	17.2	16	14.9	14.4	14.3	13.8	16.3	15.71
15	17.6	18.3	16.3	15.8	16.9	16.9	17	16.4	18	18.5	13.6	18.4	17.9	12.2	14.3	15.1	12	15.5	14.9	17.3	15.9	16.7	13.7	16.9	17.7	17	15.9	14.8	15.1	14.1	16.5	16.04
16	15.2	17.7	15	16	16.9	15.5	14.7	15.9	18	18.4	14.1	17.6	18.2	12.8	13.9	15.7	12.4	15.3	14.7	18.4	15.9	16.4	13.1	16.3	17	17	16.2	15	15.5	14.3	16.4	15.79
17	10.2	15.9	14.1	15.9	16.4	16.3	13.4	14.7	17.7	18.3	14.3	16.5	16.2	12.7	13.7	15.1	12.5	13.5	15	17.2	15.7	15.9	13.5	15.7	14.8	15.9	15	13.9	14	13.8	15.7	14.95
18	8.8	15.4	11.4	15	15.8	14.8	13.2	14.9	16.9	18.4	14	13	14.3	12.4	12	13.2	11.9	9.5	14.3	16.5	15	14.9	13	10.9	12.8	14.2	13.8	12.8	8.9	12.4	14.4	13.51
19	10.5	15.2	9.9	14	14.2	14.1	13.2	13.5	15.3	15.1	13.2	12.5	11.9	11.7	9.2	12.4	11.4	8.2	10.1	13.5	14.3	14	11.9	10.1	9	13.5	13.1	10.9	9.1	12	12.4	12.24
20	10.5	10	13.1	13.6	13.2	13.5	14.7	13.6	14	12.5	12.6	11.6	11.2	9.2	11.8	11.1	8.6	13.7	10.9	9.8	9	12.3	10.1	8.5	11	10.8	11.39	10.53	9.99	9.66	9.66	9.66
21	10.8	12.5	12.3	10.8	12.5	12.3	13.6	14	12	11.5	11.1	10.5	9.8	8.9	7.1	8.5	12.9	12.7	13.5	8.7	10	8.7	11.8	9.1	5.8	8.1	9.9	9.5	8.2	8.2	8.2	8.2
22	10.1	11.3	10.9	9.8	12.1	11.9	12.4	10.3	10.2	10.2	7.6	6.6	8.8	11.3	11.6	13.3	9.1	9.3	11.6	9.8	6	8.5	8.8	8.2	8.2	8.2	8.2	8.2	8.2	8.2	8.2	8.2
23	9.8	9.6	11.1	10.3	9.4	11.3	11.7	12.7	10.8	12.1	10	8.7	10.5	8.5	7.2	6.5	9.5	9.6	10.8	11	7.6	8.7	9.4	11.2	10	6.1	8.3	8.2	8.2	8.2	8.2	8.2

DATOS DE TEMPERATURA EN °C DE LA ESTACIÓN SENAMHI EMA PUNO

DEPARTAMENTO:	PUNO	PROVINCIA:	PUNO	DISTRITO:	PUNO	MÁXIMO (°C):	13.50																									
LATITUD:	15° 49' 34.8"	LONGITUD:	70° 0' 43.7"	ALTURA:	3812 m.s.n.m.	PROMEDIO (°C):	9.55																									
DATOS:	ENERO DEL 2015					MÍNIMO (°C):	6.46																									
DÍA/HORA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	PROM.
0	9.4	9.2	7.1	7.5	8.4	5.6	7.7	8.3	8	9.4	7.7	9.5	7.2	5.8	8.2	11.4	8.9	9.6	8.9	8.1	9.2	7	9.9	10.6	8.4	8.1	7.1	9.2	9.7	7.9	7.6	8.41
1	8.3	9.5	6.6	7.2	8.6	6.2	7.4	8	7.9	9	6.8	8.8	6.2	5.5	7.2	10.5	8.5	8.4	8.8	7.7	8.7	6.3	9.8	10.6	8.1	7.5	7.2	8.6	9.5	7.5	7.2	8.00
2	7.5	9.1	6.7	6.5	8.1	6.2	7.3	8	8	8.4	6.4	8.2	6.2	5	6.9	9.8	8.3	7.7	8.2	7.4	8.4	6.9	6.7	9.6	7.8	6.8	6.5	7.5	9.2	7.4	7.6	7.56
3	7.4	8.1	6	6.2	7.7	5.6	6.9	8.3	7.4	8.1	6.6	7.8	6.1	4.3	6.6	8.2	8.3	7.6	7.8	7.4	8.5	7.4	5.3	7.6	7.3	6.4	6.3	6.9	8.7	7.4	7.4	7.15
4	7.1	7.6	6.1	6.2	7.1	5.7	6.3	7.8	6.6	7.6	6.8	6.6	6	3.9	5.6	7.4	7.7	7.3	7.1	7.7	8.4	8.4	5.8	6.6	7.2	6	6.1	6.8	8.4	7.5	7.7	6.87
5	7.3	7.2	6.1	6	6.5	5.7	6.3	7.5	6.1	8	6.5	5.5	6.1	3.2	4.7	7.1	7.1	7.2	6.2	6.9	8.3	8.2	6	7	6.7	5.5	6	6.8	7.9	7.5	7.7	6.61
6	7.2	7.3	6	5.9	6.9	5.6	6.5	7.3	6.2	8.3	6.7	5.6	5.8	2.8	4	6.5	6.9	7.5	5.9	7.1	8.3	8	6.2	6	6.3	5.2	6.2	7.4	7.8	7.5	7.7	6.54
7	7.1	7	5.4	6	6.8	5.8	6.1	7.4	6.1	8	6.5	5.6	5.8	2.7	3.7	6	6.5	7.4	6	7.6	7.6	7.2	6.4	5.5	6.6	5.6	6.4	7.5	8.3	7.6	8.2	6.46
8	8.1	8.2	7.1	6.4	7.5	7.2	6.7	7.5	6.8	8.2	5.9	6.1	6.2	5.3	7.8	7.3	9.2	7.7	7.5	7.8	5.3	7.4	6.5	6.1	8	7.1	8.2	8.3	8.9	7.7	7.6	7.28
9	10.6	11.2	9.5	7.5	8.9	8.6	8.6	8.8	8.5	9.3	5.9	6.9	7.1	9.4	9.9	9.3	10.3	8.6	9.8	8.4	5.6	9.2	7	7.6	9.1	9.5	9.5	9.8	9.5	7.6	8.3	8.70
10	11.8	12.2	10.3	8	9	9.8	10.1	9.7	9.7	9.3	6.4	8.6	7.8	10.7	11.1	10.7	9.8	9.3	9.8	8.9	6.4	9.5	8.9	10.2	9.4	10.6	10	11.1	10.7	8.3	9.2	9.59
11	13.1	13.4	11.6	8.5	9.6	11.2	11.5	10.7	10.3	8.2	7.3	10.7	9.1	11.7	12.7	11.4	10.3	9.1	10.3	8.2	6.6	10.2	10.8	10.7	11.1	10.5	11.4	11.4	10.3	9.6	8.8	10.33
12	14.6	14.1	12.7	9.7	11.6	12.7	12.3	11.7	11.8	9.3	9.5	11.7	10.4	12.3	13.5	12.1	10.7	10.6	9.7	7.5	9.2	10.1	11.6	11.5	12.6	11.3	12.8	12.6	12.2	9.9	10.9	11.39
13	15.4	14.5	13.3	9.9	12.7	13.9	12.7	12.8	13	11	11	12.4	11.8	13.1	14.6	12.3	12	10.6	10.8	7.5	11.2	10.7	11.8	12.7	11.7	12.4	13.6	13.1	11.2	10.8	11.8	12.14
14	16.2	15.1	14.1	10.6	12.4	15	14.2	12.9	14.4	12.4	12.3	9.1	12.6	14	15.7	12.9	12.9	11.7	12.2	10.5	12.2	12.1	12.9	13.5	11.3	12.6	14.2	14.1	13.2	10.3	12.8	12.92
15	16.4	14.8	14.5	11.8	11.5	15.3	15	13.6	14.9	13.9	13.5	10.7	11.3	14.6	16.4	13.5	13.6	12.4	13.8	8.6	12.9	12.9	13.3	14.3	11.4	13.8	14.9	15	14.2	10.2	13.6	13.44
16	16	14.1	11	9.6	12.1	13.9	15.1	13.3	15.4	13.7	14.2	10.2	11	14.8	16.4	14.4	14.2	13	14.6	9.8	13	13.5	14.2	14.7	12.2	13.8	15.8	14.7	14.2	11.7	13.9	13.50
17	15.1	13.3	9.5	8.7	12.1	13.8	13.6	12.1	14.3	13.1	13.8	10.4	7.4	14.4	15.8	14.6	14.1	12.3	14.5	10.4	13.1	13.6	14	14.6	12.1	12.1	14.5	13.9	13.5	11.8	13.3	12.90
18	14.6	9.3	9.5	9.6	11.7	12.5	11.8	10.8	13.5	11.9	12.8	9.9	7.2	13.8	14.7	13	13.3	12.4	13.6	9.8	12.6	13.3	13.8	14.2	12.2	7.6	13	12.5	13.1	11	13.2	12.01
19	14	6.1	8.9	9.9	8.6	11	10.8	10.8	12.6	8.8	9.9	9.3	9.2	11.6	13.6	12.4	12	10.6	12.3	9.3	11.7	12.5	12.9	13.2	6.5	9.1	10.7	11.1	12.5	10.1	12.3	10.78
20	11.7	5.8	9	8.6	10.3	9.4	10.9	9.4	10.9	7.7	9.9	8.6	7.9	11.6	12.8	12	9	9.3	9.1	11.3	11.3	11.3	12.4	6.5	9.4	10.7	10.5	11.6	10.1	11.1	9.89	
21	10.4	5.5	8.1	9.1		9.1	9	9.4		9.4		8.9		11.4	12.6	11.4	9.4	9.3	8.2		10.5			6.5	7.8	9.7	10.2	5.1	10.3	10.8	9.21	
22	10.2	5.5	6.9		4.4		9	9	9.5	7.4	9.8	8.1	6.4	9.8	12.4	11	9.7	9.4	8.4	9.2	10.5	11.1		9.3	7.4		9.5	9.8	6.5	10.3	10.5	8.93
23	9.7	6.8	7.3	8.9	5	8	8.8	8.9	9.3	7.6	10	7.7	6	8.9	11.3	10.1	9.4	9.1	8.1	9.3	8.9	10.3	10.7	9.1	7.9	7.6	9.4	9.8	7.2		10	8.70

DATOS DE TEMPERATURA EN °C DE LA ESTACIÓN SENAMHI EMA PUNO																																	
DEPARTAMENTO:		PUNO	PROVINCIA:	PUNO	DISTRITO:	PUNO																										MÁXIMO (°C):	
LATITUD:		15° 49' 34.8"	LONGITUD:	70° 0' 43.7"	ALTURA:	3812 m.s.n.m.																										PROMEDIO (°C):	
DATOS:		FEBRERO DEL 2015																										MÍNIMO (°C):					
DÍA	HORA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	PROM.
0	9.6	9.8	10.8	10	10.6	9	7.3	10	7.9	6.8	6.3	8.4	9.7	10	10.3	9.9	7.9	8.9	9.2	8.2	10.4	11.3	7.9	8.7	11	10.4	7.4	9.17					
1	9.7	9.9	9.9	11	9.3	10.3	8.7	7	7.6	8	7.3	6	9.5	9.8	10.2	9.7	7.5	9	8.5	8	10.3	11	7.7	8.4	10.9	9.8	6.7	8.95					
2	9.6	9.6	8.6	10	8.8	10	8.6	6.9	7.5	8.3	7.8	5.8	8.5	9.3	9	9.9	9	7	7.6	7.8	8	9.9	9.2	7.6	8.9	10.6	10.1	6.4	8.58				
3	9.6	9.4	7.8	9.5	8.4	9.9	8	6.7	6.6	8.1	8.2	6.1	8.8	9.3	7.7	7.9	8.9	8	6.8	7.1	7.4	10	8.3	6.7	9.5	10.4	9.8	6.2	8.25				
4	9.4	8.1	7.6	8.8	7.9	8.9	7.8	6.8	6.7	8	7.2	5.4	8.2	9.2	6.7	7.6	8.7	7.4	6	6.4	7.1	9.5	8.4	6.9	9.3	9.4	9.3	5.9	7.81				
5	8.5	7.7	7.5	8.9	7.4	7.6	8.1	7	6.6	7.6	7.2	5.3	7.8	8.4	6.5	7.2	8.4	6.1	5.2	6.3	7.4	8	7.8	6.8	8.9	9.4	8.6	5.5	7.42				
6	7.8	7.4	6.9	8.4	7.5	8.2	8.6	6.3	6.4	7.6	7.4	5.4	7.8	8	6.7	7.3	7.9	5	4.6	6.1	7.8	6.7	7.7	7.4	8.6	9.2	9.2	5.4	7.26				
7	7.9	7.4	6.5	8.4	7	8.3	8.4	6.4	6.5	7.8	7.3	5.6	8	8.3	6.9	7.3	7.6	4.8	4.2	5.5	7.5	7.4	7.8	8	8.4	9.1	5.3	7.17					
8	8.6	7.6	8.5	10.5	8.2	8.3	8.5	6.9	7.4	8.1	7.6	6.1	8.3	8.9	7.6	7.6	8.1	6.8	6.2	6.7	7.8	7.2	7.5	7.3	10	8.5	8.2	6.8	7.85				
9	9.9	7	10.8	12.5	11.3	8.9	9.8	7.7	9.6	9	8.4	6.9	9.6	9.3	7.8	9.9	9.3	10	10	10.6	8.4	8.1	9	7	10.5	10.1	7	9.9	9.23				
10	11.6	7.8	12.3	13.2	12.1	9.4	11.2	7.7	10.3	9.1	8.3	8.2	10.7	9.6	9.1	11.4	11.4	12.2	10.9	11.4	10	9.2	11	9.8	11.7	10.9	9.7	10.1	10.37				
11	12.3	11	13	14	13.5	9.4	11.5	10.2	11.7	10.5	8.3	9.3	11.6	9.2	10.3	12.3	13	13.1	12.1	12.6	10.4	12	12.5	11	12	12	10.9	11.8	11.48				
12	12.7	12.2	13.8	14.9	14.6	10.1	8.2	11	11.6	11.8	9.6	10.2	11.2	9	11.4	13.1	14	14.1	13	14	11.5	13.2	10.1	12.4	12.3	12.2	11.7	12.9	12.03				
13	13.1	13.1	14.7	15.7	15.6	10.9	8.8	12.3	13.6	12.5	9.6	10.9	12.8	10.4	12.9	13.5	15	15.1	14	14.6	12.8	13.7	8.9	12.9	13.5	13.9	12.9	13.4	12.90				
14	13.6	13.4	15.3	16.6	15.9	11.7	8.9	12.7	13.5	12.9	8.5	11.2	13.9	12.7	13.5	14.7	15.4	15.9	14.8	15.1	13.8	14	10	13.3	14.2	14.5	13.7	14.1	13.49				
15	13.9	14.2	15.8	17	16	12.6	10	12.7	13.6	12.3	8.3	12.7	14.7	13.9	14	15.4	15.3	16.1	15.4	15.4	14.3	14.8	11	13.8	14.8	15.2	14.7	14.8	14.03				
16	13.8	14.6	15.9	15.5	15.8	12.9	10.7	12.7	14.1	12.5	9.5	13.4	15.1	14.4	14.8	16.2	14.5	16.5	16	15.9	14	15.2	12.1	13.6	15.4	15.6	14.6	14.8	14.29				
17	13.7	14.6	15.5	15.3	16	13.2	11.7	12.6	13.5	11.9	11	13.8	15.2	14.5	14.3	16.6	11.5	15.9	16	15.3	14.1	15.5	12.2	13	15.6	15.3	14	14.5	14.15				
18	13.4	14	14.9	15.6	15.7	11.1	11.4	12.4	8.5	10.1	11.9	12.3	15	14.5	13.9	16	10.1	15.5	15.4	14.9	14.4	15.2	12.1	13.2	15.2	14.8	12.9	14	13.51				
19	12.6	13.3	13.7	14.6	14.8	9.9	10.8	12.1	7.9	9.3	11.6	11.6	14	12.8	11.1	14.6	9.1	14.1	14.1	12.1	13.1	13.7	10.5	12.7	14.3	12.6	9.5	12.24					
20	11.4	12.8	11.9	13.7	9.8	10.2	11.5	7.8	9	10.7	10.6	12.7	11.3	11.1	12.6	9.1	12.8	9	12.8	9	12.5	10.5	12.1	12.9	12.6	7.9	11.3	11.11					
21	11.2	12.5	10.8	13.1																								10.45					
22																												9.90					
23																												9.56					

DATOS DE TEMPERATURA EN °C DE LA ESTACIÓN SENAMHI EMA PUNO

DEPARTAMENTO:	PUNO	PROVINCIA:	PUNO	DISTRITO:	PUNO	MÁXIMO (°C):	14.25																									
LATITUD:	15° 49' 34.8"	LONGITUD:	70° 0' 43.7"	ALTURA:	3812 m.s.n.m.	PROMEDIO (°C):	10.33																									
DATOS:	MARZO DEL 2015					MÍNIMO (°C):	6.99																									
DÍA/HORA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	PROM.
0	9.5	10	8.8	10.4	9.8	7.7	9.4	9.3	10.8	10.8	11.5	9.6	8.8	10	9	9.8	11.1	7.7	10.1	8.5	9.3	8.1	10.6	9.7	7	6.7	7.3	9.4	8.2	10.4	9.4	9.31
1	9.5	9.5	8.6	10.4	10.2	7.9	8	7.4	10.4	10.9	11.4	9.2	8.5	9	9.9	9.9	10.7	8	9.8	8	9.2	8.2	10.2	8.6	7.5	6.1	6.6	8.8	7.7	10.4	8.8	9.01
2	9.5	9.9	9.3	9.7	9.2	7.8	7.5	5.6	10.3	10.7	11	8.9	8.5	7.9	9.8	9.5	9.9	8.4	9.4	7.7	9.1	8.3	9.5	7.7	7.4	5.9	6.4	7.3	7.1	9.4	8.6	8.62
3	9.6	10.2	8.5	8.8	8.2	7.1	7.6	6.9	10.3	10.4	10.4	9.5	8.1	7.4	8.8	9.1	9.1	9	9	8.2	6.5	8.6	9.2	7.1	5.2	5.8	6.5	6.5	7.1	9.3	8.3	8.27
4	9.3	8.2	7	8.2	6.6	6.5	7.5	7.4	8.3	10.2	10.4	10.5	8	7.5	7.8	8.7	8	9.4	8.3	8.4	6.3	8.3	8.8	7.7	5.2	5.3	5.9	6.2	6.5	8.8	7.3	7.82
5	8.1	8.7	5.8	7	6	6.1	6.5	7.9	6.8	10.2	9.9	9.8	7.2	7.4	8.1	8.4	7.5	9.1	7.9	7.7	5.9	5.8	8.2	7.9	5.6	5.7	5.6	6	5.6	7.4	6.4	7.30
6	8.3	8.6	6.3	6.5	6.5	5.5	6	7.4	7.2	10.2	9.8	9.9	6.8	6.8	7.3	8.3	7.1	8.4	9.1	7.7	6.4	5.2	8.1	7	6.3	5.9	5.4	5.2	5	7.1	6.5	7.15
7	8	8.2	6.9	6.1	6.1	5.5	7.4	7.3	10	9.6	9.8	9.2	8	7.5	7.4	8.4	7.7	7.6	9.5	7.4	7.1	6	7.6	6.7	7.1	6	5.7	6.5	6.3	7.3	6.9	7.41
8	7.7	8	8.1	6.2	6.8	6	5	7.8	8.1	9.9	10.1	9.2	8	7.5	7.4	8.4	7.7	7.6	9.5	7.4	7.1	6	7.6	6.7	7.1	6	5.7	6.5	6.3	7.3	6.9	7.41
9	8	6.2	9.5	6.5	8.7	6.5	5.1	9.8	11	9.2	10.6	9.2	11	6.8	9.8	9.9	9.3	8.6	10.2	5.8	6.6	7	8.5	8.5	7.2	7.3	8.6	10	10.3	10.9	9	8.57
10	8.5	7	11.8	6.4	9.7	7.8	6.2	11.4	11.8	10.5	10.9	8.9	12.4	6.4	11.1	11.6	10.4	10.1	9.6	7.1	5.4	9.6	9.4	9.1	8.2	9.1	10.1	11.5	11	11.5	10.8	9.53
11	8.7	8.2	12.6	7.9	11.2	9.3	8.2	11.4	12.4	12.2	9.6	9.1	13.1	8.3	12.1	11.8	11	11.3	9.2	7.8	6.8	10.9	10	10.4	10.2	9.8	11.2	12.5	12.2	12.3	11.7	10.43
12	10.5	10.4	13.2	10	11.8	10.8	9.8	9.3	13	12.7	11	11.8	13.8	10.3	12.9	13.3	12.8	11.9	11.2	8.3	6.7	12.3	11.4	12.1	10.3	10.4	11.6	13.5	14.1	12.6	12.4	11.49
13	12.1	12	14	12.1	11.7	12	10.6	11.8	13.5	13.4	11.9	13.8	14.7	12.2	13.4	14.1	13.5	12.5	11.7	10.4	9.5	13	12.1	13.2	11.2	11.5	12.4	14.9	15.5	12.5	12.7	12.58
14	13.9	12.5	14.5	13.4	12.6	13.1	11.8	13.3	13.7	14.1	13.6	15.7	15.7	13.2	13.2	14.3	14	13	12.7	11.8	12	13.7	12.8	14	11.8	11.5	13.4	15.1	16.1	13.7	12.6	13.45
15	14.5	13.8	15.2	13.8	13.1	13.6	12.6	13.8	13.5	14.6	15	15.9	15.9	14	13.6	14.5	14.4	13.2	12.9	12	13.3	14.1	13.5	14.2	11.5	11.8	14.3	14.9	15.5	14.3	13.6	13.90
16	15.1	14.7	15.7	13.6	13.8	14.1	13.5	14.1	14.3	14.9	15.3	16.1	17.2	14.3	14	14.4	14.6	13.6	13.4	12	13.1	14.4	13.9	14.1	11.8	11.9	15.1	14.4	15.9	14.6	13.8	14.25
17	13.9	14.7	15.7	13.9	13.9	14.1	13.8	14.3	14.6	14.9	15.6	16.3	17.2	14.4	14.3	14.3	14.9	13.6	13.3	12	13.1	14.3	13.9	13.3	11.3	11.7	15.4	14.3	15.2	14.2	10.8	14.10
18	13.2	14	15.5	14	12.9	13.5	13.6	13.8	14.4	14.6	15.4	15.6	15.9	13.9	13.8	14.4	14.5	12.9	12.7	11.8	12.4	14.1	13.5	12.6	10.6	11.5	15.6	14.1	14.1	13.1	11	13.65
19	12.5	12.8	14.1	12.5	11.7	12.3	11.1	11.7	12.1	13.5	14	12.9	11.6	12.8	12.5	12.1	12.6	10.9	11.9	11.8	11.6	12.9	12.2	11.9	9.8	9.1	12.5	12.7	12.9	11.6	10.4	12.10
20	11.8	11.6	13	11.4	11.3	11.5	11.1	11.7	12.1	12.4	12.8	12.9	11.8	12	12.1	11	10.9	11.3	11.4	10.9		11.2	10.1	8.5	8.9	12.5	12.4	11.6	11.6	10.4	11.46	
21	11	12	11.2	11.2	10.8	10.6	11.6	11.6	11.6	12.2	11.7	11.6	10.6	11.2	11.9	11.8	10.4	10.7	11.1	10.8	9.4	10	11.1	9.4	6.9	8.9	11.4	11.8	12.2	11.2	10.3	10.86
22	10.5	10.4	10.5	10.7	10.1	9.9	11.3	11.4	12.1	10.8	7.1	10.2	11.5	11.2	10.1	10.6	10	10.8	7.7	9.5	10.5	8.7	6.9	8.3	10.2	10.5	11.5	11.3	7.4	10.06		
23	10.4	10.4	9	10	9.3	10.9	11.2	11.7	10	8.4	10.5	9	10.8	11.3	8.6	10.3	9.3	10.1	8.4	10.5	10.2	6.6	7.8	9.4	9.1	10.8	9.6	6.6		9.65		

DATOS DE TEMPERATURA EN °C DE LA ESTACIÓN SENAMHI EMA PUNO

DEPARTAMENTO:		PUNO		PROVINCIA:		PUNO		DISTRITO:		PUNO		MÁXIMO (°C):		13.09																			
LATITUD:		15° 49' 34.8"		LONGITUD:		70° 0' 43.7"		ALTURA:		3812 m.s.n.m.		PROMEDIO (°C):		9.20																			
DATOS:		ABRIL DEL 2015										MÍNIMO (°C):		5.87																			
DÍA	HORA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	PROM.
0		6.3	5.7	8.1	10.1	10.1	10.6	8	8.7	5.4	7.2	6	7.2	7.5	6.6	6.9	8.6	7.9	8	7.1	6.9	6.9	8.7	8.1	6.3	9.6	8	9.4	9.6	8	7.3	7.83	
1		7	5.4	8	9.5	8.9	10.1	7.8	8.3	5.1	7.1	5.4	7.4	7.4	6.3	6.6	8.2	6.8	7.7	6.3	7.1	6.4	8.7	4.4	5.6	9.6	7.9	9.1	9.2	7.7	6.9	7.40	
2		7.3	5.4	7.6	8.5	8.2	9.7	7.6	8.1	4.9	7.3	4.8	7.5	7.1	6.4	6	7.5	6.3	6.9	6	7.2	6.1	7.8	5.6	5.9	8.6	8	8.8	7.9	7.5	6.5	7.10	
3		6.4	5.7	7	7.9	7.9	9.8	6.9	7.5	4.9	6.7	5.1	6.8	7	6.2	5.8	7	6.7	6.9	6.1	6.1	6.4	7.2	6.1	5.3	7.4	8.3	6.7	7.3	7.1	5.9	6.74	
4		6.2	5.9	6.9	7.2	7.8	9.1	7	7.3	5.1	6.7	5.1	6	6.9	5.9	5.6	6.4	5.9	7.2	6.8	5.9	6	7.1	6.4	4.8	6.6	7.9	6.3	7.6	6.9	5.9	6.55	
5		6.3	6.2	6.6	6.4	7.1	7.9	7.6	7.6	5.1	6.8	5	5.2	7.2	5.2	5.3	6.6	5.4	6.6	6.7	6.2	5.1	6.5	6.5	5	5.8	7.1	5.4	7.2	6.5	5.9	6.27	
6		6	6.1	6.2	5.6	6.5	8	8	7.5	4.9	6.5	4.7	4.7	7.4	5.6	5.2	6	5	6.1	6.6	5.4	4.6	5.7	6.5	5	5.7	5.9	6.2	6.8	6.2	5.3	6.00	
7		6.1	6.3	5.6	5.2	6.3	7.7	7.8	7.8	4.7	6.3	4.6	4.9	7.3	5.6	5.2	5.9	5.2	5.7	6.5	5.1	4.5	5.5	6.7	4.8	5.8	6.1	5.7	6.4	5.9	5	5.87	
8		7.7	6.6	6.3	6.6	7.8	8.4	8.4	7.5	4.9	6.6	4.7	5.4	7.4	5.3	6	6.1	5.7	6.8	6.9	5.7	4.9	6.5	6.4	4.9	5.9	6.4	6.4	6.5	6.7	6.3	6.39	
9		9.1	7.9	9.9	10.4	11.6	9.6	9	8.3	5.6	7.3	5.6	6.7	7.9	7.8	7.5	6.7	6.8	9.4	9.3	8.7	8.2	9.2	7	7	7.6	7.4	9.4	8.1	9.9	8.28		
10		10.5	9.5	10.9	11.1	12	9.3	9.9	7.8	6.7	8	6.4	8	9.6	9.6	10.3	8.2	9.6	10.7	10.7	10.7	9.4	10.1	8	8.6	9.7	8.8	10.5	10	10.2	11.4	9.54	
11		9.4	10.3	12.6	12.5	12.8	7.7	10.9	7.9	8.1	8.8	7.9	8.7	10.5	10.9	11.1	9.5	10.2	11	11.4	12.3	9.9	11.5	9.6	9.8	10.5	10.9	10.8	10.8	11	11.4	10.36	
12		9.3	12.1	13.7	13.5	14	7.4	11.7	8.9	10.2	9.5	8.6	9.7	11.8	11.6	11.9	10.6	11	12.6	13.2	13.4	11.1	12.8	10.5	11.5	10.6	11.7	12	11.2	12.1	12.4	11.35	
13		10.6	13.7	14.1	14.2	14.3	8.6	12.9	10.1	11.2	10.1	9.4	10.2	12.3	12.8	12	11.2	11.8	14.2	14.4	14.5	11.5	13.5	10.3	13.3	11.4	13.1	13.7	11.2	13.1	13.1	12.23	
14		9.2	14.4	15	14.9	14.9	10.6	14.2	11	10.7	10.4	10.1	11.1	12.9	13.6	11.6	12.6	12.5	14.9	14.9	14.3	12.3	14.3	14.1	11.7	13.7	14.4	11.8	13.4	12.7	12.83		
15		11.6	14.5	16	15.5	15.6	10.7	14.7	10.9	12	10.7	11	10.5	12.9	14.4	12.2	13.6	13.1	14.9	11.6	12.7	13	13.9	13.3	12.4	14.3	14.4	12.2	13.8	13.1	13.09		
16		12.4	14.5	16.1	16	15.7	10.9	14.5	10.9	12.7	10.9	11	7.8	13	14.4	13	13.4	13	13.9	9.5	14.5	13.3	14	12.3	13.7	12.8	14.1	14.1	12	13.9	13.8	13.07	
17		12.3	14.3	15.6	16.2	15.4	11	13.7	9.5	12.5	10.5	10	9.4	12.5	13.5	12.1	13.2	12.4	10.3	9.9	11.6	11.9	14	12.6	13.5	13.1	13.6	13.9	12.1	12.8	13.5	12.56	
18		11.8	12.3	13.7	15.3	14.6	10.6	13.1	8.4	11.9	9.3	8.8	9.6	10.5	11.9	10.1	12.9	11.6	6.8	9.4	10.5	9.5	13.3	11.2	12	12.8	13	13.7	12	11.8	12.3	11.49	
19		11.3	11.5	12.2	14	13.1	10	12.9	8	9.3	9.5	8.2	8.6	7.3	10.8	9.4	11.7	11	7.1	9	6.9	9.6	11.4	10.5	11.2	11.1	11.7	12.3	11.3	10.3	10.7	10.40	
20		8	11.5	12.2	12.2	12.7	9.9	10.4	8	9.3	9.4	7.8	8.6	4.7	10.8	9	10.9	10.1	7.4	9	6.9	8.6	10.7	10.2	10.6	10.4	10.2	10.1	10.8	9.3	7.7	9.58	
21		7	8.3																														8.83
22		7.3	8.6	11	10.6	11.5	8.8	8.8	5.6			9.2	7.4	8	6.2	9	9	9.2	7.4	8.7	6.9	8.3	10.2	10	9	9.9	9.8	10.1	10.1	8.2	7.9	8.81	
23		6.4	7.7	10	10.5	10.9	8.4	9	5.6			6.7	7	7.7	6.7	7.3	8.9	8.7	8.8	7.9	7.8	6.6	8.5	10.5	7.3	8.8	9.6	9.9	8.7	7.5	8.3	8.28	

DATOS DE TEMPERATURA EN °C DE LA ESTACIÓN SENAMHI EMA PUNO

DEPARTAMENTO:	PUNO	PROVINCIA:	PUNO	DISTRITO:	PUNO	MÁXIMO (°C):	14.29																										
LATITUD:	15° 49' 34.8"	LONGITUD:	70° 0' 43.7"	ALTURA:	3812 m.s.n.m.	PROMEDIO (°C):	8.77																										
DATOS:	MAYO DEL 2015					MÍNIMO (°C):	3.47																										
DÍA/HORA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	PROM.	
0	7.7	7.7	5.9	6.9	7	6.8	7.6	7.9	7.2	6.5	7.1	6.3	6.4	7.5	5.5	7.5	4.8	6.7	6.3	7.2	6.8	6.6	5.6	5.6	6.9	7	6.3	6.2	5.4	5.8	6.4	8.9	6.72
1	7.1	6.6	5.6	6.7	6.3	6.8	7.4	8.1	8	5.8	6.6	6.5	5.6	6.1	5.6	7.1	4.4	6.7	5	6.9	6.5	5.8	5.6	6.3	6.8	6.1	6	4.1	5.1	6.4	7.1	6.28	
2	6.8	5.8	5.3	6.1	5.5	6.5	7.4	7.5	7.7	5	6.3	5.3	5.6	5.8	5.4	6.7	3.8	6	4.3	6.6	5.8	5.3	4.9	5	6.1	5.2	5.7	2.7	4.3	5.2	6.3	5.67	
3	7.3	5.7	4.7	5.5	4.8	5.9	6.7	6.6	6.6	4.4	5.9	5.8	5.4	5.8	4.5	6.3	3.6	6.1	5.1	5.2	4.5	5.1	4.6	3.4	5.2	4.4	6.3	1.5	2.8	3.9	6.2	5.15	
4	6.7	5.3	4.8	4.9	4.1	5.5	7.2	6	6.2	4.1	5	5.3	5.5	5.7	4.4	6.6	4	6.7	5.1	4.7	3.6	4	3.8	2.8	4.5	4.4	5	1.4	2.2	3.1	5.4	4.77	
5	6.1	3.9	4.8	4.2	3.9	5	6.9	6.5	6.1	3.8	4.6	4.6	4.4	5.4	4.2	5.9	3.8	5.7	4.2	4.2	3.1	3.3	3.6	2.9	3.9	4.7	4.3	0.6	1.7	3	5.3	4.34	
6	5.3	3.4	4.5	4	3.5	5.2	6.5	6.5	5.1	3.5	4.3	3.9	3.6	5	3.9	5.6	3.7	3.9	4.3	3.1	2.5	2	2.9	3	3.8	4.2	4.2	0.6	1.2	2.6	4.4	3.88	
7	5.2	3.4	3.9	3.4	3.2	4.5	6.5	6.2	4.1	3.1	4.4	3.4	4.3	4.1	3.3	5.8	3.7	3.4	3.1	2.7	2.1	2.3	2.4	2.1	3.6	3.4	3.6	0.5	1	1.9	3.1	3.47	
8	5.5	4.2	4.6	4.1	4.1	5.4	7.4	7.1	5.4	4	5	4.4	5.7	5.1	3.6	6.1	4	5.2	4	3.2	2.9	3.2	3.7	3	4.5	3.7	4.4	0.6	1.7	2.5	3.6	4.25	
9	8.9	8.5	8.3	8.7	7.4	8	9	8.8	8.8	8.5	8.7	7.8	7	8.7	6	7.2	5.7	7.8	7.8	7	7	6.5	7.4	7	6.9	7.4	7.8	5.4	5.9	7.4	7.6	7.58	
10	11.2	9.8	9.9	9.9	9.4	10	10.3	10.4	10.6	9.8	10.2	9.2	10.2	10.6	7.6	8.2	7.2	10.2	8.6	8.5	9.2	7.9	8.9	8.6	8.5	9	9.9	7.5	7.7	9	9.3	9.27	
11	11.1	11.7	11.4	10.6	10.9	10.9	10.8	11.1	11.1	11.3	10.8	11.7	11.9	11.7	9	8.7	9.1	12	9.9	10.1	11.2	9.7	11.3	10.4	9.8	10.5	11.4	10	9.6	10.6	11.8	10.71	
12	11.5	13	12.2	11.9	11.6	12.7	11.7	11.5	12.5	12.2	11	13.3	13.2	12.8	10.3	9.5	10.3	13.4	11.4	12.1	12.3	11.6	12.7	12.2	10.9	11.9	12.5	11.3	11.2	12	13.4	11.94	
13	12.9	14.5	12.5	12.9	12.1	14.2	12.3	12.3	13.8	13	11.9	14.2	14.4	14.1	10.3	9.7	11.9	14.7	12.8	13.5	13.1	13.1	14	13.2	11.4	13	13.5	12.5	12.5	13.4	14.4	12.97	
14	14.2	14.9	13.7	14	12.7	14.3	12.5	12.4	15.5	13.6	13.4	13.2	15.2	14.7	11	9.6	13.5	15.5	13.6	14.2	13.8	14.2	15	13.4	12.4	14	14.6	13.3	13.8	14.2	15.7	13.75	
15	12.8	15.7	14.8	14	13.2	14.2	13	13	16.4	14.1	13.8	13.8	15.8	15.9	11.5	9.5	13.5	16.1	14	14.5	14.3	15.3	15.9	13.6	12.2	14.7	15.9	14.1	14.2	14.8	16.9	14.24	
16	13.2	16.4	15.2	14.1	13.8	14.8	13.2	13.9	16.5	14.9	13.3	13.5	16.1	15.4	11.7	8.1	12.7	17.1	14.3	14.3	14.2	13.9	14.1	13.9	12.5	14.5	16.8	13.8	14.2	14.7	18	14.29	
17	13.7	16.4	13.7	13.8	13.2	14.1	13.6	12.8	14.2	14.4	12.4	13.4	13.5	13.9	11.4	8.1	12	14.8	13.8	13.7	13.9	13.4	13	13.7	12.1	14.3	16.9	13.3	13.5	13.6	15.2	13.54	
18	13.1	16	12.4	13.1	12.9	12.8	13.4	11.7	13.4	13.5	12	12.2	13	13.3	11	6.7	11.8	12.7	13.3	12.6	13	12.3	12.2	12.7	10.7	12.7	14.1	12.6	12.5	13	13.6	12.59	
19	11.9	11.2	11.2	12	11.1	11.6	11.8	10.8	11.8	12	8.2	10.9	10.9	11.9	9.9	5.4	10.2	11.3	11.1	10.8	10.6	10.5	10.3	9.1	7.6	10.5	11.4	8.3	10.4	11.3	11.7	10.57	
20	10.7	11.2	10.5	11.3	10.2	11	10.2	10.8	11.4	11.5	8.2	9.5	9.6	10.1	9.5	5.4	9.1	9.6	9.8	10	9.1	9.4	9.7	9.1	7.6	10.5	10.8	8.3	9.1	10.9	11.7	9.86	
21	10.4	10	9.3	10	8.9	10.9	9.1	9.3	10.3	10.5	7.4	9.7	9.3	8.3	8.9	4.8	9.1	9.8	8.8	9.1	8.2	7.9	8.3	8.3	7.7	9.1	8.6	7.2	9.3	10	11.2	9.02	
22	8.9	8.5	8.4	8.9	7.8	9.3	8.8	8.5	9.1	8.6	6.6	7.8	7.7	6.7	8.7	4.8	7.5	8.8	7.9	8.8	8.2	7.7	7.7	8	7.1	7.9	7.8	7.2	8.9	9.7	10.5	8.15	
23	8	6.8	7.4	7.8	7.4	8.4	8.7	7.7	7.4	7.6	6	7.3	7.3	5.9	8.1	4.5	7.3	7.3	8	7.9	7	6.8	7.2	7.5	7	6.7	6	5.9	7.2	9.7	9.1	7.32	

DATOS DE TEMPERATURA EN °C DE LA ESTACIÓN SENAMHI EMA PUNO

DEPARTAMENTO:	PUNO	PROVINCIA:	PUNO	DISTRITO:	PUNO	MÁXIMO (°C):	14.30																									
LATITUD:	15° 49' 34.8"	LONGITUD:	70° 0' 43.7"	ALTURA:	3812 m.s.n.m.	PROMEDIO (°C):	8.37																									
DATOS:	JUNIO DEL 2015					MÍNIMO (°C):	2.42																									
DÍA HORA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	PROM.
0	8.2	8.7	8.6	6.6	6.2	5.3	5.4	3.5	8.1	8.2	6.4	5.2	4.4	5.3	7.4	8.7	6.7	6.5	6.1	7.3	6.4	6	5.9	7.6	8.2	7.6	10.4	9.3	6.94			
1	8.1	8.8	7.4	6.7	6.5	5.4	4.5	4.7	4.1	7.7	6.8	6.8	5.1	3.8	4.4	7	7.2	6.5	5.9	5.7	7.3	5.9	6.6	5.4	6.8	8.4	6.3	8.1	6.8	3.8		
2	7.2	8.3	6	6.3	5.9	4.1	3.7	3.4	3.6	7	5.6	6.1	4.5	3.4	4.3	6.7	5.9	5.1	5.6	5.2	6.2	5.5	5.8	4.7	5.7	7.6	5.4	6	6.2	3.7		
3	6	7.6	5.1	5.5	5.1	3.5	2.5	2.6	4.3	6.9	4.4	5.1	3	2.5	3.9	5.5	5.9	4	4.8	5.4	4.8	4.8	4.3	5.5	5.4	5.3	4.9	5.5	2.4	4.71		
4	5.3	6.9	4.3	5.8	4.5	2.9	1.8	2.6	2.3	6.2	3	3.2	2.6	1.6	2.7	4.8	5.2	3.2	3.8	3.9	3.7	3.7	3.9	3.8	4.6	5	4.6	3.8	4.5	1.3	3.85	
5	4.9	6.6	3.8	5.1	3.8	2	1.7	2	1.4	4.7	2.7	2.2	1.7	1	1.8	4.5	4.4	3	3.2	3.3	3	3	3.3	3.5	4.2	4.6	4	3.1	2.3	0.5	3.18	
6	3.8	6.5	3.6	5.5	3.4	1.9	0.9	1.3	1.4	4	2.1	2	1	0.6	1.6	4.5	3.2	2.8	2.5	2.2	1.9	2.4	3.2	3.7	3.9	3.7	2.5	1.7	0.3	2.69		
7	3.6	5.7	3.2	5.7	3.2	1.3	0.5	0.8	0.1	4.2	1.8	1.7	0.4	0.1	1.1	5	3.6	2.7	2.4	1.8	2.1	1.5	2.6	3.4	2.8	3.2	3.2	1.8	0.8	0	2.42	
8	4.4	5.9	3.4	5.4	3.9	2.1	1.1	1	0.4	4.1	1.9	1.2	1.2	0.5	2	5.4	4.2	3.8	3.1	2	2.8	2	2.9	4.1	2.9	3.7	2.8	2.1	1.3	-0.2	2.71	
9	7.7	8.7	7.8	8.2	7.8	6.2	6.2	5.1	5.8	5.8	6.8	5.4	6.6	5.2	6.3	6.8	7.2	6	7.1	6.5	7.1	6	6.7	7	7.5	7.9	7	6.3	6.7	4.5	6.66	
10	9.7	10.7	10	9.7	8.9	7.7	7.8	7.3	7.6	11	8.9	7.5	8	7.7	8.1	9	9	8.4	8.2	8.6	9	7.8	8.5	8.7	8.9	9.8	8.4	8.8	8.6	6.3	8.62	
11	11.7	11.8	10.9	11.1	10.4	9.7	9.9	9.2	9	11.8	10.7	9.5	9.1	8.8	10.3	11.1	11	10.7	10.3	9.9	10.5	9.4	11.1	10.2	10.9	11.1	10.3	10.4	10.3	8.4	10.32	
12	12.8	12.6	12	12.1	11.2	11.7	11.7	10.6	10.7	12.3	12.2	10.8	10.2	10.4	12.2	13	12.9	11.8	11.8	11.4	12	11.8	12.4	11.4	12	12.4	12.1	12.6	12.1	9.9	11.77	
13	13.9	13.5	13.1	12.8	12.3	12.8	13.1	12	12.3	13.1	13	12.3	11.4	12.1	14.2	14.3	13.7	12.3	14	12.2	12.4	13.2	13.5	12.3	13.1	13.4	13.4	13.7	13.7	11.1	12.94	
14	14.6	14.2	14.1	13.3	13.1	13.4	13.6	12.6	13.6	13.4	14	13.4	12.4	14	14.9	15.5	15.1	12.2	14.1	13.1	13.3	13.9	14.8	13.3	13.8	14	14.5	14.5	14.6	12.5	13.79	
15	15.8	14.5	14.6	13.7	13.6	14.2	13.9	13	14.3	14.6	14.1	14	13.5	14.3	14.4	16.3	15.8	12.6	14.4	13.7	13.6	14.4	14.7	13.7	14.3	14.6	15.4	15.2	14.9	13	14.30	
16	15	13.7	14	13.7	13.5	14.1	14.3	12.8	14.4	14.7	13.8	14.4	13.5	15.1	14.9	17.4	13.9	12.7	14.3	14.3	14	14	14.9	14	14.5	14.7	15.5	15.1	14	13	14.27	
17	14.9	13.3	13.9	12.8	13.1	13.9	13.9	12.7	13	13.9	13	13.6	13	14	14.5	15.9	14.3	12.3	13.6	13.6	13.6	13.4	14.4	13.7	13.7	14.8	14.9	14.3	13.3	12.6	13.73	
18	14.3	12.6	12.7	11.6	12.4	12.9	12.5	11.3	12	12.6	12.1	12.2	12	12.7	12	14.4	13.3	11.2	12.5	12.5	12.5	12.4	12.8	12.3	12.7	13.5	13.4	13.2	12.4	11.4	12.55	
19	12.6	11.1	10.4	10.4	8.5	9.1	7.8	6.8	10.7	10.8	8.7	10.2	8.4	8.5	10.5	13.3	11.7	10.4	11.2	11	10.8	9.6	9.7	10.3	11.4	12.2	9.2	11	9	10	10.18	
20	11.2	10.8	10.4	8.8	8.5	7.6	7.8	6.8	9.6	9.8	8.7	9	8.4	8.5	10.1	12.8	10.5	10.2	9.2	9.3	9.2	9.6	9.7	9.5	10.3	11.5	9.2	9.3	9	8.2	9.45	
21	10.1	11.1	9.4	8.1	7	7.2	6.7	5.9	8.6	8	8.4	9.4	7	7.5	9.8	11.3	9.8	9.2	8.4	7.8	8.6	8.2	9.3	8.9	9.8	11.1	8.5	9	8.1	6.6	8.63	
22	10	10.7	9	7.8	6.9	6.8	5.9	4.7	8	7.5	8	8	6.2	6.5	9	9.5	9.5	7.8	7.1	7.1	7.8	7.7	8.1	8.5	9.5	9.9	8.7	9.9	6.7	6.5	7.98	
23	9.7	9.4	7.6	7.7	6.8	5.9	5.2	3.9	8.1	8.3	7.4	6	5.4	5.5	7.9	8.7	8	6.7	6.5	8.2	6.4	6.9	7.2	7.6	9.3	7.8	9.8	9.5	6.5	6.4	7.34	

DATOS DE TEMPERATURA EN °C DE LA ESTACIÓN SENAMHI EMA PUNO

DEPARTAMENTO:	PUNO	PROVINCIA:	PUNO	DISTRITO:	PUNO	MÁXIMO (°C):	14.69																									
LATITUD:	15° 49' 34.8"	LONGITUD:	70° 0' 43.7"	ALTURA:	3812 m.s.n.m.	PROMEDIO (°C):	8.38																									
DATOS:	JULIO DEL 2015						MÍNIMO (°C):	1.88																								
DÍA / HORA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	PROM.
0		4.8	5.2	3.6	6.3	6.7	7.5	8.6	8.2	8.3	8.5	6.4	5.4	8.6																		6.78
1		4.4	4	3.4	5.4	5.7	7.1	7.7	7.8	7.9	7.5	5.7	4.5	7.7																		6.06
2		3.8	3	2.7	4.5	4.9	6.2	7.3	6.7	6.8	5.8	5.4	4.1	5.9																		5.16
3		2	2.6	2.2	4.2	4.7	6	6.2	6.6	6.2	4.5	5.1	3.5	5.1																		4.53
4		1.4	1.9	1.3	3.1	4.7	5.4	5.4	6	5.3	4.4	4.7	2.4	4.4																		3.88
5		0.7	1.1	0.6	2.3	4.9	4.6	4.2	5	4	4	3.8	1.9	3.1																		3.09
6		0.4	0	0	1.7	3.4	3.3	3.8	3.9	3.7	3.6	3.5	1.4	2.4																		2.83
7		0.5	-0.2	-0.3	1.4	2.2	2.9	3.1	3.3	2.9	2.8	2.7	1.1	2																		1.88
8	0.7	0.3	0.1	0.2	1.3	2.3	3.1	3.6	3.7	3	3	2.8	1.5	2.4																		2.00
9	4.7	5.2	4.9	4.4	5.9	6.3	7.4	7.1	6.7	6.8	6.9	6.7	5	6.7																		6.05
10	6.5	8.1	6.8	6.6	7.5	8.2	9.2	9	8.9	8.8	8.9	8.4	7.3	8.5																		8.05
11	9.4	9	8.7	10.1	10.7	11.4	11.4	11.2	11	10.8	11.1	10.5	9.3	10.1																		10.25
12	11	10.8	10.3	11.2	12.4	12.4	12.8	12.6	13	12.8	12.3	12	10.7	11.5																		11.80
13	11.9	11.4	12.2	11.9	13.4	14.4	13.7	13.8	14.3	13.7	13.1	13.1	12.1	12.9																		12.99
14	12.7	12.1	12.7	12.6	13.7	17	14.7	13.9	15.8	14.7	14.1	13.6	13.6	14																		13.94
15	13.3	12.8	13.6	13.7	14.4	16.9	15.6	15	15.7	15.7	15.5	14	14.3	14.8																		14.66
16	13.6	13.1	13.2	14.8	14.4	15.7	15.3	15.1	16.1	15.5	15.5	13.9	14.5	15																		14.69
17	13	13.2	12.5	13.1	13.8	14.5	15.3	14.7	16.3	15.1	15.4	13.4	14	14.8																		14.22
18	12	12.2	11.1	12.3	12.6	13.5	13.5	13.5	14.7	13.6	14.2	12.5	13	13.8																		13.04
19	10	8.7	6.9	11	9.2	11.2	10.6	12.6	12.9	11.7	10.6	9.2	9.6	9.2																		10.24
20	9.2	8.7	6.9	9.3	9.2	11.2	10.6	12.9	11.4	10.4	10.6	9.2	9.6	9.2																		9.89
21	8.9	7.7	5.4	8.6	8.9	10.6	11.3	12.2	10.4	8.9	9.1	8.2	8	8.3																		9.04
22	8.3	6.5	4.8	8.4	8.7	10	9.8	11.4	10.1	8.9	8.4	7.6	7.7	7.8																		8.46
23	6.1	5.5	4.2	8.2	7.7	9.1	9.4	10.4	8.3	8.9	7.6	6.1	8.7	7.3																		7.68

DATOS DE TEMPERATURA EN °C DE LA ESTACIÓN SENAMHI EMA PUNO

DEPARTAMENTO:	PUNO	PROVINCIA:	PUNO	DISTRITO:	PUNO	MÁXIMO (°C):	14.53																									
LATITUD:	15° 49' 34.8"	LONGITUD:	70° 0' 43.7"	ALTURA:	3812 m.s.n.m.	PROMEDIO (°C):	8.54																									
DATOS:	AGOSTO DEL 2015					MÍNIMO (°C):	2.51																									
DÍA / HORA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	PROM.
0	6.2	7.4	7.9	9.9	7.4	8.8	7.8	7.3	8.2	3.8	4.7	5.8	5.2	5.4	5.7	6	7.6	6.4	8	6.6	7.6	7.6	6.5	6.7	8.4	6.9	6.9	7.1	6.6	5.7	6	6.84
1	5.8	5.5	6.7	7.7	6.2	7.7	8.9	7.4	8.1	3.4	4	5.3	5.3	4.4	5.6	5.5	7.4	5.1	6.7	5.9	6.7	7.2	5.8	6.4	7.3	6.3	6.2	6.5	5.8	5.1	5.1	6.16
2	4.9	4.6	6.4	6.2	5.1	6.4	6.8	6.8	7.5	3	3.7	4.6	5	3.3	5.2	5.3	7	4.3	5.7	5.5	6.2	5.9	5.8	5.9	5.9	5.8	5.8	5.1	5	4.2	4.6	5.40
3	4.1	4	4.8	5.3	4.6	6	5.1	6.2	6.7	2.4	3.4	3.2	5	2.9	3.7	4.5	6.4	3.6	4.8	5.1	5.8	5.2	4.9	5.4	5.1	4.7	5	4	4.8	3.6	3.9	4.65
4	3.5	3.4	3.8	5.1	4.8	4.8	3.9	4.9	6.3	1.7	2.5	3.3	4.9	2.7	2.9	3.9	5.7	4	4.5	4.6	5.5	4.5	4.5	4.5	4.5	3.9	3.1	3.1	4	3.2	3.4	4.05
5	2.7	2.8	3.4	4.3	4.4	3.4	3.1	4.2	5.4	0	1.8	3	4.9	1.9	2.7	2.5	4.6	4	5.1	3.5	5.7	4	3.8	4.1	4.8	3.2	1.8	2.9	2.8	2.5	2.8	3.54
6	2.3	2.8	2.7	3.7	3.3	2.4	2.7	3	4.7	-1.5	1.4	2.6	4.8	1.3	2.8	2.2	3.6	3.5	4.7	3.3	5.4	3.4	3.4	3.6	4.1	2.7	1.4	2.7	2.2	1.7	2.6	2.89
7	1.7	2.1	2.2	3.3	2.4	1.9	2	2.7	4.1	-1.6	1.1	2.9	5	1.6	2.2	1.7	3.6	3.1	3.7	3.2	5.5	3	3.1	3.2	3.1	2.3	0.7	2.3	2	0.9	2.7	2.51
8	2.3	2.6	2.5	3.9	3.6	3.5	2.7	3.6	4.4	-0.5	1.9	2.7	4.4	2.4	2.8	3.1	4.3	4.4	4.3	4.3	6.4	4.3	4.8	4.3	3.8	3.4	2.8	4.1	3.6	3.4	4.1	3.49
9	6.6	6.3	7.7	7.7	7.3	6.4	7.4	7.3	7.7	3.2	5.6	1.5	3.5	5.4	6.4	6.8	8.2	6.9	6.2	6.3	8.5	7.6	7.6	7.7	7.7	7.4	7.5	7.7	6.5	6.8	8.4	6.70
10	8.5	8.1	9.3	9.8	9.8	8.7	9.2	8.9	9.5	4.8	7.6	2.5	4.5	7.4	8.2	8.9	9.8	9.3	7.5	8.3	9.8	9.1	9.6	9.5	9.9	9.7	8.8	8.8	8.5	7.9	9	8.43
11	10.4	10	11.5	11.5	11	11.4	10.5	11.5	11.5	7.1	9.5	4.5	6	9.1	9.2	11.7	10.8	10.6	9.9	10.3	10.3	11	12.2	11.1	11.7	12.1	10.7	10	10.5	10.3	10.3	10.27
12	12.2	11.9	12.6	13.8	12.8	13.3	12.7	13.7	13	9.2	11.1	3.8	7.4	10.6	11.3	12.8	12.3	11.1	12.2	12.1	12	12.9	14.1	13.2	13.6	14	11.8	11.2	11.8	11.8	11.1	11.85
13	13.5	13.2	13.4	14.5	13.7	14.3	13.8	15.7	14.5	10.8	12.7	3.9	7.1	12	12.9	12.3	13.9	12.1	13.5	13	13.5	13.6	14.5	14.8	14.4	14.5	12.8	12.4	12.8	13.1	11.3	12.85
14	15.1	14.7	14.1	16.1	15	15.6	14.6	17.6	14.6	11.9	13.5	7.1	7.8	13.9	14.1	13.8	14.7	12.4	15.4	13.8	13.5	14.1	14.3	13.7	15.3	14.7	13.4	14.2	13.8	11.8	13.81	
15	15.1	15.4	15.2	17.9	15.6	16	15.2	18.1	14	13.1	12.3	9.9	6.1	14	15.3	14.3	14.5	13.6	16.1	14.3	15.1	13.3	15.2	15	15.7	15.5	13.9	13.5	14.7	14.4	12.5	14.35
16	15.2	15.3	15.4	14.5	15.7	16.2	15.5	18.2	13.7	13.2	12.1	11.3	8.2	13.7	15.8	15.1	13.6	14.1	16.7	14.4	15.1	14	16.9	15.4	15.9	15.4	14.2	13.8	14.9	14.5	12.4	14.53
17	14.8	14.9	15.4	14.9	15.2	15.2	15.4	16.9	13.1	12.2	10.3	12.2	9.2	13.9	13.8	15.2	13.6	13.6	15.3	14.3	13.5	13.3	15.7	15.3	15.4	14.9	13.7	13.5	14.7	14.5	12.4	14.07
18	13.4	13.9	14.3	14.4	14	13.7	14.6	15.2	11.8	11	9	12.2	8.3	13.3	13	14.7	12.2	12.4	13.9	13.6	12.2	13.5	12.1	13.4	14.3	14.1	12.7	13	13.8	13.5	12.1	13.02
19	9.6	9.8	12.4	12.8	11.8	10.4	12.5	14	7.2	9.3	6	10.3	6.9	11.6	11.4	13.2	10.6	9.6	11.6	10.3	11.5	13.9	11.4	11.7	11.8	11.4	10.9	11.4	11.6	11.8	9.4	10.91
20	9.6	9.8	11.3	11.9	9.6	10.4	10.1	13.1	7.2	8.5	6	8.1	6.9	9.4	9.5	10.8	10	9.6	10.6	10.3	10.7	13.3	9.7	11.7	10.2	11.4	8.5	10.6	9.2	9.6	9.4	9.90
21	8.7	8.5	9.7	11.7	8.9	9.2	8.9	12.1	4.5	7.4	6.2	7.2	6.4	8.2	8.3	10.6	9.5	8	9.5	10.1	8.6	12.5	8	11.4	10.6	9.8	7.2	10	8.2	8.6	9.1	8.95
22	8.5	8.4	10.1	9.6	9.5	9.8	8.6	10.4	3.8	7.1	6.5	5.9	6	7.7	7.9	8.6	8.9	7.9	8.7	9.5	7.7	10.4	7.9	10.3	9.6	8.8	6.2	9	7.9	7.7	7.8	8.28
23	7.7	9.4	9.3	8.2	9.9	9.4	7.3	9.5	3.9	6.4	6.1	5.8	5.7	7.3	6.9	8.1	7.3	8.1	7.8	8.5	8	8.1	7.6	8.8	7.5	7.6	6.1	8.6	6.9	7	6.9	7.60

DATOS DE TEMPERATURA EN °C DE LA ESTACIÓN SENAMHI EMA PUNO

DEPARTAMENTO:		PUNO		PROVINCIA:		PUNO		DISTRITO:		PUNO		MÁXIMO (°C):		15.54																		
LATITUD:		15° 49' 34.8"		LONGITUD:		70° 0' 43.7"		ALTURA:		3812 m.s.n.m.		PROMEDIO (°C):		9.85																		
DATOS:		SEPTIEMBRE DEL 2015										MÍNIMO (°C):		4.36																		
DÍA HORA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	PROM.
0	7.9	7.9	3.2	5.7	6.2	6	6.2	7.9	5.7	5.7	6.7	8.2	8.1	8.8	8.6	8.9	9.9	9.2	6	8.1	7.5	7.5	8.9	8.6	10.1	7.5	9.5	9.1	8.8	7.2	7.65	
1	7.3	7.6	3.3	6	6.2	5.6	5.3	7.2	4.9	4.8	5.3	7.2	6.7	7.9	8.3	8.3	9.3	8.6	5.1	7.8	7.3	8	8.8	8.2	10.1	7.2	9.2	7.7	7.5	6.5	7.11	
2	6.8	7.7	2.7	5.8	6.3	5.2	4.9	4.9	4.7	5.2	4.5	6.5	6.2	7.9	7.5	7.8	8.3	9	5.1	7	6.9	7.2	8.2	8.5	9.3	6.9	8.2	8.3	6.1	5.8	6.65	
3	5.7	6.8	2.5	5.7	6.2	4.7	4.8	3.4	5	4.4	3.8	6.4	6.4	7.3	6.6	6.4	7.6	8.4	5.3	7.2	6.8	6.5	7.6	8	8.8	6.9	7.4	8	4.8	5.4	6.16	
4	4.6	5.8	2.5	5.6	5.8	4.8	3.2	2.5	4.5	4.3	2.7	6.1	5.3	5.7	5.8	5.4	6.7	7.6	5.4	6.7	6.6	6.1	7.8	7.9	8.6	6.6	6.6	6.5	4.1	5	5.56	
5	4.2	5.1	3	5.6	5.3	4.6	2.5	1.9	3.5	3.6	2.3	5.6	5.4	4.8	5.1	4.8	5.6	6.8	5.6	6.1	5.8	5.7	8	7.7	7.9	6.6	5.5	5.7	3.9	4.5	5.09	
6	3.6	5.4	4.2	5.4	5.8	4	1.8	1.4	2.1	2.5	2.2	4.4	4.4	4.1	4.4	4.3	5.1	6.4	5.7	5.5	5.6	5.2	7.7	7.5	7.4	6.1	4.3	5.3	3.9	3.6	4.64	
7	3	4.7	3.3	5.8	5.9	3.5	1.9	1.1	1.7	1.8	1.6	4.1	4.2	3.7	4.5	4.1	4.8	6.1	5.6	4.7	5.2	5.2	7.6	7.5	7.3	5.6	4.2	5.3	3.1	3.6	4.36	
8	4.4	5.8	2.6	5.9	6.2	4.6	4	3.7	5	4.5	4.9	6.3	6.2	7.1	7.2	6.6	7.5	7.7	6	6.8	8.2	7.6	8.2	7.8	8.9	7.9	6.1	7.9	6.6	6.9	6.30	
9	7.6	6.9	3.7	6	8.2	8.1	8.2	7.9	8.8	7.4	7.3	9.6	8	9.6	10	8.9	9.7	10.4	7.3	9.3	10.4	9.9	11	9.2	9.7	10.9	8.5	9.9	9.1	9.7	8.71	
10	8.9	8.6	5.3	7	7.7	9.4	9.8	9.9	10.3	9.2	8.6	11.4	9.9	10.9	11.4	10.4	11.3	10.7	8.6	10.7	11.3	10.9	12.2	11.4	11.1	12.1	10.8	10.6	10.9	11.3	10.09	
11	9.7	9.8	7.5	8.3	7.9	10.3	11.5	12.2	12.5	12.4	11	12.7	11.9	13.5	12.9	12.4	13.2	11.6	9	12.4	12.4	13	13.6	12.6	12.3	13.3	12.5	12.1	12.9	13.1	11.88	
12	10.4	11.8	8.5	8.7	6.8	11.7	13.4	13.9	14.2	13.8	14.3	14.2	13.8	14.5	14.2	14.3	14.7	11.9	10	13.7	13.5	14.9	14.7	13.6	13.9	14.8	14.4	13.4	14.6	14.4	13.03	
13	11	12.3	9.6	9.1	7.7	13.2	15	15.1	15.8	15.1	16	15.9	14.6	16.2	15.5	15.4	16	12.8	11.1	14.9	14.3	15.3	15.6	14.6	14.4	15.7	15.9	14.9	15.7	15.3	14.13	
14	12.4	12.9	11.1	11.1	8.9	14.1	16.4	16.5	17.2	15.7	16.3	17.4	16	16.9	16.8	16.2	16.5	14.9	11.7	15.9	14.9	15.3	15.6	15.5	14.6	16.2	15.9	15.6	16.3	16	15.03	
15	12.4	13.8	12.1	12.2	10.1	15.7	17.2	17.6	18.3	15.7	17	16.6	16.4	17	17.2	16.6	16.8	15.5	12.2	16.3	15.9	16.6	16.1	15.5	11.5	15.4	15.4	16.4	17.3	15.5	15.41	
16	12	13.8	12.5	12.8	10.1	16.6	17.9	18.2	18.9	16	16.9	16.2	16.5	17.3	17.2	17.4	16.4	15.1	12.3	16	16.4	15.9	15.5	15.4	13.6	14.9	15.7	16.4	16.9	15.5	15.54	
17	11.8	13.8	11.8	13	7.8	16.2	17.4	18.1	18.7	15.9	16.4	15.7	15.9	16.7	17	16.7	15.8	15.1	12.2	15.3	15.7	15.9	13.2	15	14.1	15.4	15.4	16.1	16	15.3	15.11	
18	11.1	12.5	9.9	11.9	9.1	16	15.7	16.6	17.6	14.5	15	15.6	15.3	15.4	15	14.3	14.7	12.7	10.2	13.9	13.6	13.9	11	14.1	12.8	14.6	14.2	15	15	14.3	13.85	
19	9.4	10.3	7	10.5	7.9	13.8	12.9	14.1	14.5	11.7	13.6	14.5	12.8	13.8	13	13.5	13.3	9.5	10.5	12.4	12.5	8.5	11.4	12.8	10.2	14	11.8	13.4	13	14	12.02	
20	9.4	8.4	7	9.8	7.4	11.7	10.9	12	11.5	11.7	13.3	12	12.8	13	13	12.2	10.5	9	10.5	12.1	12.2	7.8	10.5	12.2	10.2	12.1	11.8	13.2	12.5	11.6	11.08	
21	8.7	7.7	6.7	8	6.4	10.6	9.6	10.7	9.9	10.8	11.6	11.1	12.4	12.8	11.5	11	9.6	7.1	10	11.4	10.6	8.3	9.9	11.5	9.3	11	10.7	12.2	9.9	10.03		
22	8.5	7.6	6.6	6.2	6.3	8.1	8.8	8.6	8.3	9.3	10.7	10.3	11.2	11.7	10	9.6	9.1	6.1	9.4	8.7	8.1	8	9.4	10.7	8.8	10.5	10	10.2	8.9	8.96		
23	8.4	5.3	6.3	7	6.7		8.3	6.5	6.8	9	9	8.7	9.9	9.6	9.3	9.8	9.1	5.9	8.7	8.2	7.2	8.4	9.2	10.1	8.3	9.8	9.3	9.7	7.9	7.3	8.27	

DATOS DE TEMPERATURA EN °C DE LA ESTACIÓN SENAMHI EMA PUNO

DEPARTAMENTO:	PUNO	PROVINCIA:	PUNO	DISTRITO:	PUNO	MÁXIMO (°C):	15.64																									
LATITUD:	15° 49' 34.8"	LONGITUD:	70° 0' 43.7"	ALTURA:	3812 m.s.n.m.	PROMEDIO (°C):	10.30																									
DATOS:	OCTUBRE DEL 2015						MÍNIMO (°C):	5.37																								
DÍA/HORA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	PROMI.
0	6.7	8.8	3.3	6.3	9.1	9.4	9.4	10	8.4	6.9	8.4	7.3	10.4	10.6	8.2	8.4	9.8	8.5	7.7	8.2	6.5	9	9	8.7	7.1	7.9	7.9	8.8	7.6	9.3	9.3	8.29
1	5.5	8.5	3.4	5.8	8.1	8.5	9.3	9.1	7.1	5.8	6.5	5.7	9.5	7.9	8.6	7.5	9.2	8.2	7.2	8	6.4	7.4	7.6	8.9	6.9	6.2	8.2	8.4	7	7.6	9	7.52
2	4.8	8.1	3.5	5.7	7.5	7.4	7.8	8.2	5.9	4.2	5.1	4.9	7.5	6.4	7.4	6.8	9.4	7.9	6.7	8	6.4	6.6	7.9	8.3	6.8	5.1	8.3	8.1	6.4	6.8	8.9	6.86
3	4.4	7.8	3.7	4.9	6.5	6.9	7	7.5	4.3	3.9	4.1	4.4	5	6.3	6.2	6.6	9.3	7.5	7.4	8.1	6.1	6	7.1	8.1	6.9	5.1	8.1	7.5	6.4	6.2	8.3	6.37
4	3.7	7.7	3.6	4.4	6.1	6.2	6.6	6.8	3.5	3.3	4.3	4.5	3.7	6.4	5.4	6.3	9	6.7	8.1	7.6	5.3	5.1	7.1	7.5	6.9	4.6	7.8	7.3	6.1	6	7.6	5.97
5	3.7	7.2	3.5	4.1	5.5	5.7	5.7	6	3.1	2.3	5.2	4	3.1	5.5	5.1	5.7	8	6.2	8.1	6.7	4.7	4.8	6.7	7.9	6.8	4.5	7.8	7	5.7	6.1	7	5.59
6	3.4	7.1	3.8	3.7	5.1	5.2	5.5	5.8	3.2	2.1	4.8	2.8	2.7	4.8	4.5	5.9	8.4	5.9	8.1	5.8	4.3	4.2	6	8.1	6.7	4.8	7.5	7.4	5.9	6.1	6.8	5.37
7	2.9	7	3.8	3.7	4.9	5.3	5.6	5.3	3.8	1.9	4	3.1	3.6	5.3	4.9	6.6	8.1	6.4	8	6.5	4.2	4.5	6.2	8.1	6.9	4.7	7.5	7.4	6.4	6.4	6.8	5.48
8	7.2	8.6	4.4	7.5	9.2	8.9	10	9.3	6.7	5.5	6.9	7.6	7.5	8.2	8.9	8.8	8.5	9	9.8	8.7	7.5	7.5	8.8	8.8	7.8	4.9	7.7	7.3	7.4	8.6	9.4	7.96
9	9.3	10.7	5.6	9.1	10.8	10.8	11.6	11.2	9.5	7.9	10	9.5	9.1	9.8	10.5	9.3	10.3	10	10.7	10.7	9.1	9.2	10.8	10.1	7.5	6.4	8.9	7.4	9.1	10.5	10.5	9.55
10	10	10.8	7.7	9	12.3	12.2	12.7	12.5	11.2	10.2	12.7	11	11.4	11.4	12.2	10.5	11.2	9.7	12.1	12.2	9.9	10.9	12.4	9.8	6.9	7.5	11	9.5	10.7	11.6	11.5	10.80
11	12.3	12.4	8.5	10.6	13.5	13.5	13.9	14.1	13.2	12.4	14.7	13.3	14.2	14.5	13.6	11.7	12.8	11.3	12.9	13	12.2	12.2	13.3	12.3	7.7	9.3	12.5	11.7	12.2	12.8	12.7	12.43
12	13.5	13.6	9.5	12.6	14.5	14.7	14.7	15.2	14.4	14.7	16.2	15.1	15.4	16	14.5	12.8	13.3	12.7	14.2	14.2	13.7	13.2	14.9	13.3	8.1	10.3	13.4	12.7	13.3	14	13.9	13.63
13	14	14	10.3	13.2	15.5	15.4	15.7	16.2	15.8	16.1	18.3	16.3	16.6	17.7	16	14	13.4	12.6	14.5	14.6	15	14.2	15.2	14	10.2	11.4	13.7	14.5	13.7	14.9	14.9	14.58
14	14.3	14.2	11.2	14.6	16.1	16.4	16.6	16.8	17.5	16.2	20.3	17.4	17.5	17.6	17	14.9	14.2	11.9	14.9	15.4	16.4	15.6	16.2	14.9	10.5	11.2	14.7	15.5	14.2	15.6	15.9	15.35
15	13.5	12.7	12.6	15.3	16.6	16.8	17.1	17	18.3	17.2	21.3	18	17.7	18.4	17.4	14.2	14.4	12.3	15.8	14.7	17.3	16.3	16.1	15.5	12	12.3	15	14.8	14.2	16.1	13.9	15.64
16	13.6	9.9	13	15.4	16.6	17	17.2	17.5	18.3	16.8	21.4	18.5	17.8	18.2	17	14.4	14	13.2	13.9	15.6	16.1	16.9	15.8	14.8	12.8	13.9	15.6	13.2	14.3	16.3	15.1	15.62
17	13.6	9	10.6	15.6	16.7	17	17	17.2	18.6	16.8	19.6	18.6	17.2	18.6	13.8	14.6	13.4	13.1	13.7	14.4	16.2	16.4	15.4	14.5	12.9	14.1	15.1	12.5	14.2	15.7	15.5	15.21
18	13	8.5	9.8	15.3	16.2	16.2	15.8	17.2	17.3	16.6	18	16.3	15.8	16.9	9.9	13.9	12.2	12.4	13.4	14.3	14.6	14.6	13.8	11.4	13.9	14.2	6.8	13.4	14.6	14.2	14.00	
19	11.8	8.2	7.5	13.2	14.4	13.8	13.7	13.1	14.3	13.9	12.1	13.8	13.7	15.6	8.6	11.3	10.8	10.6	11.1	7.7	11.6	12.8	11.9	12.2	10.8	9.4	13	6.5	12.3	13.2	13.2	11.81
20	11.4	4.5	7.5	11.9	13	12.8	12.7	13.1	11.4	13.9	12.1	13.8	12.1	13.5	9.4	11.3	10	9.7	9.5	7.7	7.1	11.8	11.3	10	9.5	9.4	11.5	7.2	12.7	13.2	13.2	10.91
21	9.9	3	7.1	10.7	11.9	12.9	12	11.5	9.8	11.6	11.3	12.5	12.1	12	10.2	11.2	9	9.1	9.5	7.4	6	11.2	8.6	9	10.7	7.2	11.7	12.4	11.6	10.11	10.11	10.11
22	9.5	2.9	7.1	9.9	10.9	11.4	11.7	10	8.3	10.1	9.2	11.7	11.2	10.4	9.6	11.1	8.8	8.9	9.4	7.1	5.1	9.3	10.3	8.3	10	10.2	11.1	10.1	9.41	9.41	9.41	9.41
23	9.1	3.8	6.9	9	10.1	10.5	11	9	7.7	9.1	8.2	11.1	11.3	9.3	8.9	10.5	8.4	8.8	8.9	6.7	6.8	9	7.4	7.7	7.9	7.8	9.5	7.5	9.7	9.9	8.6	8.71

DATOS DE TEMPERATURA EN °C DE LA ESTACIÓN SENAMHI EMA PUNO

DEPARTAMENTO:	PUNO	PROVINCIA:	PUNO	DISTRITO:	PUNO	MÁXIMO (°C):	16.61																									
LATITUD:	15° 49' 34.8"	LONGITUD:	70° 0' 43.7"	ALTURA:	3812 m.s.n.m.	PROMEDIO (°C):	11.71																									
DATOS:	NOVIEMBRE DEL 2015					MINIMO (°C):	6.66																									
DÍA/HORA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	PROM.
0	7.9	6.9	7.3	10	11	9.4	7.4	8.9	7.3	8.3	9.3	9.7	12	11.8	12.1	12.8	12.8	11.4	8.9	11.7	10	12	9.3	9.66								
1	7.4	6	7.3	6.1	8	9.5	10.2	10.6	9.4	6.9	8.7	6.9	8.3	7.4	8.2	8.2	8.3	8.2	11.5	11.3	11.1	12	11.8	11	8	10.3	9.8	10.7	9.1	8.97		
2	6.7	5.5	6.8	5.5	6.9	9.2	9.6	10.2	8.9	6.1	8.4	7.5	7.1	8.4	7.2	8.2	6.9	7	6.8	11.3	11.2	10.1	11.2	11.4	10.3	8.5	9.7	9.3	9.6	9.2	8.49	
3	6.3	5	6.2	5.1	6.2	9.6	8.9	10.2	8.5	5.7	8.4	7.6	6.6	7.8	6.5	8	6.5	6.4	6.4	9.2	11.3	9.4	10.8	10.2	9.6	9	9.3	8.9	9.4	8.8	8.06	
4	5.5	4.7	6.3	4.7	5.8	8.9	8.9	9.9	7.9	5.4	7.8	7.3	6.4	7.4	6.1	7.4	6.2	6.4	5.6	6.9	9.9	8.5	10.8	9.2	8.6	8.7	8.7	8.3	9	8.2	7.51	
5	4.9	4.4	5.8	3.7	5.8	8	8.8	8.5	7.6	5.7	7.3	7.3	6.2	7.4	5.9	6.1	5.6	5.8	4.7	5.6	9.4	7.8	10.7	8.7	8.4	7.8	8.4	7.9	8.7	7.9	7.03	
6	4.8	4.1	5	3.2	5.7	7.4	8.5	8.1	7.3	5.7	7.5	7	6.3	6.9	5.9	5.3	5.6	5	4.4	5.1	9.1	7.2	9.8	8.1	7.8	7.4	7.9	7.3	9	7.5	6.66	
7	5	4.5	5.3	4.6	6	8	8.9	8.3	7.2	6.1	8.4	7.5	6.5	6.7	6.1	5.7	5.7	6.2	5.4	7.3	9.3	7.9	10.5	9	8.6	8.2	8.8	7.9	8.7	8	7.21	
8	9.4	7.4	8.7	8.9	8.3	10.4	11.4	10.5	9.9	8.8	10.3	7.6	6.7	9.8	7.7	9.3	10.2	10.1	10.3	10.7	12	11.3	12.9	11.6	11.7	10.4	11.1	10.8	10.3	9.1	9.92	
9	10.1	9.4	10.7	10.1	11.9	12	12.1	12.6	10.6	10.7	11.7	7.4	8.3	10.9	9.7	10.9	11	11.6	11.2	11.4	13.1	12.9	14.4	13.1	12.6	11.3	12.8	12.3	12.2	11.2	11.34	
10	12	11	12.5	11.4	12.5	13.1	13.9	14.1	13.1	12.4	10.8	8	9.4	10.6	10.6	11.9	12.5	13.7	13	13.5	14.5	14.6	15.2	15.7	14.6	13.7	14	14.1	13.8	12	12.74	
11	14	12.2	13.9	13	13.2	14.1	15.6	15.4	14.4	14.3	10.2	8.2	10.2	11.9	12	13.2	14	16	14.4	14.5	16.6	16	16.2	16.9	16.4	15.4	15.2	15.4	15.6	12.8	14.04	
12	16.2	13.5	15.2	14.4	14	14.9	16.6	16.2	15.5	15.6	13.5	7.8	11.6	13.3	13.8	14.7	15.8	17.8	15.3	15.3	18.7	17.1	17.8	17.8	17.9	16.9	16.4	16.5	17.1	13.5	15.36	
13	17.1	13.9	16.3	14.8	14.7	16.2	16.8	16.8	15.8	16.6	14.6	11.1	12.7	14.7	13.5	15.6	15.9	18.2	15.9	16.4	19.8	18.2	18.6	18.8	18.5	17.9	17.4	17.4	16.8	13.2	16.14	
14	18	14.4	17.6	15.1	15.4	16.5	17.3	17.2	14.3	18	15.3	12	14.2	14.5	10.7	16.6	16.6	18.8	16.8	17.2	19.4	18.9	19.5	19.1	19.3	18.9	17.5	18.2	17.2	13.7	16.61	
15	16.8	15.3	17.1	15.6	15.4	16.8	17.5	17.2	9.7	16.7	15.5	12.7	15.3	13.5	11.5	17	17.3	18.9	17.3	18	20.1	19.2	19.7	18.8	19.8	18.9	15.3	19	17.6	14.2	16.59	
16	16.8	15.3	17.5	16.5	15.9	16.3	16.5	16.8	7.8	17.8	16.2	12.8	15.6	12.5	11.5	17.3	17.6	18.7	17.3	17.8	18.8	19.6	18.9	18.7	19.9	18.5	15.2	18.4	17.1	13.8	16.45	
17	16.3	14.6	17.5	16.3	15.4	15.8	15.4	15.2	6.9	16.7	14.6	10.4	13.1	12.5	12.6	17.5	17.2	18.4	17.4	17.7	17.8	18.7	18.8	17.9	19.4	17.7	15.6	17.1	17.8	13.4	15.86	
18	16.3	13.6	16.3	15.4	13.4	14.5	14.4	13.7	8.2	13.5	13.5	9.1	12.3	12.2	12.1	15.7	16.7	17.9	16.6	16.9	17.2	16.4	18.3	17	17.7	16.5	14.7	15.4	16.3	12.7	14.82	
19	12.9	11.8	15	12.7	12.6	12.3	13.9	12.1	8.4	12.4	7.9	8.6	11.1	9.1	9.3	14.8	15.2	16.4	13.7	14.1	17	15.4	16.9	14.9	14.8	14.3	12.9	12.2	14.6	13.01	13.01	
20	12.9	10.9	12.8	12.7	12.3	13.2	11.4	7.6	11.6	7.9	7.8	7.6	8.9	13.6	14.6	14.8	13.7	14.1	14.9	14.8	15.9	13.2	11.7	12.2	13.1	10.6	12.11	12.11	12.11	12.11	12.11	12.11
21	10.3	9.9	10.7	12	12.2	13	10.9	7.3	10.7	7.4	9.2	13	13.1	13.2	13.1	11.9	14.3	14.5	12.3	12.8	12.2	11.2	10.5	12.6	11.7	10.7	12.5	11	9.9	10.47	10.47	
22	9.4	8.3	9.5	10.6	11.7	10	9.9	7.5	9.5	8.2	7.2	10	8.6	11.1	11.3	11.9	12.6	12.3	12	11.9	14.3	14.5	12.3	12.8	12.2	11.2	11.9	12.6	11.9	10.1	10.46	10.46
23	7.5	7.5	9.9	11.1	9.9	9.9	9.9	9.9	8.1	7	9.6	7.5	8.1	10.3	10.5	12.2	11.7	12.6	13.3	12.6	11.7	10.5	12.6	11.7	10.5	12.6	10.7	12.5	11	9.9	10.47	10.47

DATOS DE TEMPERATURA EN °C DE LA ESTACIÓN SENAMHI EMA PUNO

DEPARTAMENTO:	PUNO	PROVINCIA:	PUNO	DISTRITO:	PUNO	MÁXIMO (°C):	16.55																									
LATITUD:	15°49'34.8"	LONGITUD:	70°0'43.7"	ALTURA:	3812 m.s.n.m.	PROMEDIO (°C):	11.24																									
DATOS:	DICIEMBRE DEL 2015						MÍNIMO (°C):	6.71																								
DÍA/HORA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	PROMI.
0	9.4	10.1	7.5	8.5	6.8	10.6	10.7	10.4	8.6	8.5	7.6	8.2	10.8	10.5	11.1	11.5	10.1	11.2	8.6	9.6	6.3	8.1	8	7.7	6.7	7.5	7.5	9.5	9.5	11.1	8.7	9.05
1	9.4	9.8	6.7	7.6	7.2	9.9	10.3	10.6	8.2	8	7.4	7.7	9.9	9.7	11.1	11	9.3	10.5	8.2	9.5	9.3	5.9	7.3	7.1	7.3	6	6.8	8	8.7	10.6	8.3	8.62
2	9.1	9.9	6.5	6.9	6.5	8.9	10.2	10.2	7.8	7.8	7.1	7.7	9.1	8.6	9.6	10.5	8.7	9.6	7.6	9	5.7	6.7	6.4	7.6	5.8	7.4	8.1	7.8	9.6	7.1	8.15	
3	8.1	9.2	6.1	6.1	6.5	8.1	9.9	9.8	7.8	8.8	6.9	8	8.4	7.7	9	10.2	8.6	9.8	7.1	9	7.9	5.8	6.3	6.5	8.2	6.2	7.6	7.2	6.7	9.1	6.4	7.84
4	8.3	8.7	5.8	5.7	5.7	7.1	8.8	9.4	7.7	8.6	6.8	7.5	8	6.6	8.4	9.7	7.8	9.4	7	8.7	7.3	5.8	6.3	5.9	7.7	6.3	7.5	7.1	5.8	8.3	7.40	
5	7.8	8.4	5.5	5.3	5.4	6.9	8.7	8.8	7.6	8.6	6.2	6.6	7.3	5.8	8	9.3	7.5	8.8	6.8	8.3	7	6.1	6.5	5.4	7.3	6.2	7.2	6.8	5.6	7.4	5.4	7.05
6	7.9	7.7	5.3	4.9	4.5	6.5	8.4	7.9	7.8	8.3	5.7	5.9	6.7	5.4	7.1	8.7	7	8.2	6.1	7.4	6.8	6.1	6.6	6.3	7.5	6.2	6.8	6.2	5.3	7.1	5.8	6.71
7	7.8	7.7	6.3	5.3	5	6.9	8.7	7.3	8.4	9.2	6	6.6	7.4	6	8	9.1	7.7	7.9	6.3	7.3	7	6.1	6.2	6.9	7.8	6.2	6.7	6.2	6.1	7.3	5	6.98
8	9.2	10.6	8.8	8.4	8.5	10.4	10.5	7.9	9.9	11	8.9	9.1	10.7	9.7	11.9	10.7	9.9	10.8	8.1	9	8.2	6.9	7.1	8.1	9.7	7.3	7.4	9.2	8.5	11	8	9.21
9	10.1	12.2	10.1	9.7	10.3	11.8	11.5	11.8	11.8	12.3	10.9	10.9	12.3	11.7	13.1	11.7	11.2	12.2	10.4	10.2	10	8.2	8.1	9.4	10.9	8.2	9.1	10.8	11.2	12.7	8.9	10.76
10	11.6	13.2	12.1	11.5	13	13.5	13.2	13.6	13.3	13.1	12	12.9	13.8	14	14.2	13.3	12.8	13.8	11.1	8.6	12.5	9.4	10.1	10.6	12.1	8.5	10.8	12	12.6	13.6	11.2	12.19
11	12.6	14.7	13.9	13.8	14.1	14.6	14.9	15.1	14.6	14.7	13.9	15	15.3	15.6	15.7	14.7	14.7	15.3	11.7	10.6	13.4	11.1	11.9	11.7	12.6	9.1	12.1	13.1	13.9	15.1	13.5	13.65
12	13.6	16.2	15.4	15.9	14.9	15.6	15.7	16.1	15.9	16	15.6	16.3	16.4	16.9	16.8	14.4	16.2	17	13.7	12.8	13.1	12.7	12.5	12.6	12.7	10.5	13.5	14.5	14.9	16.1	15.2	14.83
13	14.6	16.2	16.7	17	15.3	16.2	16.6	16.8	16.6	16.4	17	17.5	17.1	17.5	17.5	15.1	17.2	17.6	15.2	14.5	12.8	13.6	14.2	13.8	13.4	12.1	14.8	15.7	15.9	17.1	16.2	15.75
14	13.9	15.7	17.2	17.7	16.5	17	17.3	15.1	17.2	16.9	17.7	17.5	18	18	17.8	16	17.8	16.2	16.1	15.9	13.8	15.3	15	14.4	14.6	13	15.7	16	16.6	17.2	17.2	16.27
15	14.5	16.1	17	18	17.4	17.5	17.5	15.8	16.4	17.7	17.2	17.9	18.2	18.1	17.4	16	18.4	15.1	17.2	15	13.3	16.4	15.3	15.5	14.9	13.3	16.6	17.4	16.9	16.6	18.4	16.55
16	14.6	16.6	15.3	17.9	16.8	17	17.4	15.6	16.9	15.8	16.5	18.4	17.5	18.1	18	15	17.8	14.8	18	13.3	12.9	13.9	11.5	16.2	15.2	13.3	16	17.4	16.4	13.9	19.1	16.04
17	13.5	14.1	15.5	16.4	15.9	16.4	17	13.8	13.8	14.3	15.1	17.2	17.7	17.9	17.5	14.3	18.1	14.1	16	13.6	12.5	13	11.2	15.2	13.8	12.6	14.6	17.9	15.8	11.8	18.4	15.13
18	12.3	10.7	15.3	12.5	14.5	14.8	15.6	13.9	13.2	12.9	15.8	16.3	16.7	17.2	16.6	12.5	16	14.4	14.2	13.3	12.1	11.4	10.2	12.3	13.2	9.2	12.1	16.8	15.4	13.8	17.8	13.97
19	11.4	10.7	9.5	11	13.8	14	14.5	13.8	12.2	8.7	15.2	14.5	15.9	14.4	13.7	11.1	14.6	13.1	9.6	9.1	7.8	11.6	9.4	7.8	12.3	7.1	10.3	11.7	13.8	11.8	15.8	11.94
20	10.1	10.1	9.5	11	13.5	12.7	12.5	12.9	11.1	8.7	14	14.5	14.4	13.7	10.9	14.4	10.7	7.8	9.1	7.8	11.3	8.4	6.5	9	7.7	9	11.7	13	12.6	15.1	11.12	
21	10.5	9.6	8.4	9.7	12.1	11.8	10.6	11.8	9.9	9	12.2	13.3	14.7	13.7	12.8	10.3	13.7	9.7	8.5	9.7	7	10.9	8	8.4	8	9	10	13.6	11.4	13.7	10.73	
22	10.5	8.8	8.6	9.5	11.4	10.2	10.9	10.1	8.9	9.9	13.1	12.6	13.6	12.1	10.3	13	8.4	9.4	9.2	6.7	9.6	8.3	7.4	9.7	8.3	10.4	12.8	10.4	12.3	10.22		
23	7.9	8.5	7.9	10.5	11.2	10	9.3	8.2	9.4	12	11.9	12.2	11.6	10.4	12.1	7.8	10.1	9.1	6.7	9	8.6	7.8	9.3	7.8	10.4	11.7	9.3	11.5	9.72	9.72	9.72	

DATOS DE TEMPERATURA EN °C DE LA ESTACIÓN SENAMHI EMA PUNO

DEPARTAMENTO:	PUNO	PROVINCIA:	PUNO	DISTRITO:	PUNO	MÁXIMO (°C):	16.46																									
LATITUD:	15° 49' 34.8"	LONGITUD:	70° 0' 43.7"	ALTURA:	3812 m.s.n.m.	PROMEDIO (°C):	11.95																									
DATOS:	ENERO DEL 2016					MÍNIMO (°C):	7.72																									
DÍA/HORA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	PROMI.
0	10.9	11	8.6	9.5	9.2	10.2	11.1	8.2	9.3	9.2	10	8.3	9.7	7.7	10.6	12.8	10.9	11.3	11.1	10.3	12	10.9	11.3	11.9	12	10.7	9.5	11.9	12.3	12.4	11.8	10.54
1	9.7	10.1	8.7	8.1	8.8	10.1	10.2	7.9	9.3	9.8	9.5	8	9.4	6.9	9.3	12	10.8	9.8	10.9	9	11.7	9.7	10.6	11.6	10.6	10.2	9	11.7	11.7	11.2	11.4	9.93
2	8.2	9	8.4	7.5	8.6	9.1	9.5	7.5	9.5	9.4	9.1	7.4	9.3	6.6	8.4	11.9	10.6	8.6	10.3	8.5	11.2	9	10	11	10.1	10	8.7	10.3	11.4	10.7	11	9.38
3	7.4	8.1	7.8	7.6	8.9	8.3	8.8	7.2	9.7	8.6	9	7.2	9.6	6.3	7.9	11.6	10.2	8.4	8.4	8.4	11.2	8.7	9.3	10.6	9.6	9.3	8.8	9.8	11	10.6	11.1	9.01
4	7.1	7.6	7.7	6.8	8.2	8.3	8.5	6.6	8.9	7.5	8.5	7	9.4	6.2	7.3	8.9	9.7	8.4	8.3	7.9	10.1	8.6	8.9	9.9	8.9	8.5	8.2	9.4	9.8	11	9.9	8.45
5	6.6	6.9	7.1	6.2	7.4	7.9	7.5	6.3	9.4	7.3	7.7	7.4	9.3	5.5	7.2	5.5	9.5	8.4	8	8.3	9.7	8	8.5	9.6	8	8.1	7.5	10	9.3	11.6	9.6	8.04
6	6.3	6	7	6.2	7	7.7	6.7	5.9	9.1	7.1	8	7.2	9.4	5.3	7.3	8.7	8.9	8.1	8.4	8.2	9.6	8.3	7.9	9.3	8.1	7.8	7.2	9.8	8.9	9.9	10	7.91
7	7.4	6.3	6.6	6.5	7	7.2	5.9	5.9	8.2	6.5	7.8	7.2	8.8	4.9	7.1	9.2	8.8	8.4	8.3	8.4	9.8	8.1	7.7	7.9	8.2	7.6	6.7	9.9	8.9	8	10.2	7.72
8	10.5	10.2	9.2	9.9	9.7	10.1	6.7	8.4	9.7	8.6	8.9	7.8	9.2	8.1	11	9.6	8.2	9.5	9	8.2	10.1	9.5	9.3	10.7	11	10.4	9.4	12	10.6	10.2	10.4	9.55
9	12.3	11.7	11.1	11.2	12.2	11.2	8.2	10.4	12.1	9.8	11.4	8.8	10.2	10.6	12.4	12.9	7.9	10.8	9.4	8.9	11.2	11.2	12.1	11.8	12.9	12.5	11.9	12.8	12.3	11.8	9.6	11.08
10	13.2	12.6	12.6	13	13.5	13	9.2	11.6	12.8	11	11.4	10.1	11.8	12.9	13.7	13.9	8.8	11.9	10	9.1	12	12.3	13.3	13	14.5	13.5	12.9	14.1	13.7	13.4	10.4	12.23
11	14.4	13.8	13.8	15.3	14.9	14.9	10.7	12.9	13.8	12.5	11.4	10.6	13.5	14.3	15	15.2	10.9	10.9	10.6	10.6	13.7	13.2	14.7	14.9	14.4	14.6	15.6	14.7	14.7	11.4	13.40	
12	15.6	14.6	15.3	17	16.2	15.9	12.4	14.5	14.1	13.6	13.4	11.7	14.8	15.9	16.3	14.8	12.4	10.6	11.5	12.2	14.3	14.2	15.9	15.9	17.6	15.4	15.7	17.1	15.8	16.2	11.9	14.61
13	16.4	15.9	16.4	17.6	17.3	16.5	14.3	15.6	15.6	14.7	14.4	12.2	14.2	17.1	16.9	15.5	13.5	12.5	12.7	13.9	14.7	15.2	16.8	17.3	18.4	16.6	16.4	17.9	16.7	17.3	12.5	15.58
14	16.8	16.4	16.8	18.3	17.3	17.2	15.1	15.6	16.9	15.5	15.5	12.9	14.9	17.7	17.7	14.9	14	13.8	13.3	15	14.6	16	17.6	17.9	18.8	16.4	17.3	18.2	17.2	18.2	14.2	16.19
15	16.6	16.7	17.1	18.7	16.9	17.7	14.6	16.2	17.3	14.8	16.1	13.5	17.2	17.1	18.4	15	14.1	14.6	14.2	15.8	14.9	16.7	17.9	18.6	19.5	15.6	16.4	16.7	17.6	19.3	14.4	16.46
16	16.1	15.6	17.2	17.5	17.2	16.8	12.3	13	16	16.7	16.5	14.1	16.9	17.1	18.3	16.2	11.5	14.1	14.7	16.1	15.5	16.9	17.5	18.9	19.4	16	16.9	15.8	16.9	18.7	13.9	16.14
17	15.8	15.4	17.9	16.6	15.4	15.6	10.9	10.9	14.9	15.6	15.7	13.6	16.2	17	18.2	15.5	12.4	14.2	14.4	16.5	15.7	17	18	19.1	19.2	14.4	16.7	15.5	15.8	18	13.3	15.66
18	15.3	14.7	17	15.9	14	13	9	12.5	15.9	13.9	14.6	13.2	14.7	16.1	17	14.8	13.7	13.8	13.7	16.3	15.1	16.9	17.5	17.1	16.1	13	15.7	15.6	16.1	16.8	13.5	14.92
19	14.5	13.9	15	14.7	11	10.7	9	9.7	13.4	11.3	13.3	12.5	8	15.3	15.3	12	13.8	13	11.9	15	13.2	16.1	14.8	14.7	14.3	13.8	14.4	15.6	14.7	14.7	12.8	13.30
20	13.5	10.4	12.9	14.2	11.2	10.3	8.9	9.7	10.2	11.3	12.9	11.5	14.6			12	12.5	12.4	11.4	13.8	13.2	14.8	14.8	13	12.6	13.1	14.4	14.9	14.2	14.7	12.62	
21	12.8	9.7	10.1	12.9	10.9	11.1	8.4	10.7	10.5	11.5	12.8	11.3	9.3	14.4	13.3	11.8	12.1		10.7	13.1	12.4	13.8	13.9	13.5	10.6	11.7	11.9	13.7	14.3	13.6	10.3	11.90
22	12.7	9.8	11.2	11.2	11.2	8.8	9.4	10.5	11.7	8.5	10.7	9.1	13	12.9	11.8	11.7	11	10.7	12.7	12	12.8	12.7	11.6		10.7	11.6	13.6	14.2	12.5	9.6	11.38	
23	9.6	10.6	9.8	10.9	11	8.6	9	10.2	10.6	9.5	10.4	8.3	11.4	12.6	11.1	11.4	10.8	10.3	12.2	11	12.5	11.3	10.1	10.2	11.6	13.4	12.9	12.1		10.84		

DATOS DE TEMPERATURA EN °C DE LA ESTACIÓN SENAMHI EMA PUNO

DEPARTAMENTO:	PUNO	PROVINCIA:	PUNO	DISTRITO:	PUNO	MÁXIMO (°C):	15.38																											
LATITUD:	15° 49' 34.8"	LONGITUD:	70° 0' 43.7"	ALTURA:	3812 m.s.n.m.	PROMEDIO (°C):	11.00																											
DATOS:	FEBRERO DEL 2016					MINIMO (°C):	7.72																											
DÍA/HORA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	PROM.		
0	10	7.5	7.5	8.6	9.8	11.6	9.1	8.2	9	10.9	9	10	11.4		11.2	10.9	10.9	11.2	9.2	9.2	8.4	9	8.7	8.5	9.3	10.2	8.5	12.1	12.4				9.73	
1	9	7.3	7.4	7.8	9.5	10.1	8.7	8	9.5	10.8	8.7	10.1	11	10.8	10.5	11	9.2	10.3	9	9.7	8.9	8.6	8.6	8.1	8.8	9.3	8	10.2	11				9.31	
2	7.7	7.3	7.1	7.1	8.6	9.8	8.4	8	9.5	10.2	8.5	10	10.3	10.5		9.8	8.5	10.1	9.2	9.2	8.6	8	8.8	8.1	8.7	8.6	7.4	9.8	10.5				8.87	
3	6.9	7.2	6.8	6.6	7.8	9.8	8.5	8.2	9.2	9.2	8.2	9.7	9.3	9.7		9.1	8		8.9	9	9	8	8.6	8.2	7.8	8.6	7.5	9.3	10.5				8.50	
4	6.8	7.1	7.1	6.4	7.6	10.5	8.4	8.4	9	7.4	8	9.4	8.5	9		9.4	8.2		8.8	8.5	8.2	7.3	7.7	8	7.7	8.5	7	8.6	10.1				8.21	
5	6.8	7.2	7	5.9	7.1	8.9	8.4	8.4	9.1	6.7	7.8	9.6	8.6	9.1		9.3	8.4		9.3	8	7.9	7.3	7.6	8	7.2	8.2	6.2	8.4	9.2				7.99	
6	6.7	7.5	7	5	6.8	8.6	8.5	8.1	9.4	6.7	7.7	9.5	8.1	8.7		7.8	9.2	8	8.4	7.8	8.1	7.7	7.6	8.1	6	7.6	6.3	7.9	8.7				7.77	
7	6.7	7.6	7.1	5.2	7.1	9	8.5	8	9.2	6.8	7.8	9.7	7.9	9.4		7.8	8.8	8	7.4	7.9	8.4	7.7	7.4	7.9	5.8	7.4	6	7.4	8.2				7.72	
8	7.6	8.1	7.6	8	8.5	8.6	9	7.9	8	6.8	7.5	7.4	9.5	11.4		9.4	8.3	8.1	7.7	9.6	8.3	7.6	7.5	8.3	5.8	7.7	6.5	8.6	9.7				8.18	
9	8.6	8.9	9	10.8	9.7	8	10.5	9	8.3	7.5	8.2	7.6	12	10.6		8.9	8.2		9.6	9.7	11.9	9.4	7.8	8.2	10.3	6.9	9	8.8	11.6	12.6				9.34
10	10	10.6	10.4	12.5	11.8	8.7	11.5	10.4	9.2	8.1	10.1	10.8	13	13.9		10.2	8.2		7.9	11.7	10.8	11.6	8.8	9.4	11.8	8.1	11.1	11.4	12.9	13.4				10.65
11	9.9	11.9	11.8	13.3	12.6	9.6	13.2	11.3	9.2	8.5	11.7	13.5	13.6	14.9		14	10.9		8.9	12.6	12	13.1	11	10.4	12.3	8.6	12.9	13	14	14.6				11.80
12	9.4	12.4	13.3	14.5	14.1	10.8	14.9	11.5	10.9	9.5	12.7	14.3	14.6	15.7		15.1	12.2		12	12.7	12.5	14	12.1	10.6	14.1	10.8	12.9	13.7	15.1	15.4				12.82
13	11.5	13.5	13.6	15.2	15.4	12.7	15.4	12.8	12.7	10.8	13.7	15	15.9	16.4		16	13.5		13.3	13.6	12.7	14.4	12.8	11.2	14.5	11.6	12.7	14.4	15.8	15.8				13.69
14	12.6	14.4	14.1	16.1	16	13.4	14.7	14	14.5	12.3	14.1	15.5	16.4	16.8		16.6	14.1		14.7	14.5	14.6	15.5	13.2	12.4	13.8	12.2	13.5	15.5	16.3	16.6				14.49
15	14.2	15	14.5	17	16.6	13.7	15	15.6	15.5	13.8	14.9	16	17.3	16.8		17.3	15.7		16	15.3	15	16	13	13.2	14.4	12.4	13.7	15.6	16.2	17				15.20
16	14.9	13.5	14	17.2	16.7	13.3	13.6	16.4	15.8	15	15.5	15.3	18	17.1		17.6	16.4		16	15.2	16.2	13.8	14.1	14.2	13.5	13.4	15.8	14.9	17.4					15.38
17	13.2	12.1	15.4	16.8	16.5	13.3	9.7	15.6	14.1	14.6	15.1	14.3	18	16.6		16.7	15.4		15.1	15.8	14.8	16	13.9	14.1	14.7	14.4	9.6	15.5	15.8	17				14.86
18	11.1	8.2	15.8	15.6	15.7	13	8.5	10	13.1	14.2	14.3	14	17.1	15.8		15.6	15		13.6	14.4	14	14.8	13	13.5	13.7	10.1	10.4	14.8	15.7	15.8				13.62
19	9.2	7.7	13.2	11.9	14.4	10.2	9.1	8.2	11.8	12.8	13.4	13.6	15.8	14.6		14.8	13		12.1	10.9	12.4	13.6	11.8	12.7	13.4	10.3	10.5	14.1	14.6	14.6				12.34
20	9.2		13.2	11.9	13.3	10.2	9.1	11.5			12.6	13.1	14.9	13.7		14.3	12.7		12.1	10.9	12.4	13.2	11.8	12.5	8.2	10.3	10.8	13.3	13.6				12.05	
21	9	7.9	12.4	11.9	12.8	10.3	8.3	9.3	10.8	8.8	11.2		14.2	13.6		12.3	11.7		9.7	10.2	11.5	11.2	11.7	11	7.2	10.3	10.7	13	13.6	13.7				11.07
22	8.7	7.8	11.2	11.8	11.9	9.4	8.4	9.2	11.1			13.7	13.4	9.8		11.2	11.5		9.2	9.7	11.3	9.9	11.1	8.9	8.7	10.3	10.5	11.4	12.3	10.2				10.48
23	7.8	7.4	9.6	10.3		9.4	8.1	11.1	9.1	10.4		13.2	12.4	10.1		11	11.5		9.2	9.2	10.7	8.2	10	8.5	8.9	10.1	12.2	11.6	10.8				10.03	

DATOS DE TEMPERATURA EN °C DE LA ESTACIÓN SENAMHI EMA PUNO

DEPARTAMENTO:	PUNO	PROVINCIA:	PUNO	DISTRITO:	PUNO	MÁXIMO (°C):	16.91																									
	LATITUD:	15° 49' 34.8"	LONGITUD:	70° 0' 43.7"	ALTURA:		3812 m.s.n.m.	PROMEDIO (°C):	12.31																							
DATOS:	MARZO DEL 2016					MÍNIMO (°C):	7.44																									
DÍA/HORA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	PROM.
0	10.2	13.1	12	12.8	11	11.9	7.8	9.3	10.1	11.1	10.7	9.1	11.6	11.1	10.2	10	9.5	10	12.3	12.8	12.7	11.5	10.2	10.5	12.6	11.3	9.2	10.7	9.7	10.86		
1	10.5	12.1	10.5	10.7	11.6	10.2	9.9	11	7.7	9.5	9.6	10.3	10	9.3	11.5	9.5	10.2	9.1	9.1	9.5	11.4	11.9	12.2	10.8	9	9.5	12	11.1	8.9	9.8	8.9	10.24
2	9.6	10.7	9.4	10	11	9.1	9.5	10.5	8.8	8.8	9.8	9.2	8.6	11.1	8.7	9.8	8.7	8.8	8.9	10.7	10.7	11.4	9.6	8.4	8.5	11.2	10.8	8.9	9.4	8.6	9.57	
3	8.9	10	9.2	9.4	10.8	9.2	9.3	10.3	7.1	8.6	8.2	9.5	8.3	8.5	10.9	8.1	9.6	8	7.9	8.7	10.4	10	10.3	9	7.9	8.5	10.8	9.6	8.8	8.8	7.7	9.11
4	8.4	9.5	8.4	9.5	10.1	8.7	9	9.4	7	9	7.9	9	8.2	8.8	10.1	8.3	8.7	7.6	8.8	8.2	9.4	9.1	9.6	8.5	8.1	8.1	10.8	8.5	7.8	8.1	7.4	8.71
5	7.9	9.1	7.5	8.9	9.8	8.6	8.8	9.3	7.4	8.6	7.2	8.4	8.1	8.8	8	7.9	8.3	7.3	9	7.8	8.3	8.7	9	7.7	6.5	7.3	10	8.1	7.1	7.8	7.1	8.20
6	7.5	8.5	7	9.2	8.6	7.9	8.7	9.4	7.3	8.3	7	7.6	7.7	7.7	6.9	7.9	7.8	6.9	8.6	7.6	7.7	8.1	8.6	7.3	5.4	6.5	9	7.6	6.9	7.2	6.3	7.70
7	7.3	8.7	6.8	9.1	8.1	7.2	8.1	9	6.8	8	6.7	7.7	7.5	7.2	7.9	8.1	7.6	7.2	7.6	7.1	8.4	8	8.2	6.5	5.2	6.1	8.1	7.5	6.1	6.8	6.1	7.44
8	8.8	10	8.7	9.7	9.9	8.1	9.3	9.7	7.3	8.4	7.9	9.7	8.9	8.3	9.1	9.9	8.8	9.4	7.8	9.7	10.4	9.7	9.6	7.8	6.7	8.3	8.6	9.4	7.6	8.5	7.6	8.83
9	12.5	12.4	12.2	12.5	12.2	12.1	12.1	12.4	10.8	9.9	11.2	12.4	10.9	10.6	11.9	12.1	10.3	11.8	11	10.7	13	12.7	12.4	11.7	11.5	11.8	12.4	11.3	11	10.8	11.69	
10	12.8	13.2	13.1	14.2	13.5	14.2	13.2	12.7	11.7	11.8	12.6	12.5	9.9	11.7	12.3	13.1	11.9	12.4	11.7	13.3	14.3	13.7	14.3	13.1	12.9	13.2	13.9	13	12.6	12	12.83	
11	14.1	13.4	14.3	15.2	15.3	14.7	13.6	14.2	12.8	12.5	13.6	13.8	11.2	12.4	13.1	13.8	12.7	13.5	12.6	14.3	15.2	14.9	15.2	15.1	15.2	14.7	15.5	14.5	13.7	13.2	13.94	
12	14.7	12.6	15.3	16.5	16.8	15.6	13.7	15.4	13.6	13.1	14.6	14.8	13.2	13.4	14	14.1	13.6	14.4	13.6	15.5	16.5	16.7	16.7	16.7	16.7	16.7	16.7	15.8	15	14.4	14.97	
13	15.3	14.5	16.6	17.4	17.2	16.4	14.5	16	15.5	14.1	15.2	15.6	14.2	14.3	15.1	14.5	14.3	15	14.1	16.4	17.4	16.5	17.7	18	17.3	18.9	17.8	16.6	15.9	15.1	15.91	
14	15.8	15.3	17.4	17	18.1	17	16.1	17.4	15.9	14.1	16.3	16.1	15.1	16.5	15.6	14.9	14.6	15.4	14.5	17.2	17.9	16.7	16.3	19.2	17.7	18.9	18.6	17.3	16.4	16.2	16.52	
15	16.4	15.9	17.8	18	18.3	17.5	16.5	17.7	16.8	14.6	17	16.6	15.9	16.5	15.9	15.2	14.7	15.8	15	17.2	17.9	17.5	16.7	19.6	18.5	18.4	18.9	17.6	16.3	16.6	16.91	
16	17.1	15.9	18.2	17.1	17.8	17.7	17	15.6	17.2	14.4	17.3	16.8	16.2	16.5	16.2	15.5	15.2	16.2	15.1	17.8	18.1	17.8	18.5	18.9	18.6	17.2	18.8	16	16.3	15.8	16.89	
17	17.3	15.1	18.3	17.9	16.9	17.2	17.3	12.6	16	11.6	17.3	16.8	16.2	16.4	16.3	15.3	15.5	16.1	14.9	17.2	17.4	17.4	16.9	19.1	18	17.3	17	15.3	16.1	15.6	16.41	
18	17.1	14.9	17.8	18.2	16.1	16.6	15.5	11.3	15.3	10.7	15.7	16	15.5	15.6	15.7	14.5	15.2	15.6	14.3	15.6	16.7	16.3	16.7	18.4	16.3	16.6	17.1	15.3	15	14.6	15.67	
19	16	13.4	14	15.3	14.5	15.3	13.8	9.4	14.6	11.3	14.9	13.1	13	13.8	14	12.1	13.9	14	13.3	13.6	15.2	14.5	15.8	17.9	15.3	15.1	12.9	13.5	14	13.2	14.02	
20	14.1	13.2	14	15.3	14.5	14.3	13.8	7.5	12.1	11.5	14.2	13.1	10.7	12.1	12.8	12.1	13.1	12.9	12.7	13.6	14.2	14.5	14.4	15.2	14.3	15.1	12.9	12.4	13.4	13	13.23	
21	12.8	10.7	13.5	14.7	13.9	13.1	7.7	9.8	10.9	10.7	12	12.4	12.4	12.2	12	12.2	12.9	13.4	14	13.5	13.7	13.6	14.5	12.9	13.6	14.5	12.9	12.4	12.9	12.6	13.2	12.52
22	12.7	8.9	12.9	14	12.5	12.7	13.1	8	9.3	10.7	12.1	11.7	11.1	10.2	11.3	11.7	11.1	10.2	11.3	12.7	13.2	12.8	12.4	13.1	12.5	13.5	13.2	11.1	11.1	12.3	11.86	
23	12.5	11.9	13.4	11.7	12.3	12.3	7.9	9.5	10.5	12.2	11.4	9.1	11.5	11.7	11.5	10.3	9.5	10.7	12.8	13	11.8	11.7	12.3	11.3	13.1	13.1	12.7	9.9	11.4	10.4	11.5	11.39

DATOS DE TEMPERATURA EN °C DE LA ESTACIÓN SENAMHI EMA PUNO

DEPARTAMENTO:	PUNO	PROVINCIA:	PUNO	DISTRITO:	PUNO	MÁXIMO (°C):	15.37																									
LATITUD:	15° 49' 34.8"	LONGITUD:	70° 0' 43.7"	ALTURA:	3812 m.s.n.m.	PROMEDIO (°C):	10.42																									
DATOS:	ABRIL DEL 2016					MÍNIMO (°C):	5.69																									
DÍA/HORA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	PROM.
0	10.2	10.1	10.6	10.6	11.1	9.7	9.4	8.8	6.1	9	9.1	7.2	8.4	9.4	9	9.5	8.1	9.2	8.3	7	9.2	8.5	8.9	7	6.8	7.3	9.5	8.7	8.4	8.80		
1	9.3	9.8	9.9	9.7	10.2	8.4	8.7	8.6	6.2	8.3	8.2	7.5	7.8	8.8	8.9	9.6	8.3	8.6	8.7	6.7	8.6	8.5	7.5	6.1	5.7	5.4	6.7	8	8.5	7.8	8.17	
2	8.6	9.1	9.3	9.5	10.3	8.1	8.3	8.5	6.2	8.7	7.3	7.2	8.6	8.1	9.3	7.9	8.3	8.5	8.3	6.3	7.9	8.4	6.7	5.2	4.8	5	6.4	6.7	9.4	7.1	7.78	
3	8.2	8	8.6	10	10.6	8.4	7.5	7.3	6	8.4	7.3	6.9	7.2	7.4	8.3	8.2	7.6	8.3	5.4	7.6	8	5.7	4.9	3.8	4.8	5.7	6.5	8	6.3	7.27		
4	7.6	7.4	9.2	9.4	10	8.3	7.6	6.4	5.9	8.2	7.3	6	6.4	6.9	7.7	8.3	7.9	8.3	5.2	7.3	7.5	5.5	5.3	3.5	3.5	5.5	4.4	5.3	7.1	5.6	6.93	
5	7.1	7.1	8.1	9.5	8.2	8.2	8.1	5.5	5.9	8	7.3	5.6	5.6	6.2	7.5	8.2	8	8.4	4.9	6.9	7	5.3	5.1	3	4.6	3.8	4.7	5.4	5	6.49		
6	7	7.1	7.4	8.3	8.4	8.2	7.6	5.4	5.6	7.4	7.1	5.1	4.9	5.8	7.2	7.1	7.8	7.7	4.9	6.4	7.1	4.6	3.8	2	4.3	4.1	3.7	4.8	4.7	6.05		
7	6.7	6.9	6.9	7.3	8.1	7	7.5	5.7	5.9	6.3	6.8	4.5	4.9	5.6	7.1	6.5	7.1	7.7	4.2	5.9	7.6	3.6	3.5	1.9	3.8	3.6	3.3	4.4	4.7	5.69		
8	8	8.4	8.7	8.9	8.6	7	8.2	6.3	6.6	7.2	7.2	5	7	6.5	8.2	6.3	7.3	7.7	5	5.9	7.8	4.6	5.1	3.7	5.1	5.9	5.3	5.8	6.3	6.68		
9	11.2	11.9	10.9	12.3	11.1	7.4	9.4	7.4	7.9	10.5	8.4	9.5	10.5	10.3	10.2	7.6	8.2	8.4	7.1	8.1	8.6	9.1	8.4	8.3	7.9	7.9	9.4	9.9	9.5	9.22		
10	12.7	12.5	12.8	13.4	12.4	7.6	10.1	9.3	9.9	11.5	10.6	10.5	11.5	11.5	12.2	10.1	10.1	10	8.4	10.5	11	10.4	10	9.4	9.1	10.1	10.8	11	11	10.70		
11	13.4	14.3	13.7	14.1	13.5	9.9	11.4	9.3	10.5	13.4	11.3	11.9	12.8	12	13.4	11.6	11.8	9.7	9.6	12.3	13	12.1	11.6	11.1	11.9	11.6	12.4	13.4	13	12.07		
12	14.7	15.3	14.9	15.1	13.3	12.8	13	10.3	12.1	15	12.1	13.1	14.2	13.6	14.9	13.2	13	10.6	10.6	13.7	13.6	13.3	13.2	12.6	13.9	13.6	14.1	14.7	14.7	13.42		
13	15.8	16.6	16	15.5	15	13.9	14.3	12.1	12.4	15.8	12.4	14	15	14.3	16.3	14.3	13.1	10.9	11.3	15	15	14.3	14.6	13.4	15	15.1	15.2	15.4	15.5	14.40		
14	16.6	17.3	16.8	15.8	15.5	14.1	15.3	13.5	12.2	15	13.1	14.4	15.7	15	16.5	15.6	12.8	10.4	11.9	15.2	14.1	15.1	15.9	13.9	16.3	16.4	15.8	16.2	16.6	14.93		
15	16.7	17.8	17.1	16	14.9	15.1	14.5	13.8	12.7	14.4	13.9	13.6	15.4	16.1	15.1	16.7	16.3	13.9	10.9	13	16.1	13.9	16.2	16.7	15.1	17.5	17.7	16.4	16.9	16.8	15.37	
16	16.4	17.6	17	15.9	15.1	15.4	14	15.1	11.7	15	13.4	13.1	15.8	16.2	14.4	16	13.5	13.6	9.7	13.7	16.1	13.7	16.5	16.9	15.4	17.3	18.5	16.4	17.2	17.2	15.26	
17	15.4	17.1	16.7	15.6	15.5	15.4	12.4	14.7	11.9	13.7	12	13.4	16.1	16	13.9	16.3	12.5	13.7	7.1	13.8	15.4	13.8	15.3	17	14.8	16.8	18.9	15.8	16.9	16.6	14.82	
18	14.2	15.6	15.4	14.9	14	13.5	11.8	10.8	14.5	13	12.3	12.6	15.1	15.3	13.7	14.5	11.6	12.6	7.3	12.8	14	13.5	14.1	16.6	13.6	15.8	15.5	15	15.8	15.7	13.84	
19	13.9	14.3	13.5	12	11.6	9	6.6	10.1	12.6	11.8	12.1	12.7	12.6	11.5	12.7	11.2	11.9	6	11.4	13.2	11	12.7	14.3	12	13.5	13.3	11	13.7	11.7	11.86		
20	13.3	13.8	13.5	12.5	11.2	10.6	9	5.9	10.1	11.6	7.5	11.3	12.7	12.6	11.5	11.2	11	11.2	6.6	11	11.4	11	12.4	12.2	10.2	12.3	12.1	11	12.7	11.7	11.17	
21	13	13.3	13	12.5	10.6	9.3	7.2	6	10.6	9.9	7.3	10.6	11.1	10.9	10.1	11.2	10.3	6.6	10	8.4	10.6	10.3	10.8	9.8	10.6	11.3	10.2	10.8	11.1	10.26		
22	12.3	11.8	12.2	12	9.1	8.2	7.3	5.4	10.2	9.6	7.6	9.6	10.5	10.5	10.3	9.7	11	9.7	6.7	10	8	9.6	8.9	10.6	8.9	10.7	10.8	10.1	9.9	10.1	9.71	
23	11.2	11.2	11.9	12.2	9.4	8.8	8.1	5.7	9.6	9.6	7.2	9.1	9.6	9.9	9.7	9.3	10.3	8.6	6.4	9.8	8.2	8.9	8.2	8.7	7.9	9	11	9.8	9.1	9.7	9.27	

DATOS DE TEMPERATURA EN °C DE LA ESTACIÓN SENAMHI EMA PUNO

DEPARTAMENTO:	PUNO	PROVINCIA:	PUNO	DISTRITO:	PUNO	MÁXIMO (°C):	15.85																									
LATITUD:	15° 49' 34.8"	LONGITUD:	70° 0' 43.7"	ALTURA:	3812 m.s.n.m.	PROMEDIO (°C):	9.37																									
DATOS:	MAYO DEL 2016						MÍNIMO (°C):	3.15																								
DÍA/HORA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	PROMI.
0	9.7	8.9	7.8	7.9	7.7	7.3	7.1	6.2	7.7	8.1	5.9	7.9	8.7	7.7	8.9	8.5	7.9	6.7	4.5	6.1	5.1	6.8	6.9	8.1	7.1	5.6	6.1	5.1	7.21			
1	8.6	7.1	7.4	7.1	7.1	6.3	6.3	5.8	6.5	7.4	5.4	7.4	8.7	6.9	8.5	8	7.5	5.8	3.7	4.8	4.3	6.2	6.3	6.4	6	4.9	6.5	5.3	3.1	5.1	6.35	
2	8	7.5	6.5	6.1	6.5	5.7	5.7	5.9	6	6.9	4.6	6.8	7.9	7.2	7.7	7	7.1	4.2	3.1	4.6	3.7	5.6	5.3	6	5.4	3.7	5.6	6.3	2.4	3.7	5.81	
3	7.4	6.9	6.6	6.9	6.3	5.5	5.8	4.8	5.5	6.5	6.4	4	6	7.4	6.1	7	6.8	6.4	3.2	2.3	4.8	3.1	4.6	4.8	6.1	4.4	3	4.8	4.5	1.7	3	5.25
4	6.9	5.9	6.3	5.6	5.6	5.6	4.7	4.3	5.2	6.3	5.7	3.5	5.3	6.2	5.2	5.6	5.7	5	3.3	1.8	4.8	3.2	4.4	4.4	5.9	3.6	2.4	3.8	3.6	1	3	4.64
5	5.7	5.8	5.1	4.7	5.2	4.9	4.6	4.5	5.4	4.8	5.6	3	5.4	5.5	5.2	5.1	4.8	4.2	3.7	1.6	3.7	3	4	4	5.1	3.5	1.7	3.5	3	0.3	2.4	4.16
6	5.1	5.4	5	4.1	4.4	4.8	3.9	4.2	4.8	3.7	5.3	2.6	5.2	5	4.9	4.4	5.6	4.1	3.2	0.8	3.3	2.6	3.9	3.8	4.1	3	1.3	2.8	2.2	0	0.9	3.81
7	4.4	5	4.4	3.6	3.8	4.3	3.4	3.6	4.4	2.5	4.5	2	4.6	4.9	3.9	4.1	6.8	3.1	2.7	0.6	2.7	1.5	3.3	3.3	3.5	2	0.8	2.2	1.8	-0.1	-0.1	3.15
8	5.7	6.6	5	4.7	4.4	4.9	4.6	4.2	5	3.4	4.8	3.4	5.6	6.1	4	5.4	7.6	3.7	3.7	0.9	3.3	2	4.4	4	4.7	2.3	2	2.8	1.9	0.8	0.7	3.95
9	10.1	9.5	8.7	8.6	8.5	8.7	8.6	8.3	8	7.9	7.5	9.4	9.9	8.1	9	10.4	7.5	6.5	6.7	7.4	6.7	8.1	7.4	8.4	6.9	5.8	6.8	6.7	4.4	4.6	7.86	
10	11.3	10	9.9	9.6	9.7	10.5	10.1	10.9	9.7	9.7	9.6	11	11.1	9.5	11.6	11.6	9.4	7.6	8.5	9.1	8.6	9.5	8.5	9.3	8.6	7.7	8.4	8.5	6.4	6.3	9.47	
11	13.1	12.6	11.7	12.2	10.8	11.1	12.3	11.5	12.1	11.9	10.9	11	11.6	12.7	11.4	13	13.2	12	9.7	10.9	10.4	10.6	11	9.9	11.6	9.4	10.7	10.1	10	8.7	7.9	11.16
12	14.1	14.1	12.7	13.6	12.3	13	13.9	13.4	13.1	13.3	13.3	12.6	13.6	13.8	13.1	14.5	14.5	13.9	12.6	12.7	13.1	12.5	12.3	12.5	13.3	10.7	11.8	11.8	12.7	11.5	10.2	12.91
13	15	15.1	13.6	15.1	13.3	14.3	14.3	14.5	14.4	14.3	14	14.3	15.1	14.1	14	15.8	15.1	15.1	14.3	13.7	14.2	14.3	13.8	13.6	14.1	11.9	13.3	13.4	13	13.2	14	14.16
14	16.1	15.9	14.5	16.3	15	14.4	16.6	15.6	15.3	15.1	14.3	15.2	14.8	14.6	14.7	15.7	16.4	15.6	15.3	14.7	16.1	14.8	15.2	14.4	14.5	13	15.2	14.4	14.2	14.4	14.6	15.06
15	16.6	16.2	14.7	16.2	16.2	14.4	17.4	16.5	15.9	15.7	15.4	15.7	15.3	14.7	15.9	16.5	17.8	17.2	16.5	15.4	17.6	16.3	16.2	14.9	15	13.3	16.1	15.2	15.1	13.7	16.5	15.81
16	16.8	16.4	14.8	14.9	15.5	14.8	15.8	17.3	16.7	15.1	15.4	15.8	15.2	15.5	15.3	16.1	18.2	17.4	17.7	15.8	16.7	15.7	15.8	14.8	15	13	17.5	16	14.4	13.8	18	15.85
17	16.2	16.1	14.4	13.7	15.1	14.4	15.5	14.3	16.8	14.7	14.4	15.7	14.5	15.1	14.8	15.3	18.1	15.3	17.4	15.1	15.6	14.8	15.1	13.1	13.3	12.4	17.3	16.4	13.8	13.3	17.3	15.14
18	14.7	14.4	13.7	10	13.8	13.3	13.9	13.2	15.3	14	13.4	14.1	13.4	13.5	13.4	15.9	16.6	14.9	15.8	13.6	14.2	13.6	14.2	12.5	13	11.3	15.8	15.6	12.9	12.2	15.7	13.93
19	13.1	11.6	11.8	7.8	13.2	12	13.4	11.5	12.8	11.9	12.1	12.4	11.4	12.6	12.1	13.4	13.7	12.4	12.8	11.6	10.4	12	13.5	12.3	11.5	8.2	13.2	12.4	10.6	9.9	12.7	11.95
20	12	11.6	10.7	7.2	11.5	11.7	12.4	11.5	11.3	11.9	10.7	11.1	11.4	12.3	11.2	12.3	11.3	12.4	10.6	10.3	10.4	10.8	9.7	11.7	9.6	8.2	9.8	11.1	10.6	8.9	10.3	10.85
21	12.6	10.9	9.7	7.4	10.7	10.5	10.3	9	10.4	10.2	9.5	9.9	10.8	10.1	9.8	11.5	10.2	10.1	9.2	10.4	9.8	8.9	8	11.2	10.6	7.1	9.3	9.1	8.9	7.2	9.4	9.76
22	11.4	9.6	9.1	8.3	9.8	10	8.6	7.8	9.5	9.1	7.9	9.4	10	9	9.4	10.9	10.5	8.3	8.6	8.2	8.1	8.4	7.7	9.7	9.5	6.6	8.1	7.7	7.9	5.6	7.7	8.79
23	10.1	8.3	8.7	8.5	8.5	8.3	7.7	6.7	8.8	8.3	6.6	8.6	9.2	8.5	8.7	9.5	9.5	7.6	6.4	7.2	6	7.9	7.8	9.1	7.8	6.4	6.9	6.1	5.7	5.7	7	7.81

DATOS DE TEMPERATURA EN °C DE LA ESTACIÓN SENAMHI EMA PUNO

DEPARTAMENTO:	PUNO	PROVINCIA:	PUNO	DISTRITO:	PUNO	MÁXIMO (°C):	14.83																									
LATITUD:	15° 49' 34.8"	LONGITUD:	70° 0' 43.7"	ALTURA:	3812 m.s.n.m.	PROMEDIO (°C):	8.16																									
DATOS:	JUNIO DEL 2016					MÍNIMO (°C):	2.08																									
DÍA/HORA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	PROM.
0	6.5	5.5	4.2	4.7	5.4	7.7	5.4	5.2	8.7	6.1	7.2	6.8	8.3	6.8	6.9	7.2	5.2	4.9	7.1	4.9	4.1	4	4	6	7.2	5.4	5.8	6.7	3.3	4.9	5.93	
1	7.4	4.1	3.2	4.5	5.1	6.7	5	4.4	5.2	8.1	6.1	6.4	7.2	7.4	6.3	6.2	6.2	3.7	3.7	5.2	4.1	1.9	3.1	5.1	5.8	5.1	5.3	6.8		4.1	5.29	
2	6.8	3.1	2.3	3.2	5.2	6	4	3.9	4	6.5	5.3	6	7.9	6.8	5.6	5.6	5.2	2.8	3.2	4.7	4	0.8	2.2	3.8	6.5	4.4	4.9	6.2	3.4	4.1	4.61	
3	4.1	3.8	1.6	2.7	5.2	5.1	4.1	3.4	3.5	4.9	4.9	5.6	7.7	7	5.1	4.4	4.4	2.4	2.8	6.1	3.1	0.2	1.6	3.4	4.4	3.9	4.5	6	3	3.5	4.08	
4	3.6	3	1	2	4.1	4.9	2.8	2.4	2.6	3.7	3.9	4.7	6.9	5.6	4.6	4.1	3.6	2.7	3	4.4	2.2	0.4	1.2	3.5	4.2	3.3	3.3	5.5	3	3.3	3.45	
5	3.7	3.2	0.9	2.5	4	4	2.4	1.9	2.1	3.4	3.1	4.4	5.9	5.1	4.5	3.4	2.8	1.7	2.2	3.3	2.4	0.6	0.5	3.1	3.8	3.3	3	5.1	2.9	2.2	3.05	
6	3.2	2.2	0.5	1.4	3	3.5	2	1.8	1.5	3.1	2.5	3.5	5.4	3.9	4	3.2	2.5	0.9	2.2	2.4	2.7	-0.9	-0.2	2.4	3.6	2.8	1.6	5.6	3	1.6	2.50	
7	2	0.5	1.1	1.5	2.4	3.7	1.9	1.7	1.3	2.4	2.2	3.2	5	3.6	3.3	3	2.3	0.9	0.8	3	2.3	-1.9	-0.8	1.6	3.2	2.2	0.8	5.4	2.6	1.1	2.08	
8	1.3	0.8	1.5	1.1	2.8	4.5	2.4	1.8	1.4	3.3	3.1	3.4	4.7	4.1	4.1	2.9	2.4	1.1	1	3.2	2	-2.1	-0.9	1.4	3.5	2.1	1.4	5	2.6	1.7	2.25	
9	5	5.3	5.1	6.4	6.7	7.7	6.4	5.2	6.8	6.4	6.8	8.1	7.8	6.4	7.4	6.8	6.2	5.2	5.3	6.2	5	2	3	5.4	5.6	5.7	5.1	5.3	4.8	5.5	5.82	
10	7.9	7	7	7.7	8.7	10.3	8.7	7.3	7.8	8.3	7.9	9.5	9.2	8.9	8.8	8.5	8.4	7.2	7.1	8.7	6.5	4.4	5.4	7.4	8.3	7.3	7	6.3	7.3	7.73	7.73	
11	10.2	8.7	8.9	9.3	11.8	11	9.9	9.3	9.4	10.1	10.1	11.2	11	10.7	11	11.1	9.8	9.3	10.8	10.7	8.2	7	7.3	8.8	9.8	9.2	9.2	7.8	7.2	9	9.59	
12	12.3	12.2	11.4	10.7	13.2	12.3	11.3	11.3	10.5	11.8	11.5	12.3	12.7	12.3	12.4	12.8	12.6	11.7	12.1	12.5	10.1	9.4	10.1	11.2	11.6	10.8	11.2	9.1	9.8	11	11.47	
13	13.8	13.3	13.4	12.4	15.4	13.6	12.9	13.2	12.1	13.3	12.5	13.5	14.1	12.9	13.3	14.1	15.1	13.3	14	13.9	12.5	12.3	12.2	12.7	13.5	12.3	12.7	10.3	11.5	12.1	13.07	
14	15.6	14.3	16	13.4	16.9	14.2	13.7	13.9	13.8	14	13	14.4	14.3	14	14.2	14.8	15.9	14	15.6	15.1	13.7	13.4	12.3	13.4	14.7	13.6	14.2	10	12.5	13.2	14.07	
15	16.9	14.6	17.3	14.1	17.4	15.7	14	14.7	14.4	14.6	13.9	15.4	13.7	14.6	14.7	15.2	16.5	15.5	16.4	16.4	14.1	13.6	13.2	15.2	15.4	14.4	14.8	8.5	12.8	13.9	14.73	
16	17.4	15.2	15.1	13.9	18.3	15.9	14.8	14.3	14.2	14.2	14.1	15.3	14.2	14.6	14.7	14.5	16.9	15	17.1	16.9	14.3	13.9	13.7	14.3	16	14.9	14.6	9.7	14	13	14.83	
17	16.8	15	14.5	13.7	17.5	14.2	15.2	13.9	13.6	13.6	13.8	15.6	14	14.4	14.3	13.6	16.5	13.4	16.8	15.9	13.6	12.6	13.3	14.5	16.1	13.6	13.2	10	14.1	12.9	14.34	
18	15.4	13.8	13.2	12.5	14.6	13.3	13.6	12.5	12.5	12.7	12.7	13.2	12.6	12.4	13.2	12.7	14.5	12.3	14	14.6	12.4	11.3	12	13.3	15.1	13	11.9	9.3	12.1	11.7	12.95	
19	12.9	11.4	9.8	10.2	12.2	10.9	12.2	11.3	8.8	11.3	10.8	10.9	12.2	10.1	11.4	9.7	9.7	10.3	12.3	12	10.7	9.4	8.6	11.5	12.6	10.5	10.1	8.5	9.8	10.2	10.74	
20	10.5	9.7	9.8	8.7	11.4	9.5	10	11.1	8.8	9.7	10.3	10.9	11.8	10.1	10	9.7	9.7	9.5	9.4	10.4	8.1	7.2	8.6	10.7	10.6	8.7	9.2	7.7	8.8	9.7	9.68	
21	9.4	10.1	7.5	7.7	10.2	8.6	8	9.9	8.5	8.4	9.4	11.2	10.2	10.3	10	8.6	10	9.4	7.6	9	6.7	6.7	6.9	9.9	8.7	8.2	9.5	6.8	7.9	9.9	8.84	
22	8.2	7.3	6.5	7.1	8.2	7.3	7.2	8.4	8.4	7.6	8.7	9.6	9.1	9.1	8.9	8.9	8.6	7	7.2	7.6	5.5	5.9	7.5	9.6	7	7.1	7.2	7.1	7.6	9.7	7.84	
23	6.5	6.2	5.3	6.5	7.6	6.6	6.3	6.3	8.5	6.8	6.8	8.4	8.1	8.9	7.6	7.6	8.1	6.7	5.9	6.9	5.7	5.3	4.8	6.4	8.8	7.1	6.4	6.7	5.9	8	6.88	

DATOS DE TEMPERATURA EN °C DE LA ESTACIÓN SENAMHI EMA PUNO

DEPARTAMENTO:	PUNO	PROVINCIA:	PUNO	DISTRITO:	PUNO	MÁXIMO (°C):	14.27																										
LATITUD:	15° 49' 34.8"	LONGITUD:	70° 0' 43.7"	ALTURA:	3812 m.s.n.m.	PROMEDIO (°C):	8.16																										
DATOS:	JULIO DEL 2016					MÍNIMO (°C):	2.12																										
DÍA/HORA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	PROM.	
0	7.1	5.1	5.2	6.4	7.5	5.7	8.3	4.3	5.7	6.8	6	8.5	5.6	5.6	5.7	6.2	6.5	8	8.9	9.2	6.8	6.9	6.2	6.2	6.2	6.5	8.7	6.2	7.2	7	6.8	5.2	6.65
1	6.4	4.3	5.4	5.6	6.9	4.6	8.1	4	4.8	5.3	5.1	7.3	5.3	5.4	4.5	5	6.9	8.2	8	7.3	6.5	6.2	6.1	5.6	6.2	7	5	6.7	6.5	5.5	4	5.93	
2	5.7	4.3	5	4.8	5.9	3.4	7.7	3.9	4	3.7	3.9	5.8	4	4.7	3.9	3.7	7.3	7	7.7	6.2	5.4	5.4	4.6	5.9	5.7	4.8	4.4	5.9	6	4.5	3.2	5.11	
3	5.2	4.1	3.6	4.5	4.6	3	6.7	3.1	3.7	3.5	3.2	4.4	3.6	3.8	3.4	3.3	7.2	5.2	6.8	6	4.6	4.6	3.8	4.4	5.2	3.6	4	5.3	4.9	3.6	2.8	4.38	
4	4.1	3.7	2.7	4.5	4	2.1	5	3	3.6	3	3.5	2.5	3.3	3.6	3.1	2.7	7	4.6	5.5	5.5	4	3.8	3.4	3.7	4.8	2.7	3.2	4.5	4.1	2.6	1.8	3.73	
5	3.5	2.7	2.5	3.8	2.7	1.8	4.6	2.9	3.6	2.4	2.4	1.2	2.2	2.4	2.6	2.1	5.8	3.8	5.5	5.1	4	3.2	2.7	3	3.7	1.9	2.4	4	3.3	2.1	0.8	3.05	
6	3.3	2.2	2.4	3.2	3	0.9	3.2	3.5	3.3	2.9	1.2	0.4	1.3	2.1	2.8	1.7	5.7	3.3	3.9	4	3.5	3	2.1	2.6	2.8	1.2	2.3	2.9	2.8	1.5	-0.1	2.55	
7	2.6	2	1.8	2.3	2.9	0	2.5	3.4	1.7	1.8	1	0.4	0.9	1.7	2.1	1.5	4.7	4.1	3.5	3.5	2.7	3.1	1.6	1.9	2.9	0.6	1.8	2.3	2.1	0.8	-0.6	2.12	
8	2.6	2	2.1	1.7	3	0.3	1.9	3.4	1.6	1.3	1.2	0.8	1.1	2	2.1	1.7	4.3	3.8	5.1	3.2	3.6	3.3	1.8	2.1	2.3	1.1	2.6	2.6	2.8	1.7	0	2.30	
9	6.1	5.7	5.1	3.7	6.3	3.3	2.7	5.8	4.6	5.5	5.3	5	6	5.7	5.6	5.7	7	7.6	8.1	6.7		6.6	6.1	5.7	6.4	5.6	6.1	6.8	6.9	4.1	3.9	5.66	
10	7.9	7.1	7	5.2	9.2	5.8	4	7.4	6.5	7.2	6.6	6.7	8.1	7.9	7.4	7	8.4	9.6	8.8	9.2		8.4	7.4	7.7	8.3	7.4	7.7	8.5	6.5	5.6	7.44		
11	9.4	8.7	9.2	6.5	10.5	8.2	4.7	9.8	8.9	8.8	8.2	8.7	9.5	10.3	9.4	9.2	9.7	12.5	10.5	11	8.7	10.1	9.7	9.3	10.1	9.4	9.2	10.6	10.1	8.9	8	9.28	
12	11.1	10.7	10.8	8.2	12.2	10	4.6	11.2	10.5	10.9	10	11.5	11.8	11.5	12.8	12.1	11.3	13.7	12	12.1	12.3	11.8	11.3	11.5	12	11.2	10.7	12.5	11.7	10.6	10.2	11.12	
13	12.4	11.7	12.7	10.8	13.6	11.8	4.8	12.6	11.8	12.6	11.7	12.9	14	13.2	15.6	14.3	12.7	14.6	11.7	13	13.2	12.9	12.4	13.1	13.4	12.5	12.1	13.9	13.6	13.2	12.6	12.63	
14	13.3	12.7	13.6	12.7	15.1	13.4	5.6	13.4	13	14.6	13.1	13.2	14.4	13.8	16.3	14.8	13.7	14.6	12.5	13.5	13.6	13.6	13.3	14.1	14.6	13.6	13.3	14.9	15.1	14.3	14.2	13.61	
15	14.2	11.9	12.1	13.7	15.8	12.8	5.1	14.4	13.7	15.3	13.8	13.6	14.8	14.3	16.9	15.1	14.2	14.3	13.8	14.1	14.4	14.1	14.5	14.4	15.5	14.7	14.4	15.8	15.9	14.9	14.8	14.11	
16	14.4	11.5	12.1	14.7	16.1	13	5.1	14.8	13.2	14.6	13.8	13.7	15	15.9	17.4	15.2	14.1	14.8	13.3	14.6	14.6	14.3	14.7	15.6	14.9	14.8	14.4	15.9	15.8	15.2	15	14.27	
17	13.6	12.9	14.2	14.8	15.6	13	5	14.5	12.2	13.9	13.3	14	14.1	15.2	17.2	15	13.3	14.6	14	14.3	13.9	13.6	13.9	15.6	14.2	14.6	14.4	15.8	15.4	14.9	14.9	14.06	
18	12.5	11.6	14	14.6	14	12.3	4.8	13	11.8	12.2	12.3	12.7	12.7	14.3	16.2	12.7	12.5	13.7	12.7	13.5	12.8	12.4	13.1	14.2	13.1	13.6	13.2	14.5	14.2	13.3	13.4	12.96	
19	10.7	9.4	13.1	10	11.7	11.2	4.7	10.4	10.3	10.6	10.4	11	10.6	11.6	10.5	10.5	10.8	10.4	11.2	9.9	11.3	11.1	11.2	12.1	11.2	11.9	10.4	11.9	12.2	10.7	10.9	10.77	
20	9.3	8	10.9	10	9.8	11.1	4.9	10.4	10.1	8.6	8.9	9.1	9.9	10.6	10.5	9.4	10.1	10.4	10	9.9	10	9.3	9.4	9.9	10.2	9.4	10.4	10.9	9.8	9.7	9.1	9.68	
21	9.9	7	9.1	9.1	9	10.8	4.7	8.1	8.5	8.7	8.3	8.1	10.1	9.4	9.1	9	10.3	11.2	10.5	8.7	8.5	8.2	7.9	9.4	8.9	8.2	9.6	9.9	9.4	8.8	8.2	8.92	
22	8	6.6	8.9	8.3	7.2	9.9	4.6	7	7.4	8.4	8.7	8.4	8.7	7.3	7.9	9.1	10.3	10.3	9.7	7.9	8.1	7.5	7.7	8.4	8.1	7.4	8.4	9	8.8	7.1	7.7	8.15	
23	5.5	5.6	8	8.1	6.3	8.9	4.6	6.9	6.9	6.8	8.1	7.5	6.6	6.7	7	7.4	8.3	9.6	9.5	7.2	7.5	7.3	7.4	7.2	7.8	6.5	7.6	8.1	7.1	6.4	6.5	7.25	

DATOS DE TEMPERATURA EN °C DE LA ESTACIÓN SENAMHI EMA PUNO

DEPARTAMENTO:	PUNO	PROVINCIA:	PUNO	DISTRITO:	PUNO	MÁXIMO (°C):	15.25																									
LATITUD:	15° 49' 34.8"	LONGITUD:	70° 0' 43.7"	ALTURA:	3812 m.s.n.m.	PROMEDIO (°C):	8.95																									
DATOS:	AGOSTO DEL 2016						MÍNIMO (°C):	2.62																								
DÍA/HORA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	PROMI.
0	5.6	5.4	6.2	7	7.6	7.1	7.9	8.9	9.2	7.4	5.5	6.7	6.3	6.5	8	7.5	8.1	6.4	6.4	8.6	7.8	7.8	9	5.5	6.4	7.08						
1	5.6	5	5.6	6.8	7.5	6.5	7.6	6.9	8.7	8.4	6.6	5.2	6.4	5.6	5.2	7.2	6.8	6.1	7.2	5.8	5.9	8.5	7.9	5.7	5.8	6.4	7.5	8.8	1.7	5.8	6.3	6.48
2	5	4.6	4.9	5.8	6.1	5.6	6.9	6.3	7.4	8.3	5.9	3.9	6.3	5.6	4.6	6.3	6.2	5.2	7.2	4.9	5.4	8.6	7.5	5	5.7	6.6	6.8	8.4	0.7	5	5.1	5.86
3	3.8	3.5	4.1	4.3	4.7	4.5	5.4	5.6	6.7	7.5	4.7	4.1	5.5	5.1	3.9	4	5.2	5.2	7.1	3.8	4.9	7.7	7	4.6	5.4	6	6.2	6.6	1.1	3	3.4	4.99
4	2.7	2.8	3.1	3.6	3.8	4.3	5.2	5.4	6.2	6.8	3.7	3	4.3	3.6	3	3.3	4.3	4.5	7.1	3.5	4.3	7.1	5.5	4.7	4.6	5.7	5.1	5.3	0.9	1.7	3	4.26
5	2.2	2.1	2.7	3.1	3.2	3.8	4.7	5.2	5.4	6.6	2.8	2.4	3.6	2.9	2.3	2.7	3.2	3.8	7.4	3.6	3.9	7	4.8	4.3	3.8	5	4.8	4.4	0.3	0.5	1.9	3.69
6	1.6	1.8	1.6	2.5	3.1	3.4	3.9	4.7	5.1	5.9	2.4	1.7	3.2	2.1	2	2.2	2.5	2.9	7.6	3.7	3.3	6.1	4.4	3.8	3.4	4.5	4.8	3.2	-0.8	-0.2	1.6	3.16
7	1.2	1.4	1.4	2.2	2.2	3.8	3.1	3.7	4	5.1	2.5	1.1	2.5	1.6	1.5	1.7	1.5	3	6.2	2.8	2.7	5.6	4.4	3.4	3.4	3.8	4.3	2.9	-1.3	-1.3	0.8	2.62
8	1.5	1.8	1.9	2.6	3.1	4.3	3.2	4.2	4.8	5.1	3.4	2.5	3.2	2.7	2.6	3.1	3.1	4.4	6	3.2	4	6.1	5.6	4.1	4.3	5	5.3	4.2	0.4	-0.1	1.8	3.46
9	6	5.6	5.7	6.5	6.2	6.9	7	8.5	7.5	6.9	5.9	6.1	6.8	6	6.7	6.1	7.4	7.5	8.5	7	6.6	9.6	8.8	6.9	7.5	8.2	8.4	7.8	4	5.5	6.3	6.92
10	7.3	7.4	7.5	8.5	8.4	8.9	9.4	10	10.1	8.6	7.3	8.3	8.3	8	8.8	8.3	9.4	8.8	10.6	8.3	8.1	10.3	9.9	8.4	8.7	9.5	10.4	9.4	6.3	7.4	8.7	8.69
11	9.2	9.1	9.4	10.5	10.6	12.5	11.6	11.5	12.2	9.8	10.1	10.4	10.5	9.9	10.7	10.3	11	10.8	11.8	10.2	10.3	11.3	11.8	10.2	10.8	11.6	11.6	11.3	8.6	9.8	10.7	10.65
12	11	10.6	11.1	12	13.1	14.7	13.9	12.6	13.3	11.3	11.8	12.2	12.2	12.8	11.9	12.7	12.5	13.4	13	11.9	12.5	12.6	12.2	11.9	12.3	12.7	13.6	13	11.6	12	12.1	12.40
13	12.2	11.9	12.7	13.2	14.5	16.2	15.9	14	14.7	10.8	13.2	13.6	14.3	13.9	13.6	14.2	14.1	15	14.1	12.5	13.9	13.5	13	13.3	14	13.8	14.2	14.2	13.5	13.1	13.9	13.71
14	13.2	12.8	13.6	14.2	15.2	17.8	17.8	15.2	15.7	12.3	14.5	14.2	15.5	15.4	15	14.7	15.1	15.7	14.3	13.3	13.9	14.4	14	14.5	15.1	15.1	14.7	15.6	15.1	14	15	14.74
15	14.2	13.6	14.4	14.7	15.6	19.2	18.9	15.5	14.6	12.8	14.1	14.3	15.7	16.1	15	15.5	15.3	16.3	15.4	13.7	14.8	14.7	15.5	15.3	15	15.1	15.7	16.3	15.7	14.3	15.6	15.25
16	14.5	13.6	14.7	15.4	16.3	19.7	18.9	14.6	14.8	12.4	13	14.5	15.2	15.9	14.7	16.1	15.3	15.1	14.3	13.2	14.9	14.7	15.5	15.4	13.5	15.2	16.9	16.1	15.8	14	15.7	15.16
17	14.2	13.5	14.9	15.4	16.5	19.5	19.1	13.9	14.9	11.8	12.5	13.6	14.7	15	14.5	15.6	15.1	13.2	12.2	12.9	14.3	13.9	14.8	14.7	14.2	14.3	15.4	14.8	15.1	13.3	15.4	14.62
18	12.9	12.3	13.2	14.3	15.4	18.9	18.4	12.8	13.8	12.5	11.6	12.9	13.1	13.3	13.4	14.5	14.6	12.7	12	12.2	12.9	13.2	13.6	13.2	13.2	13.5	14.8	13.1	14	12.4	14.2	13.64
19	10.2	10	9.7	9.9	11.1	10.9	16	11.7	11.8	10	10.5	11.6	12.7	11.6	11.3	12.5	12.5	9.6	11.2	9.7	11	10.9	11.3	12.6	11.2	11.7	13.6	10.9	9.5	10.1	10	11.20
20	8.9	8.8	9.7	9.9	11.1	10.9	13.2	12	11.8	9.9	10.1	10.6	11.5	10.2	10.1	10.8	11.5	9.6	10.3	9.7	10	9.6	11.3	12	11.3	10.9	12.3	8.7	9.5	8.8	10	10.48
21	8.8	9.1	9	8.9	10.2	10.3	11	9.7	11.4	9.2	8.8	9.2	10.5	10.2	9.6	9.2	10.8	7.2	9.1	8.3	9.5	8.8	8.8	11.6	10.6	10.7	11.4	5.8	7.4	7.7	9.7	9.44
22	7.7	8.1	9.1	8.6	9.2	9.7	10	8.1	10.2	8.7	7.7	7.9	9.3	9.1	9.6	9.4	9.1	7.7	8.1	8.2	8.7	7.4	10.4	8.4	9.9	10.3	5	6.2	7.1	8.7	8.59	
23	6.7	6.5	7.3	7.7	8.2	8.7	8.3	8.7	9.7	7.9	6.9	7.1	7.2	8	9.3	7.8	8.7	8.2	7.6	7.2	8.5	7.6	6	7.9	7.2	8	9.9	4.4	5.7	7.5	7.4	7.67

DATOS DE TEMPERATURA EN °C DE LA ESTACIÓN SENAMHI EMA PUNO

DEPARTAMENTO:		PUNO		PROVINCIA:		PUNO		DISTRITO:		PUNO		MÁXIMO (°C):		16.09																		
LATITUD:		15° 49' 34.8"		LONGITUD:		70° 0' 43.7"		ALTURA:		3812 m.s.n.m.		PROMEDIO (°C):		10.00																		
DATOS:		SEPTIEMBRE DEL 2016										MÍNIMO (°C):		3.88																		
DÍA HORA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	PROM.
0	6.7	6.9	5.8	5.1	8.1	6.5	7.1	6.9	7.5	7.8	7.6	8.6	9.9	7.9	8.9	9.6	9	8.4	7.4	8.1	7.5	8.1	7.5	7.5	9.8	6.6	6.6	8.9	9.3	7.82		
1	5.7	6.3	4.9	4.4	7.5	5.8	6.5	5.7	5.9	6.8	7.2	8.3	9	7.2	8.1	8.6	8.2	8.9	8.8	6.4	6.2	7.3	7.1	5.9	7.2	9	6.5	7.5	8.5	8.4	7.13	
2	5.3	6	4	3.7	6.2	5	6.1	5.1	4.9	6.1	6.2	7.3	8.8	6	7.2	7.9	7.4	8.2	8.6	5.4	5.6	6.9	7	5.2	6.8	7.7	5.8	6.5	8.1	7.8	6.43	
3	5.1	5.5	4.1	3.5	4.7	3.7	4.8	4.1	4	5.6	6	6.3	7.5	5.6	6.7	7	6.5	7.3	7.8	5.1	5.4	6.1	6.2	5.5	5.3	6.7	5.4	5.8	7.4	7.5	5.74	
4	4.8	5.1	3.1	3.7	4.1	3.1	4.1	3.5	3.6	5	4.8	5.4	6.7	5.2	5.9	6.5	6.3	6.2	7	5.4	5.2	5.4	5.7	5.9	4.7	6.1	5.1	5.2	7	6.5	5.21	
5	4.1	4.9	3.3	3	3.9	2.3	3.5	3.2	2.8	4.4	4.4	4.2	6.2	4.5	5.4	6.1	5.8	5.5	6.5	4.9	4.7	5.3	5.8	5.6	3.9	5.6	4.6	4.9	6.5	5.7	4.72	
6	3.5	4.5	2.7	2.3	3.4	1.8	3.2	2.7	2.5	3.5	4	3.7	5.1	3.8	4.9	6.3	6.1	5	5.7	4.1	4.8	4.9	6.2	5	3.9	5.3	3.9	3.9	5.9	5.3	4.26	
7	2.4	4.8	2.6	1.6	3.2	1.2	2.9	2.3	1.8	2.9	2.9	3.4	4.6	3.6	4.5	6	5.7	4.8	5.3	3.6	3.7	4.7	6.6	4.7	3.4	4.8	3.6	4.2	5.2	5.4	3.88	
8	4.2	5.5	3.6	3.9	5.5	3.6	4.9	5.2	4.1	5.7	6.4	6.2	7.2	6	6.9	7.5	7	6.8	5.6	4.5	5.4	7.1	6	6.3	5.6	6.8	6.6	7.5	8.2	8.8	5.95	
9	7.1	8.2	6	5.9	7.6	6.4	8.1	8.1	7.7	8.9	9.1	9	9.8	8.1	8.7	9.4	9.3	9	8.9	7.1	8.3	8.5	7	8.6	8.7	8.9	8.8	10.2	10.5	10.7	8.42	
10	8.8	9.5	8.7	8.5	9.7	8.6	9.7	10.2	10.1	10.6	10.9	10.8	11.9	9.8	11.1	11.4	11.4	10.9	10.2	8.7	9.4	10.4	8.5	10.1	9.9	10.8	10.9	11.9	12.7	12.2	10.28	
11	11.2	11.4	10.5	10.2	11.9	10.7	12.1	12.1	11.5	11.9	12.8	13.8	14.2	11.4	12.6	13.1	13.3	12.7	12.3	10.3	11.1	11	10.9	11.2	11.5	12.3	12.7	13.4	14.4	13.7	12.07	
12	13.3	13.1	11.8	12.6	13.5	12.5	13.5	13.5	12.7	13.6	13.8	15.4	15.7	13.4	14.4	14.6	14.7	14.4	14.1	11.4	11	11.5	12.3	12.7	13	14.5	14.3	15.1	16	14.9	13.58	
13	14.5	14.3	13.3	14.4	14.6	13.6	14.9	14.5	14.2	14.8	14.8	16.7	17.3	14.3	16.2	15.8	16.5	15.9	14.1	12.9	12.3	14.1	12.6	12.5	14.5	16	15.4	16.2	17	15.2	14.78	
14	15.4	14.5	14.5	14.9	16.2	14.5	15.3	14.8	15.5	15.5	15.8	18.4	18.1	15	17.1	17	17	16.8	15.1	13.2	13.6	15.3	12.4	11.7	15.3	17	15.7	16.9	17.7	16.2	15.55	
15	16.1	12.9	15.8	15.7	17	15.6	15.6	15.5	16.2	16.2	16.5	18.7	19.2	14.9	18.2	17.6	15.7	17	15	13.9	14.5	15.7	13.7	12.3	15.6	17.1	15.9	17.3	17.7	16.8	16.00	
16	16.4	13.7	17	16	17.2	15.6	15.7	14.9	16.4	16.5	16.6	18.8	19.7	16.1	18.3	17.9	15.1	17.1	12.7	13.9	15.1	15.4	13.8	13.5	15.5	16.7	16.2	17.6	17	16.4	16.09	
17	15.9	13	17.4	15.4	17	15.1	15.8	14.6	15.9	16.2	16.9	18.8	19.4	16.4	17.9	16.9	15.9	15.5	9.5	13.8	14.3	15.1	13.3	13.1	14.8	15.6	15.9	17.4	15.8	15.9	15.62	
18	13.5	11.5	15.4	14.2	16.2	14	15.4	13.5	15.1	15.2	16.2	17.9	17.4	16	16.5	16	14.5	14.2	8.5	13.1	12.7	14.3	12.6	11.1	13.6	14.7	15	16	15.7	14	14.47	
19	11.4	9.5	12.7	12.5	13.9	12	13.8	11.6	10.9	12	14.1	14.9	12.9	14.4	13.4	13.6	11.4	11.1	7.1	11.6	10.8	12.5	11.7	7.8	12.3	12.6	13	13.5	14.1	12.2	12.18	
20	10.2	9.5	11	11.1	10.9	10.5	11.7	10.6	10.9	12	13	13.4	12.9	12.3	13.4	13.6	11.4	11.1	7.4	10.6	10.8	10.7	10.2	7.6	12	12.6	11.6	11.8	13.2	11.5	11.32	
21	8.9	8.8	9.1	10.4	9.4	10.3	10.4	9.4	10.4	10.8	11.4	12.3	11.7	11.1	12.9	12.3	10.4	10.1	7.8	8.5	9.2	9	9.7	7.6	11.7	11.5	10.7	11.5	11.9	11.8	10.37	
22	8.3	7.9	7.3	9.5	8.2	9.4	9	9.2	9.8	9.7	10.8	11.6	10.3	10.5	12	11.1	8.7	9.7	8.1	8	8.6	8.7	7.9	10.7	10.2	9.7	11.3	11.1	11.1	9.55	9.55	
23	7.5	6.6	6	8.8	7.5	8.1	7.7	8.5	8.6	8.5	9.3	11.1	8.8	9.5	11.1	10	7	9.4	7.6	7.9	8	8	7.7	7.3	10	7	9.2	10.2	10.8	10.5	8.61	



DATOS DE TEMPERATURA EN °C DE LA ESTACIÓN SENAMHI EMA PUNO

DEPARTAMENTO:	PUNO	PROVINCIA:	PUNO	DISTRITO:	PUNO	MÁXIMO (°C):	15.63																										
LATITUD:	15° 49' 34.8"	LONGITUD:	70° 0' 43.7"	ALTURA:	3812 m.s.n.m.	PROMEDIO (°C):	10.08																										
DATOS:	OCTUBRE DEL 2016						MÍNIMO (°C):	5.55																									
DÍA/HORA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	PROMI.	
0	9.7	5	8.2	10.1	8.8	8.7	8.5	7.9	8.5	6.8	7.5	9.2	7.7	9.4	9	7	6.8	7.6	8.4	8.4	8.4	8.4	8.4	9	7	10	10.5	6	5.1	8.11			
1	9.1	4.3	7.6	9.4	7.3	7.1	7.1	6.3	7.9	6.1	6.8	6.4	5.9	8.7	7.4	9.1	6.8	6.7	6.4	6.6	7	7.8	7.7	8.6	6.3	8.8	9.9	6	5	7	7.3		
2	8.4	4.5	8	8.7	6.6	7.1	6.1	5.4	8.6	6.1	6.7	6	5.5	8.4	6.5	8.4	6.5	6.2	6.3	6.9	6.9	7.2	8.7	5.5	8.8	10.1	6.3	5.2	6.3	6.7	6.93		
3	8	4.2	8.3	7.8	6.8	6.7	5.1	5.1	7.8	6.3	6.5	6.4	5.6	7.5	5.7	7.4	6.2	6.2	6.5	6.1	6.5	5.9	6.4	8.3	4.5	8.5	9.7	6.4	4.3	6	6.54		
4	7.6	4.3	7.8	7	5.7	6.2	5	5.1	7.4	5.7	6.2	5.9	5.6	6.9	5.5	7	6.2	6.4	6.3	5.5	6.3	5.3	5.9	7.7	4.3	8.3	8.7	6.3	3.4	6	6.15		
5	7.7	4.5	7.2	6.9	5.6	5.5	3.7	4.9	6.9	6	6.3	5.5	5.1	6.6	5.5	7	6.5	6	5.7	5.2	5.5	5.2	5.7	6.9	3.7	7.9	8.4	6.4	3.1	5.5	5.1	5.86	
6	7.3	3.9	7	6.6	5.3	5.3	2.6	4.3	6.6	6.1	6.2	5.1	4	6.9	4.8	6.2	5.9	5.9	4.6	4.6	5.1	4.5	5.9	6.6	3.3	8.2	8.3	6.9	3.8	5.4	4.7	5.55	
7	7.3	3.5	6.8	6.3	5.3	5.6	2.4	3.9	6.6	6	6.2	4.8	4.1	7.2	4.9	5.6	5.4	5.8	4.9	5.2	5.1	5	6.6	6.4	5	7.6	8.3	7	4.8	6.1	4.7	5.63	
8	7.9	3.8	7.5	7.9	8.1	8.1	6.3	7.4	8.5	7	7	7.1	7.9	9.6	8.6	8.7	6.4	7.1	8.5	7.2	8.2	7.2	10	7.2	9.2	8.4	8.8	8.1	5.5	7.5	8.2	7.71	
9	9.9	4.2	9.4	9.7	9.5	10.1	8.4	8.7	10.3	8.3	8.4	8.8	9.4	11.5	10.1	10.9	7.6	9.3	10.5	9.3	9.1	9.7	10.6	8.3	10.6	10.2	8.5	9.5	6.3	10.2	10.2	9.27	
10	11	4.5	9.7	11.2	11.1	11.7	11.1	10.3	10.9	8.7	10	11.7	10.9	12.5	11.6	12.4	9.3	10.9	11.9	11.5	10.6	11.9	12	10.6	11.9	12.1	9.1	9.9	8	11.1	10.9	10.68	
11	12.3	5.9	11.5	12.6	12.5	14.3	12.5	12.3	12	11.2	11.3	13.6	12.9	14.1	13.7	14	11.7	12.3	12.9	13.3	12.2	13.4	13.1	11.9	13	13	10.7	10.4	10.1	12.3	12.4	12.24	
12	13.2	7.7	12.1	14.3	14	15.9	14.6	13.5	13	12	11.1	15.4	14.8	15.3	14.9	14.9	12	13.6	13.9	13.5	13.4	14.3	13.7	13.1	14.8	14.9	13.3	11.9	10.9	13.5	13.8	13.46	
13	14.2	9.1	13.8	15.7	15.2	17.2	15.6	14.5	14.5	7.2	12	16.9	15.7	16.5	16	16.4	14.2	14.8	15.4	13.5	13.9	15.6	14.6	14.1	16	15.9	13.2	12.9	12.5	14.6	15.1	14.41	
14	15.1	10.2	14.6	16.3	16.1	17.9	16.6	15.5	15.5	7.9	12.6	18.3	16.2	16.6	16.9	17.5	16.3	16.3	16.2	15.4	15.1	16.3	15.7	13.8	17	16.4	13.9	13.9	13.4	14.6	16	15.29	
15	15.7	11.6	15.6	16.6	16.7	17.9	17	16.4	13.7	9.4	11.9	17.2	16.6	17.4	17.3	17.9	16.2	16.6	16.7	14.8	15.5	16.4	16.1	13.5	17.6	16.3	14.4	14.7	14.5	15.6	16.8	15.63	
16	15.5	12.8	14.7	16.6	16.7	17.9	17.4	15.7	14	10.9	13.3	15.7	17.4	16.8	17.5	18.3	14.8	15.6	17.3	13.4	15.7	16.2	16.7	13.4	17.2	14.7	13.4	15.6	13.6	16.1	17.1	15.55	
17	14.9	13.1	13.8	15.3	16.2	17.5	16.5	14.7	13.6	10.6	11.2	14.9	17.2	14.5	17	15.5	13.9	15.3	15.9	12.1	14.9	15.3	15.1	11.3	16.5	15.7	12.4	15.5	9.5	16.3	16.8	14.61	
18	14.1	12.7	13.2	14.6	15.2	16.1	15.1	12.8	12.4	9.6	10.6	15.3	15.6	11.1	15	10.8	9.1	14.9	12.4	9.1	9.8	14	13.3	10.7	14.9	14.5	10.5	13.9	9.2	15	15.6	12.94	
19	11.5	11.2	11.9	13.1	13.8	12	12	11.7	11.2	6.7	7.6	8.7	12.2	14	11	12.7	9.2	8.9	11.1	9.8	7.8	8.2	13	11	9.5	12.5	13.7	8.1	12.1	9.2	13.4	13	10.96
20	11.5	10.5	10.8	13.1	12	12	11.7	11.2	6.7	7.6	8.5	12.2	13.5	10.7	7.6	9	9.1	10.1		7	8.6	12.3	11	9	12.5	12.6	5.7	11.2	8.9	11.2	13	10.36	
21	10.6	10.1	9.8	11	11.8	10.8	11.1	10.2	6.5	7.4	8.5	10.7	12.9	9.5	7.5	9.2	8.6	10.2	7.1	7	8.1	10.3	7.3	8.6	11.8	11.9	5.3	10.7	8.4	11.1	12.2	9.55	
22	6.3	9	10	10	11	10	10.5	9.8	6.6	7	8.5	9.2	11.6	8.5	8.4	9.5	7.5	9.2	5.3	7.3	8.3	9.8	8.5	7.9	11.2	11.3	5	7.3	8.3	10.5	11.1	8.85	
23	6.3	8.6	10	9.1	9.7	9.3	9.2	9.1	6.6	6.9	8.3	8.4	10.6	7.9	9.2	9	6.8	8.1	6.1	7.7	8.4	9.4	9.1	7.5	10.5	10.6	5.6	5.8	9.5	10	8.44		

DATOS DE TEMPERATURA EN °C DE LA ESTACIÓN SENAMHI EMA PUNO

DEPARTAMENTO:		PUNO		PROVINCIA:		PUNO		DISTRITO:		PUNO		MÁXIMO (°C):												16.83								
LATITUD:		15° 49' 34.8"		LONGITUD:		70° 0' 43.7"		ALTURA:		3812 m.s.n.m.		PROMEDIO (°C):												10.77								
DATOS:		NOVIEMBRE DEL 2016		MÍNIMO (°C):												5.26																
DÍA/HORA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	PROM.
0	8.9	9	8.1	8.9	9.1	9.2	10.2	6.1	7.2	9.2	8	8.4	7.1		7.5	6.8	9.4	9.6	8.1	9	7.1	9.5	9.6	9.2	9	9.9	7.2	6.8	9.7	6.6	8.43	
1	8.3	8.6	7.7	8.4	8.8	8.7	9.7	5.9	6.9	8.9	7	7.7	6.6	5.6	6.3	5.8	8.5	9.5	7.4	7.8	6.4	8.6	9	8.5	7.8	8.7	7.1	6.4	8.9	6.6	7.74	
2	8.1	7.1	6.7	8.3	8.9	8.3	8.9	6	6.5	9.2	6.2	6.9	6	4.2	6.1	4.5	7.6	9.5	6.7	7.3	5.8	7.9	7.3	7.3	7	8.3	7.3	6.4	8.2	6.6	7.17	
3	7.3	6.7	5.9	8.1	7.7	7.7	7.8	6.2	6.4	8.8	5.3	5.5	4.9	3.2	5.5	3.2	7.1	9.6	6.1	7	5.1	6.9	6.5	6.8	6.4	7.8	7.1	6.1	7.9	6.5	6.57	
4	6.5	6.1	5.5	8	7.1	7.4	7.4	5.8	6	8.7	4.6	4.9	4.2	2.8	4.7	3.2	6.8	8.4	5.7	7.1	4.3	6	6.1	6.3	5.6	8	6.7	5.6	8	6.4	6.13	
5	5.8	5.2	4.6	7.8	6.9	7	6.9	5.6	5.7	8.4	3.8	4.5	4	2.4	3.9	3	6.2	8.2	5.6	6.7	3.6	5.5	5.2	5.9	5.2	8.1	6	4.8	8	6.1	5.69	
6	5.1	4.6	4.6	7.2	6	6	6.4	5.8	5.3	7.8	3.8	4.2	4	1.9	3	2.4	5.9	7.7	5.5	5.4	3.5	5.3	5.1	5.1	4.6	8	5.6	4.5	7.6	5.9	5.26	
7	5.6	5.5	6.1	7.4	6.6	6.6	6.9	6.1	5.1	7.6	4	4.9	4.5	2.6	4.3	3.7	6.1	7.9	6.9	5.7	4.4	6.1	6.2	5.8	4.9	7.6	5.8	5.1	7.1	6	5.77	
8	9	8.9	9.7	8.5	9	9	9.8	9	8	9.8	8	8.6	7.8	6.7	7.4	6.4	9.3	9.1	7.6	8.6	8.4	9.8	10.2	9.5	8.5	9.4	7.1	7.2	7.6	6.6	8.48	
9	10.8	10.4	11.8	10.5	10.3	10.7	11.1	10	9.4	10.9	9.9	10.4	9.4	9	8.7	7.9	10.9	10.8	8.6	10.3	9.2	10.5	12.1	11.3	9.6	11.5	8.2	8.9	9.5	8.3	10.03	
10	12	11.5	11.9	11.6	11.4	12.1	13	11.1	11.5	12.9	10.8	12.1	11.3	11.2	10.9	10	12.7	12.3	11.1	12	11.1	12	13.7	13.2	11.9	12.9	9.9	10.8	11.3	9.6	11.66	
11	13.7	13.2	13	12.7	12.4	13.9	14.7	11.9	13.2	14.4	12.7	13.4	12.4	12.9	13.1	11.8	14	13.9	13.5	13.5	13.2	13.5	15	14.6	13.1	13.8	12	12	13.2	10.2	13.16	
12	15.4	13.8	14.2	13.6	13.4	14.9	15.7	13.5	14.6	15.7	14.5	15	14.4	14.4	14.9	13.5	15	14.9	15.3	15.3	14.2	14.6	16.1	16.1	14.4	15	13.2	13.2	14.3	10.5	14.45	
13	17	14.7	15.1	14.2	14.5	15.7	16.6	14.6	16.3	16.3	15.4	16.2	16.1	15.7	16.4	15.3	15.3	16.2	16.3	16.6	15.2	16.1	17.3	17.5	15.7	16.2	14.5	13.8	14.8	11.5	15.57	
14	17.8	15.7	16.1	14.9	15.1	17.1	17.6	13.9	16.8	16.3	16.5	17.5	17.3	16.9	17.9	16.3	15.8	16.6	17.4	18	16.6	16.9	18.1	18.3	16.7	16.6	14.2	15.1	15.8	12.7	16.42	
15	19	16.6	16.6	15.4	16	17.1	17.2	14.2	16.3	17.1	17.3	17.5	17.2	16.9	18.5	17.2	16.2	16.4	18.1	18.2	17.6	17.3	19	19.1	16.7	17.7	15.4	16.3	14.9	12	16.83	
16	19.9	16.9	17.1	15.3	16.3	16.8	16.5	14.9	16.3	15.9	17.6	17.7	16.5	16.9	19.1	17.2	16.6	15.6	18.5	17.7	18.1	16.2	17.9	18.8	17.1	17.3	14.4	14	11.8	12.1	16.57	
17	18.1	16.3	16.6	15	15.9	15.9	15	12.3	13.9	13	17.3	17.8	15.9	16.6	18	16.2	15.8	15.6	17.3	17.6	16	15	16.6	17.8	16.5	17.1	11.6	14.8	5.8	12	15.44	
18	16.2	15.2	15.6	14.2	15	15	9.7	11.9	12.6	8.1	16.2	16.4	15.2	15.5	17.5	15.1	14.8	14.4	15.7	17.1	13.6	14.1	16.1	16.8	15.1	15.2	11.4	13.9	6.1	11.6	14.18	
19	15.3	12.4	13.4	11.1	13.4	13.2	9.5	12.1	10.2	9.6	14.6	15.4	14.8	13.2	15.7	13.8	13.4	13	14.5	15.4	12.6	13.3	12.5	14.1	12.5	6.4	9.8	12.5	4.9	11.1	12.46	
20	13.3	12.4	11.7	11.1	12.2	12.3	9.3	10.1	10.9	9.6	13.3	12.4	12.1	13.2	13.1	12.8	12.1	11.7	12.9	12	11.8	12.3	12.5	12.6	12.5	6.4	9.2	8.7	5.7	10.9	11.37	
21	11.9	11.9	10.6		11.7	12	8.8	9	11.1	9.2	11.4	10.6	10.6	11.1	11.3	12.2	11.6	10.7	10.7	11.3	11.4	9.2	11.8	12	4.9	8.3	10.7	5.3	10.3	10.41		
22	10.5	10.3	9.7	9.3	10.9	11.5	7.5	7.6	10.5	8.4	10.8	8.7	9.5	10.2	9	11.7	10.8	9.6	11.4	9.4	10.8	10.9	10.2	10.2	11.4	6	6.3	10.7	6	9.7	9.65	
23	9.3		9.5	9.1	10	11.2	6.4	7.6	10.4	8.3	9.6	7.7	8.1	9.4	7.6	10.9	10.1	8.8	10	8.1	10.4	10	10.2	9.2	10.5	7.1	6.9	10.3	6.1	8.6	9.01	

DATOS DE TEMPERATURA EN °C DE LA ESTACIÓN SENAMHI EMA PUNO

DEPARTAMENTO:	PUNO	PROVINCIA:	PUNO	DISTRITO:	PUNO	MÁXIMO (°C):	16.62																											
LATITUD:	15° 49' 34.8"	LONGITUD:	70° 0' 43.7"	ALTURA:	3812 m.s.n.m.	PROMEDIO (°C):	11.35																											
DATOS:	DICIEMBRE DEL 2016						MÍNIMO (°C):	7.00																										
DÍA / HORA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	PROM.		
0	7.3	10	9.5	8.2	10.7	10.5	8.1	5.7																										9.47
1	7.5	6.9	9.8	9.3	8.1	10.8	10.2	7.8	6.3	7.7	8.1	8.2	8.5	10.4	7.3	9.6	10.6	10.6	10	9	9.9	9.1	9.6	10.2	10.3	9.9	7	9.1	7.4	9.7	9.9	8.99		
2	7.6	6.7	9.2	8	7.6	10	10.3	7.8	6.7	7.3	7.2	7.7	7.9	10.2	6.4	9.2	10.3	9.7	9.8	8.4	7.8	8.4	8.7	8.8	10	9.9	7.1	8.4	7	9.6	9	8.47		
3	7.4	6.2	8.3	6.7	7.3	9.9	9.9	8.2	6.7	6.2	6.4	7.7	7.7	10	6.6	9	9.9	9.7	9.4	7.9	7.1	8.6	8.4	8.4	9.8	9.6	6.7	8.2	7.4	9.8	8.6	8.18		
4	7.3	5.7	7.5	6.4	7.3	7.6	8.1	7.7	6	5.8	5.6	6.9	7	9.7	5.5	9	9.7	9.5	9.1	7.2	7.2	8.1	8	7.5	9	9.4	6	7.9	7.5	9.4	8.1	7.64		
5	7.1	5.7	7	7.2	7.4	7.7	7.9	7.8	5.2	5.2	5.2	6.3	6.5	9	5	8	9.1	9.2	8.6	6.8	7	7.9	8	7.1	8.7	9.2	5.4	7.1	7.4	7.8	7.6	7.26		
6	6.9	5.3	6.6	7.2	7.4	7.8	8.4	7.5	4.6	4.9	5.3	6	5.7	8.8	4.9	7	8.8	8.5	8	6.8	7	8	8.5	6.6	8.3	8.5	5.4	6.5	7.5	6.6	7.6	7.00		
7	8.1	5.4	7.4	7.3	7.3	7.6	8.5	7.2	5.4	4.9	5.6	6.3	6.7	8.9	5.5	7.7	9	8.6	8	7	7.2	7.9	8.8	7.1	8.4	9	5.5	6.4	7.5	6.1	7.4	7.22		
8	10.4	7.6	10.9	6.9	8.2	9	10.5	8	7.9	8.3	8.1	8.7	9.4	9	6.2	9.8	11.2	11.1	11.5	10.4	8	10.3	8.6	9.8	10.5	10.6	8.4	7.9	8.7	6.1	8.2	9.04		
9	11.5	10	11.5	7.1	9.6	11.4	12.1	10	10	10	10.3	10.5	11.3	8.5	6.9	11.3	12.2	13.3	13.2	11.2	9.5	12	10.5	10.3	12.6	12.6	10.8	10.2	10.5	6.8	9.2	10.55		
10	12.7	10.9	13.2	7.7	11.3	12.2	13.3	11.1	11.7	11.3	12	11.8	12.5	6.4	8.6	12.7	12.8	15	14.1	12.4	11.2	12.6	13.1	12.3	13.7	13.6	12.2	11.4	11.1	8.2	10.9	11.74		
11	13.4	11.3	14.4	9.1	12.8	12.6	14.1	12.3	13.3	12.5	13.2	14.1	14.4	8.8	10.6	13.9	13.8	16.1	15.2	14.2	12.6	13.7	14.5	14	14.8	14.6	13.2	12.8	12.5	9.9	12.5	13.07		
12	13.1	12.9	15.4	10.7	14	13	15.3	13.9	15	12.9	13.9	14.7	15.9	11.6	11.3	14.9	15.1	17.2	16.5	15.7	14.1	15.2	15.8	15.2	16.3	16.2	14.2	13.1	13.9	11.4	13.8	14.26		
13	15	14.5	15.6	12.4	14.9	14.9	16.9	15.2	15.9	14.3	14.5	16.2	16.7	12	12.8	15.7	16.2	17.9	17.8	16.2	15.3	16.4	16.6	16.3	17.4	17.3	15.5	12.7	13.9	12.9	14.6	15.31		
14	15.8	15.6	16.5	13.7	15.9	15.4	16.9	16.3	16.9	15.8	15.3	17.7	17.5	13.1	14	16.6	16.9	18.7	18.4	16.6	16.4	17.2	17.5	16.6	16.2	18.2	16.4	13.6	15.3	14.1	15.3	16.21		
15	16	16.7	17	14.5	16.7	16	17.2	16.7	17.5	15.1	16.5	18	18.3	13.2	14.4	16.9	17.4	19.1	18.2	17.1	17.2	17.7	17.9	17.1	19.1	19.1	15.4	16.7	14.6	16.3	14.6	16.1	16.62	
16	15.4	16.9	15.6	15.1	16.7	16.5	16.7	15.9	16	14.7	15.6	17.6	18.1	12.9	14.3	17	17.3	17.5	17.4	17.2	17.6	17.3	17.3	17	19.3	13.4	14.4	14.5	16.1	15.8	16.1	16.23		
17	13.9	16.4	16.2	13.8	15.4	16.4	12.4	13	15.8	15.6	14.5	17.3	17.8	13.6	14.2	16.8	17.1	16	16.6	16.4	17.7	16.7	16.6	16.2	19.1	9.8	14.5	13.1	15	15.6	15.6	15.45		
18	11.8	15.4	14.8	12.5	14.6	14.8	10.2	10.8	14.7	13.9	13.7	15.7	16.7	14.3	14.3	16.1	15.5	15.1	13.7	16	17.2	15.5	15.9	15.2	18.7	9.3	13.6	12.2	14	13.8	14.5	14.34		
19	9.4	13.7	10.1	11	12.9	11.4	7.7	8.5	14.5	14.2	11.2	15.5	15	12.8	13.3	14.5	14	14.2	11.5	14.6	15.5	14.4	15	14	14.2	8.7	12.7	9.7	13.4	10.4	12.5	12.60		
20	9.4	12.8	10.1	9.7	12.9	11.4	6.4	8.5	13.1	13	8.1	14.8	14.9	11.6	11.3	13.4	12	12.4	11	13.5	13.7	12	13.9	12.7	14.2	8.7	10.8	9.7	13.2	10.4	11.4	11.65		
21	8.6	11.4	8.7	8.6	12.7	11.1	7	7.4	11.6	11.7	9.1	13.4	14.3	11.3	10.4	13.1	9.6	11.9	10.8	12.4	11.8	10.8	13	12.7	13.6	8.2	11.1	8	11.8	11.1	10.4	10.89		
22	7.7	11.2	9.1	9	12.2	11.1	7.9	7.2	10.8	10.8	9.5	10.8	13.8	11.2	10	12.3	8.7	11.6	10.8	11.4	11.6	10.3	12.2	12.1	12.6	8.5	10.8	7.8	9.5	10.9	10.45			
23	7.5	10.3	9	8.5	11.5	10.9	8.4	6.2	9.6	9.7	9.2	9.3	12.9	9	10	11.3	10.2	10.8	10	11	10.5	9.5	11.6	11.1	11.7	8.3	9.7	7.9	9.7	10.9	10	9.88		

DATOS DE TEMPERATURA EN °C DE LA ESTACIÓN SENAMHI EMA PUNO

DEPARTAMENTO:	PUNO	PROVINCIA:	PUNO	DISTRITO:	PUNO	MÁXIMO (°C):	14.54																									
LATITUD:	15° 49' 34.8"	LONGITUD:	70° 0' 43.7"	ALTURA:	3812 m.s.n.m.	PROMEDIO (°C):	8.17																									
DATOS:	JUNIO DEL 2017					MINIMO (°C):	2.30																									
DÍA/HORA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	PROM.
0	5.3	6.6	7.9	9	7.2	8.7	7.6	5.6	6.8	6.5	7	5	4.8	5	5.4	4.7	5.2	5.2	5.8	6.2	6	6.5	6.2	6	6.7	7	5.9	7.8	7.7	6.39		
1	4.9	4.9	5.7	7	6.5	7.2	6.7	5	6	5.9	6.1	3.9	5	5	3.3	4.2	4.2	4.2	4.9	6.3	5.6	6.1	5.8	5.8	5.9	5.2	5.4	6.6	6.9	5.57		
2	4.7	4.5	5	6.5	6.4	6	7	6.2	5.5	5.6	5.5	2.6	4.5	3.9	2.3	3.5	3.3	3.8	4.1	4.7	6	5.3	5.1	5.7	5.4	3.3	4.9	6.1	6.6	4.98		
3	3.7	4.9	4.6	6.2	6	5.3	7.7	5.8	3.7	5.2	5	3.6	2.5	2.9	3.3	2	3.3	2.9	3.1	3.5	3	5.3	4.1	4.1	5.3	4.1	2.7	4.3	5.8	7	4.36	
4	2.2	4.7	4	5.6	5.3	4.3	7.8	5.3	2.6	4.6	4.7	2.2	2	1.4	2.4	2.2	2.4	2.3	2.4	3.3	2.2	4.2	3.2	3.4	4.9	4.3	2.3	3.4	4.8	6.8	3.71	
5	2.2	3.9	3.3	5.1	4.5	4.3	6.9	5.3	2	4.1	5.5	1.6	1.5	0.7	1.8	1.4	1.6	2.1	1.6	2.3	1.8	3.1	2.4	2.8	4.3	3.5	1.5	2.9	3.8	6.7	3.15	
6	2.4	3.5	2.8	4	4.6	4.2	7.4	5.2	1.4	3.8	5.4	1.2	0.7	1	1.1	1.7	1.1	1.7	1.6	1.3	1.6	1.8	2.1	4	3.5	0.9	2.7	3.2	6.5	2.73		
7	1.8	2.1	2.3	4	4.2	3.9	7.6	4.1	1.2	3.4	4.4	1.1	0.9	-0.3	0.5	0.1	1	1	1	1.6	1.1	1.2	1.4	1.7	2.6	3.4	0.9	2	2.8	6.1	2.30	
8	1.7	3.2	2.6	4.6	4.8	3.8	7.6	3.3	1.6	3.3	4.6	0.9	1.2	-0.2	0.9	0.4	0.4	0.9	1	2.7	1.9	1.4	1.7	1.9	2.7	3.1	1	1.9	2.7	6.1	2.46	
9	5.3	6.7	7.7	8	8.2	7.4	8	5.8	5	5.5	7.6	5.1	3.9	4	5.1	4.6	4.7	5.7	5.8	5.6	5.8	5.9	5.7	6	6.4	6.3	4.1	5.1	6.6	6.8	5.95	
10	7.2	8.2	8.7	9.6	10.2	9.2	9.7	8.4	6.8	6.7	9.7	6.8	5.8	5.7	6.7	6.3	6.9	6.9	7.9	7.2	7.4	7	7.4	8.2	7.3	8.5	6.4	7.9	9	9.6	7.78	
11	9.8	10.4	11.1	10.9	11.8	10.2	11.8	9.9	8.3	8.4	11.1	10.1	7.8	7.6	9	8.6	9.1	9.1	9.6	9.1	9.3	8.8	9.8	10.1	9.3	11.2	8.3	9.4	10.2	10.7	9.69	
12	12.4	12.8	12.4	12.5	13.2	11.4	13.4	11.4	9.7	9.8	13.3	12.5	10.5	9.4	10.6	10.8	11.1	11	11.2	10.7	10.8	11.9	11.7	11.2	11	12.8	10.1	11.1	11.1	11.4	11.44	
13	13.1	13.9	13.4	14.1	14.3	13	14.1	12.8	10.8	11.1	15.4	14	11.9	11.1	12	11.9	12.3	12.6	12.2	11.8	11.7	14.1	13.4	12.1	12.4	14	11	12.3	12.2	12	12.70	
14	14.1	14.6	14.1	15.1	15	14.1	14.9	14.3	11.3	12.1	16.6	15.1	13	12.1	12.7	13	13.6	14	13.1	13.2	12.4	15.1	14.1	12.5	13.2	14.3	12.2	12.4	13.2	13.1	13.62	
15	14.8	15	15.4	15.6	15.4	14.1	16.3	16	11.7	12.8	17.8	16.1	13.5	13.1	13	13.8	14.3	14.7	14	14.3	12.9	14.8	14.9	13	13.8	14.8	13	13.2	13.4	14.4	14.33	
16	14.2	15.4	14.3	15.7	14.2	14.7	16.9	16.8	12.1	13.1	17.8	17.1	13.6	13.4	13.2	14.1	14.8	14.8	14.8	14.3	13.7	14.8	14.8	13.4	13.8	15.1	13.4	13.5	14.9	14.54		
17	14.4	14.3	13.2	16.4	13.9	14.9	16.1	16.1	12	12.8	17	17.2	12.5	12.6	12.7	13.4	13.7	14.3	13.3	13.5	13.4	13.1	13.7	13.4	13.2	14.2	13.3	13.8	13.3	13.5	13.97	
18	12.9	12.8	11.6	15	14.1	13.9	14.4	14	11.3	11.8	14.6	15.6	10.9	11.1	11.5	12	12.3	12.8	11.6	11.8	12.2	12.1	12.4	12.3	11.8	12.4	12.2	12.6	12.2	12	12.61	
19	9	10.9	10.6	13.9	12.1	11.9	12.3	12.1	8.8	10.5	11	10.3	9	9.1	7.1	10.3	9.6	8.4	10.1	8.1	10.7	10.5	11.1	10.7	10.4	10.4	10	11	10.4	10.2	10.35	
20	9	9.6	9.3	13.1	12.1	11.4	10	9.6	8.8	10.1	11	10.3	7.3	7.6	7.1	8.7	7.6	8.4	9	8.1	9.1	9.5	9.6	10	9.4	9.7	9.3	9.8	9.3	10.2	9.47	
21	8.2	9.4	9.4	12.1	10.7	11.6	8.8	8.3	8.8	9.4	10.1	9.4	6	6.6	5.9	7.6	6.7	7.6	8.1	7.2	8.2	9.1	9.2	9.3	8.8	9	8.4	9.2	8.4	10.3	8.73	
22	6.6	9.3	8.6	10.6	9.9	11.6	8.6	6.9	9	8	8.2	8.6	5.3	6.2	5.2	7.6	6	6.5	6.8	7.1	7.4	8.7	8.4	7.7	8.9	8.7	7.2	9.3	8.6	8.1	7.99	
23	5.5	8.1	7.8	10.1	9	10.3	7.9	6.9	7.3	7.1	7.6	6.6	5.3	6	5.4	6	6.3	5.8	6.4	6.4	7	7.6	8	6.8	7.5	8.2	6.5	8.6	8.3	7.4	7.26	

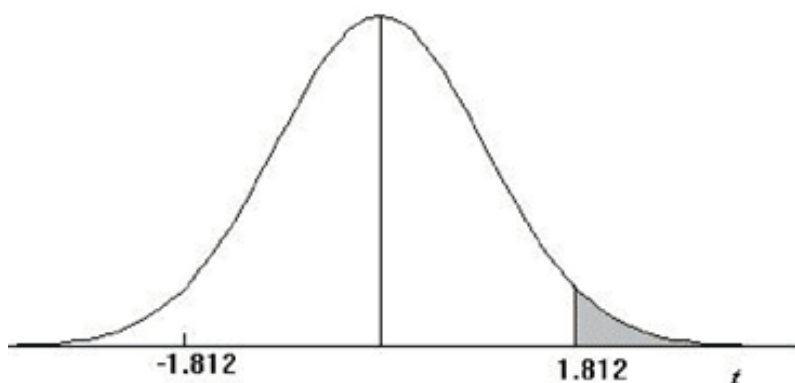
DATOS DE TEMPERATURA EN °C DE LA ESTACIÓN SENAMHI EMA PUNO

DEPARTAMENTO:	PUNO	PROVINCIA:	PUNO	DISTRITO:	PUNO	MÁXIMO (°C):	14.18																									
LATITUD:	15° 49' 34.8"	LONGITUD:	70° 0' 43.7"	ALTURA:	3812 m.s.n.m.	PROMEDIO (°C):	7.66																									
DATOS:	JULIO DEL 2017					MÍNIMO (°C):	1.47																									
DÍA / HORA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	PROMI.
0	7.6	5.6	5.1	4.7	5.7	5	6.6	4.7	4.8	4.2	6.2	4.1	5.1	5.6	7.5	5.7	5.9	7.9	6.2	5.9	6	6.6	8.2	6.6	6.4	6.3	5.5	5.8	6.1	6.2	6.6	5.95
1	7.2	6.2	4.4	5.7	5.6	4.4	5.4	2.9	4.7	3.5	3.9	3.7	4.3	5.5	6.5	4.4	5.4	7	5.8	5.1	5.5	5.8	7.1	5.7	5.3	6	5	4.9	5.1	5.6	6	5.28
2	7.3	5.2	3.2	4.6	4.9	4	5.4	2	3.5	3.2	3.1	3.3	4.1	4.8	5.4	3.4	4.7	5.9	4.7	4.2	5	5.3	6.5	4.8	5	5.3	4.5	4.3	4.5	5.7	5.4	4.62
3	6.7	4.7	2.9	3.3	3.2	3.3	4.3	1.4	2.6	2.8	2.5	2.9	3.6	4.4	5.2	2.7	3.6	4.8	4.4	3.9	4.5	4.9	6.4	3.9	4.3	4.1	3.9	3.8	3.6	4.8	5.1	3.95
4	5.9	4.2	2.5	1.5	2.2	2.5	3.1	1.1	1.1	2.1	2.1	1.9	2.8	3.3	4.2	2.4	3	4.1	4.6	3.2	4.2	4.6	4.9	2.8	3.5	2.9	3.5	3.2	2.9	4.2	3.8	3.17
5	5.7	4.1	1.7	1	1.5	2.2	2.3	0.4	0.4	1.6	1.2	1.4	1.8	2.7	2.6	1.5	2.2	3.2	2.5	2.7	4.1	3.3	3.8	2.3	2.8	2.4	2.6	3	2.3	3.7	3.1	2.45
6	6.7	3.9	0.9	0.6	0.7	1.4	1.8	0.2	0	0.9	0.6	0.8	1.4	2.1	2.1	0.9	2.2	2.8	1.3	1.9	3.1	3	2.4	1.9	2.1	2	2.4	2.3	1.6	2.9	2.7	1.99
7	6.7	3.9	-0.2	0.6	0	1.2	1.4	-0.4	-0.7	0.5	-0.1	0.4	0.8	1.2	1.5	0.6	1.4	2.4	0.6	1.7	2.6	2.4	1.6	1.7	2	1.5	1.5	1.3	1.3	2.6	2	1.47
8	7.2	4	0.3	1.4	0.2	1.1	1.5	-0.7	-0.6	0.4	0.1	1	1.2	1.1	1.2	0.8	1.8	3	0.9	1.7	3.2	2.5	1.6	1.9	2.2	2	2.3	1.7	1.4	2.9	2.8	1.68
9	7.3	5.1	4.5	4.6	5.1	5.6	5.7	3.1	3.7	4.7	4.3	5.3	5.3	5.3	6.3	5.4	4.2	6.3	5.1	5.3	6	6.6	5.8	5.5	6.1	6.4	5.8	5.8	5.6	5.3	6.7	5.42
10	8.3	6.4	6.5	5.9	7	8.2	7.5	4.4	5.8	6.4	5.8	7	6.9	7.3	7.1	6.2	8.1	6.7	7.2	7.2	7.8	8.2	8	7.5	7.8	7.9	7.4	7.5	7.5	7.5	8.5	7.14
11	8.9	8	7.6	8.2	9.1	9.8	9.6	6.4	7.9	8.6		9	9.2	9	9.3	8.4	10.3	9	9.9	9.7	10.8	10.5	10.1	9.8	9.6	9.5	10	9.5	9.9	10.8	9.26	
12	10.1	9.1	9.3	11.1	10.3	11.1	10.9		10.5	9.9		10.7	10.8	10.9	10.9	10.6	11.7	11.1	11.5	11.6	11.8	12.5	11.4	11.3	11.4	10.7	11.4	11.3	11.5	12.3	10.99	
13	10.4	10.7	10.7	12.6	11.2	12	12.9		10.9	11		11.8	12.4	12.6	12.6	13.4	13.1	12.5	12.9	13.2	13.5	14.6	12.7	12.9	12.7	12.9	12.7	11.8	12.9	12.7	13.3	12.38
14	10.9	12.2	11.8	13.5	12	12.7	14.2		11.7	11.6		12.6	13.5	13.8	14.5	14.7	13.8	13.5	14.5	14.3	14.6	16	14	13.8	13.4	12.8	13.6	14	13.6	14.9	13.45	
15	11.7	12.5	12.8	14.2	12.8	13.4	14.7		12.4	12.3	11.8	13.2	13.3	14	14.5	15.4	15.9	14.7	14.1	14.4	14.8	14.9	15.4	14.4	14.7	14	13.7	14	15.1	14.6	14.9	13.95
16	11.9	11.7	12.9	14.4	13.2	13.2	15.7		12.5	12.6	12.4	13.5	14.8	14.4	16	15.8	14.7	14.1	14.9	15.5	15.7	14.9	15.1	15	13.9	13.6	14.1	15	15	15.4	14.18	
17	11.6	10.7	11.8	12.9	12.8	12.7			12.1	12.4	11.9	13	13.7	14.2	13.8	15	15.5	14.5	13.8		15	15.6	14.8	15.2	14.7	13.7	13	13.9	14.5	14.5	14.9	13.65
18	10.7	9.5	10.3	11.6	11.8	11.5			11.2	10.9	11.2	10.7	12	12.5	12.9	13.2	13.8	12.9	12.5		14.1	13.7	13.8	13.9	13.2	12.7	12	13.2	13.3	13.4	13.4	12.37
19	6.9	7.2	8.8	9.9	7.9	10.3	10.5	9.4	8.8	8.1	8.5	10.4	10.6	11.1	9.9	10.7	11.3	10.9	10.6	9.5	12.3	10.1	11.3	10.4	11.6	11.2	9	10	9.5	11.7	11.4	9.99
20	6.9	7.2	7.4	8.5	7.9	8.8	8.7	7.7	7.2	8.1	7.7	8.4	8.4	9	9.9	9.7	9.8	9.8	8.8	9.5	10.3	10.1	9.5	10.4	9.8	9.2	9	10	9.5	10.2	9.8	8.94
21	5.5	6.2	6.7	7.9	6.7	8.2	7.7	6.1	6.4	7.7	7.1	6.7	7.4	7.7	8.6	8.4	9.5	8.9	7.7	8.3	8.9	9.3	8.4	9.6	8.1	7.8	7.7	8.9	8.5	8.3	9.6	7.89
22	5.4	5.7	6.2	8.5	6.5	6.8	7	5.7	6	7.6	6.3	6.2	6.9	7.6	6.7	7.4	8.2	7.5	6.8	7.8	8.2	9	8	8.8	7.8	6.8	7	7.3	7.5	7.5	9	7.22
23	5.4	6.1	4.6	6.8	5.9	6.6	5.9	5.1	5.1	7	4.8	5.7	6.2	8	5.8	6.8	7.3	6.9	6.1	7.3	7.3	9.2	7.1	7.5	6.9	6.2	6.3	6.6	7.1	7	7.7	6.53

Anexo 4: Tabla De Distribución F De Fisher Y T Student

TABLA : DISTRIBUCIÓN t DE STUDENT

Puntos de porcentaje de la distribución t



Ejemplo

Para $\phi = 10$ grados de libertad:

$$P\{t > 1.812\} = 0.05$$

$$P\{t < -1.812\} = 0.05$$

α r	0,25	0,2	0,15	0,1	0,05	0,025	0,01	0,005	0,0005
1	1,000	1,376	1,963	3,078	6,314	12,706	31,821	63,656	636,578
2	0,816	1,061	1,386	1,886	2,920	4,303	6,965	9,925	31,600
3	0,765	0,978	1,250	1,638	2,353	3,182	4,541	5,841	12,924
4	0,741	0,941	1,190	1,533	2,132	2,776	3,747	4,604	8,610
5	0,727	0,920	1,156	1,476	2,015	2,571	3,365	4,032	6,869
6	0,718	0,906	1,134	1,440	1,943	2,447	3,143	3,707	5,959
7	0,711	0,896	1,119	1,415	1,895	2,365	2,998	3,499	5,408
8	0,706	0,889	1,108	1,397	1,860	2,306	2,896	3,355	5,041
9	0,703	0,883	1,100	1,383	1,833	2,262	2,821	3,250	4,781
10	0,700	0,879	1,093	1,372	1,812	2,228	2,764	3,169	4,587
11	0,697	0,876	1,088	1,363	1,796	2,201	2,718	3,106	4,437
12	0,695	0,873	1,083	1,356	1,782	2,179	2,681	3,055	4,318
13	0,694	0,870	1,079	1,350	1,771	2,160	2,650	3,012	4,221
14	0,692	0,868	1,076	1,345	1,761	2,145	2,624	2,977	4,140
15	0,691	0,866	1,074	1,341	1,753	2,131	2,602	2,947	4,073
16	0,690	0,865	1,071	1,337	1,746	2,120	2,583	2,921	4,015
17	0,689	0,863	1,069	1,333	1,740	2,110	2,567	2,898	3,965
18	0,688	0,862	1,067	1,330	1,734	2,101	2,552	2,878	3,922
19	0,688	0,861	1,066	1,328	1,729	2,093	2,539	2,861	3,883
20	0,687	0,860	1,064	1,325	1,725	2,086	2,528	2,845	3,850
21	0,686	0,859	1,063	1,323	1,721	2,080	2,518	2,831	3,819
22	0,686	0,858	1,061	1,321	1,717	2,074	2,508	2,819	3,792
23	0,685	0,858	1,060	1,319	1,714	2,069	2,500	2,807	3,768
24	0,685	0,857	1,059	1,318	1,711	2,064	2,492	2,797	3,745
25	0,684	0,856	1,058	1,316	1,708	2,060	2,485	2,787	3,725
26	0,684	0,856	1,058	1,315	1,706	2,056	2,479	2,779	3,707
27	0,684	0,855	1,057	1,314	1,703	2,052	2,473	2,771	3,689
28	0,683	0,855	1,056	1,313	1,701	2,048	2,467	2,763	3,674
29	0,683	0,854	1,055	1,311	1,699	2,045	2,462	2,756	3,660
30	0,683	0,854	1,055	1,310	1,697	2,042	2,457	2,750	3,646
40	0,681	0,851	1,050	1,303	1,684	2,021	2,423	2,704	3,551
60	0,679	0,848	1,045	1,296	1,671	2,000	2,390	2,660	3,460
120	0,677	0,845	1,041	1,289	1,658	1,980	2,358	2,617	3,373
∞	0,674	0,842	1,036	1,282	1,645	1,960	2,326	2,576	3,290

Anexo 5: Norma ASTM C – 31

ASTM Internacional ha autorizado la traducción de esta norma pero no se responsabiliza por la exactitud técnica o lingüística de la traducción. Sólo la edición inglesa que ASTM publicó y protegió por la propiedad literaria debe ser considerada la versión oficial.

This Spanish standard is based on ASTM C 31/C 31M-08a, Standard Practice for Making and Curing Concrete Test Specimens in the Field¹, 2008a. Copyright ASTM International, 100 Barr Harbor Drive, West Conshohocken, PA 19428, USA. Translated and reprinted pursuant to license agreement with ASTM International.

Esta norma en español está basada en la norma ASTM C 31/C 31M-08a, Práctica Normalizada para Preparación y Curado de Especímenes de Ensayo de Concreto en la Obra¹, 2008a, esta norma está protegida por los derechos de autor de la ASTM International, 100 Barr Harbor Drive, West Conshohocken, PA 19428, USA. Traducida y reimpressa según el acuerdo de licencia con ASTM International.



Designación: C 31/C 31M – 08a

Práctica Normalizada para Preparación y Curado de Especímenes de Ensayo de Concreto en la Obra¹

Esta norma ha sido publicada bajo la designación fija C 31/C 31M; el número inmediatamente siguiente a la designación indica el año de adopción inicial o, en caso de revisión, el año de la última revisión. Un número entre paréntesis indica el año de la última reaprobación. Una épsilon (ε) como superíndice indica una modificación editorial desde la última revisión o reaprobación.

Esta norma ha sido aprobada para su utilización por agencias del Departamento de Defensa.

1. Alcance*

1.1 Esta práctica trata sobre procedimientos para preparar y curar especímenes cilíndricos y de viga de muestras representativas de concreto fresco para un proyecto de construcción.

1.2 El concreto utilizado para realizar especímenes moldeados debe ser muestreado después de que hayan sido hechos todos los ajustes in situ de la dosificación de la mezcla, incluyendo la incorporación de agua de mezclado y aditivos. Esta práctica no es satisfactoria para preparar especímenes a partir de concreto que no tenga un asentamiento mensurable o que requiera otros tamaños o formas de especímenes.

1.3 Los valores indicados en unidades SI o en pulgada-libra deben ser considerados separadamente como los estándares. Los valores dados en cada sistema pueden no ser exactamente equivalentes; por ello, cada sistema debe ser utilizado independientemente del otro. La combinación de valores los dos sistemas puede resultar en una no conformidad con la norma. Las unidades SI se muestran entre corchetes.

1.4 *Esta norma no pretende dirigir todas las inquietudes sobre seguridad, si las hay, asociadas con su utilización. Es responsabilidad del usuario de esta norma establecer prácticas apropiadas de seguridad y salud y determinar la aplicabilidad de las limitaciones reguladoras antes de su uso. (Advertencia—Las mezclas cementicias hidráulicas frescas son cáusticas y pueden causar quemaduras químicas en la piel y tejidos en caso de exposición prolongada.)²*

1.5 El texto de esta norma cita notas que proporcionan material explicativo. Estas notas no son requisitos de la norma.

2. Documentos citados

2.1 Normas ASTM:³

C 125 Terminology Relating to Concrete and Concrete Aggregates

C 138/C 138M Test Method for Density (Unit Weight), Yield, and Air Content (Gravimetric) of Concrete

C 143/C 143M Test Method for Slump of Hydraulic-Cement Concrete

C 172 Practice for Sampling Freshly Mixed Concrete

¹ Esta práctica está bajo la jurisdicción del Committee C09 on Concrete and Concrete Aggregates de la ASTM y es responsabilidad directa del Subcommittee C09.61 on Testing for Strength.

Versión actual aprobada el 1 de abril de 2008. Publicada en mayo de 2008. Aprobada inicialmente en 1920. Última versión previa aprobada en 2008 como C 31/C 31M-08.

² Vea sección sobre precauciones de seguridad, Manual of Aggregate and Concrete Testing, Annual Book of ASTM Standards, Vol. 04.02.

³ Para consultar las normas ASTM citadas, visite el sitio web de ASTM, www.astm.org, o contacte el Servicio de Atención al Cliente de ASTM en service@astm.org. Para obtener información sobre *Annual Book of ASTM Standards*, consulte la página titulada *Document Summary* en el sitio web de ASTM.

Al final de esta norma aparece una sección de Resumen de Cambios.

Copyright © ASTM International, 100 Barr Harbor Drive, PO Box C700, West Conshohocken, PA 19428-2959, USA.
Traducido por el Servicio Internacional del ICC



C 31/C 31 M – 08a

- C 173/C 173M Test Method for Air Content of Freshly Mixed Concrete by the Volumetric Method
- C 231 Test Method for Air Content of Freshly Mixed Concrete by the Pressure Method
- C 330 Specification for Lightweight Aggregates for Structural Concrete
- C 403/C 403M Test Method for Time of Setting of Concrete Mixtures by Penetration Resistance
- C 470/C 470M Specification for Molds for Forming Concrete Test Cylinders Vertically
- C 511 Specification for Mixing Rooms, Moist Cabinets, Moist Rooms, and Water Storage Tanks Used in the Testing of Hydraulic Cements and Concretes
- C 617 Practice for Capping Cylindrical Concrete Specimens
- C 1064/C 1064M Test Method for Temperature of Freshly Mixed Hydraulic-Cement Concrete
- 2.2 *Publicaciones del American Concrete Institute:*⁴
 - CP-1 Concrete Field Testing Technician, Grade I
 - 309R Guide for Consolidation of Concrete

3. Terminología

3.1 Para definiciones de términos utilizados en esta práctica, refiérase al documento *Terminology C 125*.

4. Significación y Utilización

4.1 Esta práctica provee requisitos normalizados para preparar, curar, proteger, y transportar especímenes de ensayo de concreto bajo condiciones de obra.

4.2 Si los especímenes están preparados y curados en la forma normalizada, como se estipula aquí, los datos de ensayo de resistencia resultantes cuando se ensayan los especímenes son aptos para ser utilizados con los siguientes propósitos:

- 4.2.1 Ensayos de aceptación para una resistencia especificada,
- 4.2.2 Control de idoneidad de dosificación de mezcla para resistencia, y
- 4.2.3 Control de calidad.

4.3 Si los especímenes están preparados y curados en obra, como aquí se estipula, los datos de ensayo de resistencia resultantes cuando se ensayan los especímenes son aptos para ser utilizados con los siguientes propósitos:

- 4.3.1 Determinación de si una estructura es apta para ser puesta en servicio,
- 4.3.2 Comparación con los resultados de ensayos de especímenes normalizados curados o con los resultados de ensayos de varios métodos de ensayo in situ,
- 4.3.3 Idoneidad del curado y protección del concreto en la estructura, o
- 4.3.4 Requisitos de tiempo de remoción de encofrado o apuntalamiento.

5. Aparatos

5.1 *Moldes, Generalidades* —Los moldes para especímenes o sujeciones en contacto con el concreto deben estar hechos de acero, hierro fundido, o de otro material no absorbente, no reactivo con el concreto que contiene cemento portland u otros cementos hidráulicos. Los moldes deben mantener sus dimensiones y forma bajo todas las condiciones de uso. Los moldes deben ser herméticos al agua durante la utilización como se juzga por su capacidad de mantener el agua vertida dentro de ellos. Las disposiciones para ensayos de pérdida de agua están dadas en la sección *Test Methods for Elongation, Absorption, and Water Leakage* de la Especificación C 470/C 470M. Un sellante adecuado, tal como una grasa pesada, arcilla de modelar, o cera microcristalina debe ser usado donde sea necesario evitar pérdidas a través de las juntas. Se debe proveer de un medio eficaz para sostener firmemente las placas de base a los moldes. Los moldes reutilizables deben estar recubiertos ligeramente con aceite mineral o un material desencofrante adecuado no reactivo antes de ser utilizados.

TABLA1 Requisitos de la Varilla de Compactación

Diámetro del cilindro o ancho de la viga in. [mm]	Dimensiones de la varilla ^A	
	Diámetro in. [mm]	Longitud de la varilla in. [mm]
<6 [150]	3/8 [10]	12 [300]
6 [150]	5/8 [16]	20 [500]
9 [225]	5/8 [16]	26 [650]

^A Tolerancias de la varilla longitud ±4 in. [100 mm] y diámetro ±¹/₁₆ in. [2 mm]

⁴ Disponible en el *American Concrete Institute (ACI)*, P.O.Box 9094, Farmington Hills, MI 48333-9094, <http://www.aci-int.org>.



C 31/C 31 M – 08a

5.2 *Moldes Cilíndricos*—Los moldes para colar especímenes de ensayo de concreto deben cumplir con los requisitos de la Especificación C 470/C 470M.

5.3 *Moldes de Viga*—Los moldes de viga deben ser de la forma y dimensiones requeridas para producir los especímenes estipulados en 6.2. Las superficies interiores de los moldes deben ser lisas. Los lados, el fondo y extremos deben estar en ángulos rectos unos de otros y deben estar derechos y alineados y libres de alabeo. La máxima variación de la sección transversal nominal no debe exceder $\frac{1}{8}$ in. [3 mm] para moldes con una profundidad o ancho de 6 in. [150 mm] o más. Los moldes deben producir especímenes de al menos una longitud no menor a $\frac{1}{16}$ in. [2 mm] más corta que la requerida en 6.2.

5.4 *Varilla de Compactación*—Una varilla redonda, recta de acero con las dimensiones conformes a las de la Tabla 1, con el extremo compactador o ambos extremos redondeados en una punta hemisférica del mismo diámetro de la varilla.

5.5 *Vibradores*—Se deben utilizar vibradores internos. La frecuencia del vibrador debe ser de al menos 7000 vibraciones por minuto [150 Hz] cuando el vibrador está funcionando en el concreto. El diámetro de un vibrador cilíndrico no debe ser mayor que un cuarto el diámetro del molde cilíndrico o un cuarto del ancho del molde de viga. Otras formas de vibradores deben tener un perímetro equivalente a la circunferencia de un vibrador cilíndrico apropiado. La longitud combinada del eje del vibrador y el elemento que vibra debe exceder la profundidad de la sección vibrada por al menos 3 in. [75 mm]. La frecuencia del vibrador debe ser controlada periódicamente con un tacómetro de lengüeta vibrante u otro dispositivo adecuado.

NOTA 1—Para información sobre tamaño y frecuencia de distintos vibradores y un método para control periódico de la frecuencia del vibrador vea ACI 309R.

5.6 *Maza*—Se debe utilizar una maza con una cabeza de goma o de cuero crudo con un peso de 1.25 ± 0.50 lb [0.6 ± 0.2 kg].

5.7 *Herramientas para el llenado del molde*— de un tamaño suficientemente grande como para que cada cantidad de concreto obtenida del recipiente de muestreo sea representativa, y suficientemente pequeño como para que el concreto sea depositado dentro del molde sin ser derramado. Para colocar el concreto en un molde cilíndrico, la herramienta aceptable es una cuchara de albañil. Para colocar el concreto en un espécimen de viga, se permite usar cuchara de albañil o pala.

5.8 *Herramientas de acabado*—Una llana de mano o fratás.

5.9 *Aparatos de asentamiento*—Los aparatos para la medición del asentamiento deben cumplir con los requisitos del método de ensayo C 143/C 143M.

5.10 *Recipiente de muestreo*— El recipiente debe ser una batea de lámina gruesa de metal, carretilla, o tablero plano, no absorbente, limpio, de capacidad suficiente para permitir volver a mezclar fácilmente la muestra entera con una pala o llana.

5.11 *Aparatos de contenido de aire*— Los aparatos para medir el contenido de aire deben cumplir con los requisitos de los métodos de ensayo C 173/C 173M o C 231.

5.12 *Dispositivos de medición de temperatura*— Los dispositivos de medición de temperatura deben cumplir con los requisitos aplicables del método de ensayo C 1064/C 1064M.

6. Requisitos de Ensayo

6.1 *Especímenes Cilíndricos* —Los especímenes de resistencia a la compresión o a la tracción por hendimiento deben ser cilindros colados y fraguados en una posición vertical. La longitud debe ser dos veces el diámetro. El diámetro del cilindro debe ser al menos 3 veces el tamaño máximo nominal del agregado grueso. Cuando el tamaño máximo nominal del agregado grueso excede 2 in. [50 mm], la muestra de concreto debe ser tratada mediante tamizado de concreto fresco a través de un tamiz de 2 in. [50 mm] como se describe en la Práctica C 172. Para ensayos de aceptación respecto a una resistencia a la compresión especificada, los cilindros deben ser de 6 por 12 in. [150 por 300 mm] o 4 × 8 in. [100 × 200 mm] (Nota 2).

NOTA 2—Cuando se requieren moldes en unidades SI y no están disponibles, se debería permitir un molde de tamaño equivalente en unidades pulgada-libra.

6.2 *Especímenes de Viga*—Los especímenes de resistencia a la flexión deben ser vigas de concreto colado y endurecido en la posición horizontal. La longitud debe ser al menos 2 in. [50 mm] más grande que tres veces la profundidad ensayada. La relación del ancho a la profundidad moldeada no debe exceder 1.5. La viga normalizada debe tener una sección transversal de 6 por 6 in. [150 por 150 mm], y debe ser utilizada para concreto con un



agregado grueso de un tamaño nominal máximo de hasta 2 in. [50 mm]. Cuando el tamaño nominal máximo del agregado grueso exceda 2-in. [50 mm], la menor dimensión de la sección transversal de la viga debe ser al menos tres veces el tamaño nominal máximo del agregado grueso. A menos que sea requerido por especificaciones de proyecto, las vigas hechas en obra no deben tener un ancho o profundidad de menos de 6 in. [150 mm].

6.3 *Técnicos de Obra*—Los técnicos de obra que preparen y curen especímenes para ensayos de aceptación deben ser técnicos de ensayo de obra de ACI, grado I o equivalente. Los programas de certificación de personal equivalentes deben incluir exámenes escritos y de desempeño, como los bosquejados en ACI CP-1.

7. Muestreo de Concreto

7.1 Las muestras utilizadas para fabricar especímenes de ensayo bajo esta norma deben ser obtenidas de acuerdo con la Práctica C 172 a menos que un procedimiento alternativo haya sido aprobado.

7.2 Registre la identificación de la muestra con respecto a la ubicación del concreto representado y el tiempo de colado.

8. Asentamiento, Contenido de Aire y Temperatura

8.1 *Asentamiento*—Mida y registre el asentamiento de cada amasada de concreto de la cual se preparan los especímenes inmediatamente después de volver a mezclar en el recipiente, como se requiere en el método de ensayo C 143/C 143M.

8.2 *Contenido de Aire*—Determine y registre el contenido de aire de acuerdo con el método de ensayo C 173/C 173M o el Método de Ensayo C 231. El concreto utilizado para realizar el ensayo de contenido de aire no debe ser utilizado en la fabricación de especímenes de ensayo.

8.3 *Temperatura*—Determine y registre la temperatura de acuerdo con el método de ensayo C 1064/C 1064M.

NOTA 3—Algunas especificaciones pueden requerir la medición del peso unitario del concreto. En algunos proyectos puede desearse conocer el volumen de concreto producido por amasada. Además, se puede desear tener información adicional sobre las mediciones del contenido de aire. El Método de Ensayo C 138/C 138M es utilizado para medir el peso unitario, el rendimiento, y el contenido de aire gravimétrico del concreto recién mezclado.

9. Moldeado de Especímenes

9.1 *Lugar de Moldeado*— Moldee los especímenes rápidamente en una superficie rígida a nivel, libre de vibración y otras perturbaciones, en un lugar tan cerca como sea posible de la ubicación donde vayan a ser almacenados.

9.2 *Colado de Cilindros*—Seleccione una varilla de compactación apropiada según 5.4 y la Tabla 1 o el vibrador apropiado según 5.5. Determine el método de compactación de la Tabla 2, a menos que se especifique otro método. Si el método de compactación es varillado, determine los requisitos de moldeado de la Tabla 3. Si el método de compactación es vibración, determine los requisitos de moldeado de la Tabla 4. Seleccione una cuchara de albañil del tamaño descrito en 5.7. Mientras coloca el concreto en el molde, mueva la cuchara de albañil alrededor del perímetro de la abertura del molde, para asegurar una distribución pareja del concreto con una segregación mínima. Cada capa de concreto debe ser compactada como se requiere. Cuando se coloca la capa final, agregue una cantidad de concreto que llene el molde después de la compactación.

9.3 *Colado de Vigas*—Seleccione la varilla de compactación apropiada según 5.4 y la Tabla 1 o el vibrador apropiado según 5.5. Determine el método de compactación de la Tabla 2, a menos que se especifique de otro método. Si el método de compactación es varillado, determine los requisitos de moldeado de la Tabla 3. Si el método de compactación es vibración, determine los requisitos de moldeado de la Tabla 4. Determine el número de golpes de varilla por capa, uno cada 2 in.² [14 cm²] del área de la superficie superior de la viga. Seleccione una herramienta para el llenado del molde como se describe en 5.7. Usando la cuchara de albañil o la pala, coloque el concreto en el molde hasta la altura requerida para cada capa. Coloque el concreto de manera que el mismo sea uniformemente distribuido en cada capa con una segregación mínima. Cada capa debe ser compactada como se requiere. Cuando se coloca la capa final, agregue una cantidad de concreto que llene el molde después de la compactación.



C 31/C 31 M – 08a

TABLA 2 Requisitos del Método de Compactación

Asentamiento in. (mm)	Método de Compactación
≥ 1 [25]	varillado o vibración
< 1 [25]	vibración

TABLA 3 Requisitos de Moldeado por Varillado

Tipo y Tamaño del Espécimen	Número de Capas de Aproximadamente Igual Profundidad	Número de golpes de Varilla por Capa
Cilíndricos:		
Diámetro, in. [mm]		
4 [100]	2	25
6 [150]	3	25
9 [225]	4	50
Vigas:		
Ancho, in. [mm]		
6 [150] a 8 [200]	2	vea 9.3
>8 [200]	3 o más de igual profundidad, cada uno sin exceder 6 in. [150 mm].	vea 9.3

TABLA 4 Requisitos de Moldeado por Vibración

Tipo y Tamaño del Espécimen	Número de Capas	Número de Inserciones del Vibrador por Capa	Profundidad Aproximada por Capa, in. [mm]
Cilíndricos:			
Diámetro, in. [mm]			
4 [100]	2	1	la mitad de la profundidad del espécimen
6 [150]	2	2	la mitad de la profundidad del espécimen
9 [225]	2	4	la mitad de la profundidad del espécimen
Vigas:			
Ancho, in. [mm]			
6 [150] a 8 [200]	1	vea 9.4.2	la profundidad del espécimen
más de 8 [200]	2 o más	vea 9.4.2	8 [200] tan cerca como sea posible

9.4 *Compactación*—Los métodos de compactación para esta práctica son el varillado o vibración interna.

9.4.1 *Varillado*—Coloque el concreto en el molde, en el número de capas requeridas de aproximadamente igual volumen. Golpee cada capa con el extremo redondeado de la varilla utilizando el número de golpes de varilla requerido. Golpee con la varilla la capa inferior en toda su profundidad. Distribuya los golpes de varilla uniformemente sobre la sección transversal del molde. Para cada capa siguiente, permita que la varilla penetre a través de la capa que está siendo compactada y en la capa de abajo aproximadamente 1 in. [25 mm]. Después de que cada capa sea varillada, golpee los lados exteriores del molde levemente 10 a 15 veces con una maza, para cerrar cualquier hueco que haya quedado con el varillado y liberar toda burbuja grande de aire que haya podido quedar atrapada. Utilice la mano abierta para golpear los moldes cilíndricos de un solo uso de calibre liviano que pueden dañarse si se golpean con una maza. Después de golpear, enrase cada capa de concreto a lo largo de los lados y extremos de los moldes de viga con un fratás u otra herramienta adecuada. Los moldes llenados insuficientemente deben ser ajustados con concreto representativo durante la compactación de la capa superior. Se debe remover el concreto en exceso de los moldes llenados en exceso.

9.4.2 *Vibración*—Mantenga una duración uniforme de la vibración para la clase particular de concreto, vibrador, y molde de espécimen involucrados. La duración de la vibración requerida dependerá de la trabajabilidad del concreto y de la efectividad del vibrador. Generalmente se ha aplicado suficiente vibración tan pronto como la superficie del concreto se vuelve relativamente lisa y las burbujas de aire grandes cesan de salir a la superficie superior. Continúe la vibración sólo lo suficiente para alcanzar la compactación apropiada del concreto (vea Nota 4). Llene los moldes y vibre en el número requerido de capas aproximadamente iguales. Coloque todo el concreto para cada capa en el molde antes de comenzar la vibración de esa capa. Cuando compacte el espécimen, inserte el vibrador lentamente y no permita que descansa sobre el fondo o los lados del molde. Retire el vibrador lentamente de manera de que no queden grandes bolsas de aire en el espécimen. Cuando coloque la capa final, evite que el llenado en exceso sea más de 1/4 in. [6 mm].



C 31/C 31 M – 08a

NOTA 4—Generalmente, no deberían requerirse más de 5 s de vibración para cada inserción para compactar adecuadamente el concreto con un asentamiento mayor de 3 in. [75 mm]. Se pueden requerir tiempos más largos para concreto de asentamiento menor, pero el tiempo de vibración raramente debería exceder 10 s por inserción.

9.4.2.1 *Cilindros*—El número de inserciones del vibrador por capa está dado en la Tabla 4. Cuando se requiere más de una inserción por capa distribuya las inserciones uniformemente dentro de cada capa. Permita que el vibrador penetre a través de la capa que está siendo vibrada, y en la capa de abajo, aproximadamente 1 in. [25 mm]. Después de que cada capa sea vibrada, golpee los lados exteriores del molde al menos 10 veces con una maza, para cerrar los huecos que puedan quedar y permitir liberar los vacíos de aire. Utilice la mano abierta para golpear los moldes de cartón y de metal de un solo uso que se puedan dañar si se golpean con una maza.

9.4.2.2 *Vigas*—Inserte el vibrador a intervalos que no excedan 6 in. [150 mm] a lo largo de la línea central de la dimensión larga del espécimen. Para especímenes más anchos de 6 in., utilice inserciones alternativas a lo largo de dos líneas. Permita que el eje del vibrador penetre dentro de la capa inferior aproximadamente 1 in. [25 mm]. Después de que cada capa sea vibrada, golpee los lados exteriores del molde firmemente al menos 10 veces con una maza para cerrar los huecos dejados por el vibrado y liberar los vacíos de aire atrapados.

9.5 *Acabado*—Realice todos los acabados con la mínima manipulación necesaria para producir una superficie uniforme plana nivelada con el borde o canto del molde y que no tenga depresiones o proyecciones mayores de $\frac{1}{8}$ in. [3.3 mm].

9.5.1 *Cilindros*—Después de la compactación, acabe las superficies superiores nivelándolas con una varilla de compactación donde la consistencia del concreto lo permita o con una llana de mano o fratás. Si se desea, encabece la superficie superior de los cilindros recién realizados con una fina capa de pasta de cemento consistente a la que se permite endurecer y curar con el espécimen. Vea la sección de Materiales de Encabezado de la Práctica C 617.

9.5.2 *Vigas*—Después de la compactación del concreto, utilice una llana de mano o fratás para nivelar la superficie superior a la tolerancia requerida para producir una superficie uniforme, plana.

9.6 *Identificación*—Marque los especímenes para identificarlos efectivamente y el concreto que ellos representan. Utilice un método que no altere la superficie superior del concreto. No marque los encabezados removibles. Después de remover los moldes, marque los especímenes de ensayo para mantener sus identidades.

10. Curado

10.1 *Curado Normalizado*—El curado normalizado es el método de curado utilizado cuando los especímenes son realizados y curados para los propósitos indicados en 4.2.

10.1.1 *Almacenamiento*—Si los especímenes no pueden ser moldeados en el lugar donde recibirán el curado inicial, mueva los especímenes inmediatamente después del acabado al lugar de curado inicial para almacenamiento. La superficie de apoyo sobre la cual los especímenes son almacenados debe estar nivelada dentro de $\frac{1}{4}$ in. por ft [20 mm por m]. Si los cilindros en los moldes de un solo uso son movidos, levante y tome los cilindros de la parte inferior de los moldes con un fratás grande o dispositivo similar. Si la superficie superior es estropeada durante el movimiento al lugar de almacenamiento inicial, realice el acabado de nuevo inmediatamente.

10.1.2 *Curado Inicial*—Inmediatamente después de moldear y acabar, los especímenes deben ser almacenados por un período de hasta 48 h en un rango de temperatura entre 60 y 80 °F [16 y 27 °C] y en un ambiente que evite la pérdida de humedad de los especímenes. Para mezclas de concreto con una resistencia especificada de 6000 psi [40 MPa] o más, la temperatura del curado inicial debe estar entre 68 y 78 °F [20 y 26 °C]. Son varios los procedimientos que se pueden utilizar para mantener las condiciones de temperatura y humedad especificadas durante el período de curado inicial. Se debe utilizar un procedimiento apropiado o combinación de procedimientos (Nota 5). Proteja todos los especímenes de la luz directa del sol, y de dispositivos calefactores radiantes, si se utilizan. La temperatura de almacenamiento debe ser controlada utilizando dispositivos de calefacción y enfriamiento, como sea necesario. Registre la temperatura utilizando un termómetro de máxima-mínima. Si se utilizan moldes de cartón, proteja las superficies exteriores de los moldes del contacto con la arpillera mojada u otras fuentes de agua.

NOTA 5—Se puede crear un ambiente de humedad satisfactorio durante el curado inicial de los especímenes por uno o más de los siguientes procedimientos: (1) Sumerja inmediatamente los especímenes moldeados con tapas plásticas en agua saturada con hidróxido de calcio, (2) almacene en estructuras o cajas de madera apropiadamente construidas, (3) coloque en pozos de arena húmeda, (4) cubra con tapas plásticas removibles, (5) coloque dentro de bolsas plásticas, o (6) cubra con láminas plásticas o placas no absorbentes si se toman precauciones para evitar secado y se utiliza una arpillera húmeda dentro del cerramiento, pero evitando el contacto de la arpillera con las superficies del concreto. Se puede controlar un ambiente de temperatura satisfactoria durante el curado inicial de los especímenes por uno o más de los siguientes procedimientos: (1) utilización de ventilación, (2) utilización de hielo, (3) utilización de dispositivos enfriadores o de calefacción controlados termostáticamente, o (4) utilización de métodos de calefacción como estufas o bulbos de luz.



C 31/C 31 M – 08a

Otros métodos adecuados pueden ser utilizados siempre que se cumplan los requisitos que limitan la temperatura y pérdida de humedad de almacenamiento del espécimen. Para mezclas de concreto con una resistencia especificada de 6000 psi [40 MPa] o mayor, el calor generado durante las edades tempranas puede subir la temperatura por encima de la temperatura requerida de almacenamiento. La inmersión en agua saturada con hidróxido de calcio puede ser el método más fácil para mantener la temperatura requerida de almacenamiento. Cuando los especímenes van a ser sumergidos en agua saturada con hidróxido de calcio, los especímenes en moldes de cartón u otros moldes que se expanden cuando se sumergen en agua no deberían ser utilizados. Los resultados de ensayos de resistencia temprana pueden ser menores cuando se almacena a 60 °F [16 °C] y mayores cuando se almacena a 80 °F [27 °C]. Por otra parte, a edades tardías, los resultados de ensayos pueden ser menores para temperaturas de almacenamiento inicial más altas.

10.1.3 Curado final:

10.1.3.1 *Cilindros*—Al completar el curado inicial y dentro de los 30 min después de quitar los moldes, cure los especímenes con agua libre mantenida sobre sus superficies todo el tiempo a una temperatura de 73 ± 3 °F [23 ± 2 °C] utilizando tanques de almacenamiento de agua o cuartos húmedos que cumplan con los requisitos de la Especificación C 511, excepto cuando encabece con compuesto para encabezar de mortero de sulfuro e inmediatamente antes de ensayar. Cuando encabece con compuesto para encabezar de mortero de sulfuro, los extremos del cilindro deben estar suficientemente secos para evitar la formación de bolsas de vapor o espuma debajo del encabezado o dentro del mismo mayores de $\frac{1}{4}$ in. [6 mm] como se describe en la práctica C 617. Durante un período no mayor de 3 h inmediatamente antes del ensayo, no se requiere temperatura de curado normalizado siempre que la humedad libre se mantenga en los cilindros y la temperatura ambiente esté entre 68 y 86 °F [20 y 30 °C].

10.1.3.2 *Vigas*—Las vigas serán curadas igual que los cilindros (vea 10.1.3.1) excepto que ellas deben ser almacenadas en agua saturada con hidróxido de calcio a 73 ± 3 °F [23 ± 2 °C] al menos 20 h antes de ser ensayadas. El secado de las superficies de la viga debe ser evitado entre que se saca del almacenamiento de agua y la finalización de los ensayos.

NOTA 6—Cantidades relativamente pequeñas de secado de superficie en especímenes a flexión pueden producir tensiones de tracción en las fibras extremas que reducirán marcadamente la resistencia a la flexión indicada.

10.2 *Curado en obra*—El curado en obra es el método de curado utilizado para los especímenes realizados y curados como se indica en 4.3.

10.2.1 *Cilindros*—Almacene los cilindros en la estructura o sobre ella tan cerca como sea posible del punto de depósito del concreto representado. Proteja todas las superficies de los cilindros de los elementos de la manera más similar posible que la obra encofrada. Provea a los cilindros con el mismo ambiente de temperatura y humedad que a la obra estructural. Ensaye los especímenes en la condición de humedad resultante del tratamiento de curado especificado. Para cumplir con estas condiciones, los especímenes hechos para determinar cuando una estructura es capaz de ser puesta en servicio deben ser quitados de los moldes al momento de quitar los encofrados de obra.

10.2.2 *Vigas*—Tan cerca como sea practicable, cure las vigas de la misma manera que el concreto en la estructura. Al final de 48 ± 4 h después del moldeo, lleve los especímenes moldeados a la ubicación de almacenamiento y sáquelos de los moldes. Almacene los especímenes que representan pavimentos de losas sobre terreno colocándolos sobre el terreno moldeado, con sus superficies superiores hacia arriba. Cubra los lados y extremos de los especímenes con tierra o arena que debe ser mantenida húmeda, dejando las superficies superiores expuestas al tratamiento de curado especificado. Almacene los especímenes que representan el concreto de la estructura tan cerca como sea posible del punto de la estructura que ellos representan, y proveálos con la misma protección de temperatura y ambiente de humedad que a la estructura. Al final del período de curado deje los especímenes en el lugar expuestos a la intemperie de la misma manera que la estructura. Saque todos los especímenes de viga del almacenamiento de obra y almacene en agua saturada de hidróxido de calcio a 73 ± 3 °F [23 ± 2 °C] durante 24 ± 4 h inmediatamente antes del momento de ensayar para asegurar una condición uniforme de humedad entre espécimen y espécimen. Observe las precauciones dadas en 10.1.3.2 para tomar contra el secado entre el momento de sacar del curado y los ensayos.

10.3 *Curado de Concreto Estructural Liviano*—Cure los cilindros de concreto estructural liviano de acuerdo con la especificación C 330.

11. Transporte de los Especímenes al Laboratorio

11.1 Antes de transportar, cure y proteja los especímenes como se requiere en la Sección 10. Los especímenes no deben ser transportados antes de al menos 8 h después del fraguado final. (Vea Nota 7). Durante el transporte, proteja los especímenes con un material adecuado de amortiguación para evitar daño por sacudidas. Durante el tiempo frío, proteja los especímenes de congelamiento con un material de aislamiento adecuado. Evite la pérdida de



C 31/C 31 M – 08a

humedad durante el transporte envolviendo los especímenes en plástico, arpillera mojada, rodeándolos de arena húmeda, o ajustándolos firmemente con cabezales plásticos sobre moldes plásticos. El tiempo de transporte no debe exceder las 4 h.

NOTA 7—El tiempo de fraguado puede ser medido por el Método de Ensayo C 403/C 403M.

12. Informe

12.1 Informe lo siguiente al laboratorio que ensayará los especímenes:

12.1.1 Número de identificación,

12.1.2 Ubicación del concreto representado por las muestras,

12.1.3 Fecha, hora y nombre de la persona que moldea los especímenes,

12.1.4 Asentamiento, contenido de aire, y temperatura del concreto, resultados de ensayos y resultados de cualquier otro ensayo sobre el concreto fresco y cualquier desviación de los métodos de ensayo normalizados citados, y

12.1.5 Método de curado. Para el método de curado normalizado, informe el método de curado inicial con las temperaturas máximas y mínimas y el método de curado final. Para el método de curado en obra, informe la ubicación donde fue almacenado, modo de protección de los elementos, temperatura y humedad ambiente, y tiempo de remoción de los moldes.

13. Palabras clave

13.1 vigas; colado de muestras; concreto; curado; cilindros; ensayos

RESUMEN DE CAMBIOS

El *Committee C09* ha identificado la ubicación de cambios seleccionados para esta práctica desde su última publicación, C 31/C 31M – 08, que pueden impactar la utilización de esta práctica. (Aprobado el 1 de abril de 2008)

(1)Revisado 5.5, 5.7, 9.2, 9.3 y 9.5.

(2)Agregado del nuevo punto 5.8 y reenumeración de los párrafos subsecuentes.

El *Committee C09* ha identificado la ubicación de cambios seleccionados para esta práctica desde su última publicación, C 31/C 31M – 06, que pueden impactar la utilización de esta práctica. (Aprobado el 1 de febrero de 2008)

(1)Revisado 6.1.

(2)Revisado 6.2.

ASTM International no toma posición respecto a la validez de los derechos de patente declarados en relación con cualquiera de los artículos mencionados en esta norma. Los usuarios de esta norma están expresamente avisados de que la determinación de la validez de cualquiera de esos derechos de propiedad industrial, y el riesgo de infringirlos, son enteramente su propia responsabilidad.

Esta norma está sujeta a revisión en todo momento por el comité técnico responsable y debe ser reexaminada cada cinco años y si no es revisada, debe ser reprobada o retirada. Lo invitamos a realizar comentarios para la revisión de esta norma o para normas adicionales, le pedimos que los haga llegar a las oficinas de ASTM International Headquarters. Sus comentarios serán atentamente examinados en una reunión del comité técnico responsable, a la que usted puede asistir. Si usted estima que sus comentarios no han recibido una audiencia justa comuníquese con el ASTM Committee on Standards, a la dirección indicada debajo.

Esta norma está protegida por los derechos de autor de la ASTM International, 100 Barr Harbor Drive, PO Box C700, West Conshohocken, PA 19428-2959, USA. Es posible obtener copias (simples o múltiples) de esta norma contactando a ASTM en la dirección dada o al 610-832-9585 (teléfono), 610-832-9555 (fax), o service@astm.org (e-mail); o a través del sitio web de la ASTM (www.astm.org)

Anexo 6: Documentos Sustentatorios

"AÑO DEL BUEN SERVICIO AL CIUDADANO"

SOLICITO: USO DEL LABORATORIO DE CONSTRUCCIONES

Ing. MARIANO ROBERTO GARCIA LOAYZA
 Director De Estudios De La Escuela Profesional De Ingeniería Civil De La UNA-Puno



YO, NELSON HERMES QUISPE AMANQUI, identificado con DNI N° 43715894, egresado de la Escuela Profesional de INGENIERÍA CIVIL-UNAP, con código de matrícula N° 055427, domiciliado en el Jr. Roma N° 173, de la ciudad de Puno, en mi calidad de TESISTA, ante Ud. Con el debido respeto me presento y expongo:

Que teniendo mi proyecto de tesis aprobado y cuyo título es "INFLUENCIA DEL GRADIENTE TÉRMICO EN LA RESISTENCIA DEL CONCRETO EN LA CIUDAD DE PUNO - 2017"; es que solicito **SE ME AUTORICE EL USO DEL LABORATORIO DE CONSTRUCCIONES DE LA EPIC - UNAP**, para realizar los siguientes ensayos de laboratorio correspondientes a mi investigación:

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
Análisis granulométrico	02
Gravedad específica	02
Absorción	02
Ensayo de consistencia de concreto	06
Roturas de briquetas de concreto	40

Para lo cual adjunto el Acta de aprobación de proyecto de tesis.

POR LO EXPUESTO:

Ruego a Ud. Acceder mi solicitud, por ser justa y necesaria.

Puno, C.U. 23 de abril del 2017

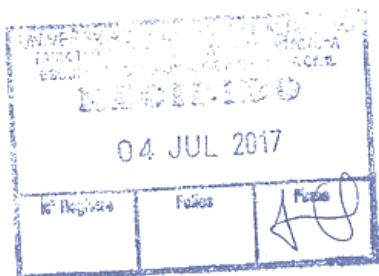
Vº Bº
 Sr. Nelson Hermes Quispe C.
 Director. Tesis.

Nelson Hermes Quispe Amanqui
 DNI N° 43715894

"AÑO DEL BUEN SERVICIO AL CIUDADANO"

SOLICITO: EQUIPOS DE LABORATORIO DE CONSTRUCCIONES

Ing. MARIANO ROBERTO GARCIA LOAYZA
 Director De Estudios De La Escuela Profesional De Ingeniería Civil De La UNA-Puno



YO, NELSON HERMES QUISPE AMANQUI, identificado con DNI N° 43715894, egresado de la Escuela Profesional de INGENIERÍA CIVIL-UNAP, domiciliado en el Jr. Roma N° 173, de la ciudad de Puno, en mi calidad de TESISTA, ante Ud. Con el debido respeto me presento y expongo:

Que teniendo mi proyecto de tesis aprobado y cuyo título es "INFLUENCIA DEL GRADIENTE TÉRMICO EN LA RESISTENCIA DEL CONCRETO EN LA CIUDAD DE PUNO - 2017"; es que solicito se me **AUTORICE PERMISO PARA EL USO DE EQUIPOS DE LABORATORIO DE CONSTRUCCIONES FUERA DE LA CIUDAD UNIVERSITARIA, EN LA ESTACIÓN DEL SENAMHI PUNO**, los días 06 y 07 de julio de 2017, los equipos requeridos se detallan a continuación:

- 16 briqueteras.
- 01 mezcladora de concreto.
- 01 equipo para ensayo de consistencia de concreto (CONO DE ABRAMS).

Para tal fin adjunto:

- Autorización de uso de espacio de SEHAMHI.
- Acta de aprobación de proyecto de tesis.

POR LO EXPUESTO:

Ruego a Ud. Acceder mi solicitud, por ser justa y necesaria.

Puno, C.U. 04 de julio de 2017

*Ing. Yiso Ayra
 Para su Autorización de
 despacho de 5 pmbles.*

Nelson Hermes Quispe Amanqui
 DNI N° 43715894

Ing. Samuel H. Ayra
 07/07/2017
 DIRECTOR DE TESIS

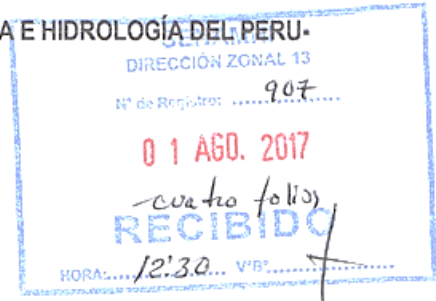
PROCEDIMIENTO PARA OTORGAR INFORMACIÓN HIDROMETEOROLÓGICA EN EL SENAMHI A ESTUDIANTES, TESISISTAS, MAESTRISTAS, DOCTORADO E INVESTIGADORES

ANEXO 02: FORMATO DE SOLICITUD ESTUDIANTES/TESISTAS- DIRECCIÓN ZONAL

Señor(a)
DIRECTOR (A) ZONAL DEL SERVICIO NACIONAL DE METEOROLOGÍA E HIDROLOGÍA DEL PERU- SENAMHI
 Presente.-

NELSON HERMES QUISPE AMANQUI
 (Nombre y Apellidos)

JR. ROMA N° 173 - PUNO
 (Dirección)



Con No. DNI: 43715894

Telef.: 959727875

E-mail: NHCIVMUMO@GMAIL.COM

Universidad /Instituto: UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO – PUNO

Carrera/Profesión: INGENIERÍA CIVIL

Ante usted me presento y expongo;

Que, por ser indispensable contar con los datos de SENAMHI, para desarrollar mi proyecto de investigación denominado "INFLUENCIA DEL GRADIENTE TÉRMICO EN LA RESISTENCIA DEL CONCRETO EN LA CIUDAD DE PUNO - 2017", es que solicito se me otorge los datos detallado en el cuadro siguiente.

Solicito la siguiente información:

ESTACIÓN/ZONA	PARÁMETROS	PERÍODOS
Estación Meteorológica Automática – PUNO, ubicada al frente de Post Grado de la UNA PUNO	– Temperatura con detalle a HORA DÍA. – Precipitación Máxima, media y mínima DÍA MES. – DENSIDAD RELATIVA	LOS MESES DE: JUNIO DEL 2017 JULIO DEL 2017

La información solicitada deberá ser remitida al correo electrónico: NHCIVMUMO@GMAIL.COM

Por lo expuesto, agradeceré a usted atender lo solicitado.

NELSON HERMES QUISPE AMANQUI
 TESISISTA
 DNI N° 43715894

Puno, 01 de agosto de 2017

PROCEDIMIENTO PARA OTORGAR INFORMACIÓN HIDROMETEOROLÓGICA EN EL SENAMHI A ESTUDIANTES, TESISISTAS, MAESTRISTAS, DOCTORADO E INVESTIGADORES

ANEXO 02: FORMATO DE SOLICITUD ESTUDIANTES/TECISTAS- DIRECCIÓN ZONAL

Señor(a)
DIRECTOR (A) ZONAL DEL SERVICIO NACIONAL DE METEOROLOGÍA E HIDROLOGÍA DEL PERU- SENAMHI
 Presente.-

NELSON HERMES QUISPE AMANQUI
 (Nombre y Apellidos)

JR. ROMA N° 173 - PUNO
 (Dirección)

Con No. DNI: 43715894

Telef.: 959727875

E-mail: NHCIVMUMO@GMAIL.COM

Universidad /Instituto: UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO – PUNO

Carrera/Profesión: INGENIERÍA CIVIL

Ante usted me presento y expongo;

Que, por ser indispensable contar con los datos de SENAMHI, para desarrollar mi proyecto de investigación denominado "INFLUENCIA DEL GRADIENTE TÉRMICO EN LA RESISTENCIA DEL CONCRETO EN LA CIUDAD DE PUNO - 2017", es que solicito se me otorgue los datos detallado en el cuadro siguiente.

Solicito la siguiente información:

ESTACIÓN/ZONA	PARÁMETROS	PERÍODOS
Estación Meteorológica Automática – PUNO, ubicada al frente de Post Grado de la UNA PUNO	– Temperatura con detalle a HORA DÍA. – Precipitación Máxima, MES.	DÍA 2013 - 2017

La información solicitada deberá ser remitida al correo electrónico: NHCIVMUMO@GMAIL.COM

Por lo expuesto, agradeceré a usted atender lo solicitado.

NELSON HERMES QUISPE AMANQUI
 TESISISTA
 DNI N° 43715894

Puno, 28 de junio de 2017

"AÑO DEL BUEN SERVICIO AL CIUDADANO"

SOLICITO: USO DE ESPACIO DE ESTACIÓN DEL SENAMHI

Señor(a)

DIRECTOR (A) ZONAL DEL SERVICIO NACIONAL DE METEOROLOGÍA E HIDROLOGÍA DEL PERU-SENAMHI

Presente.-

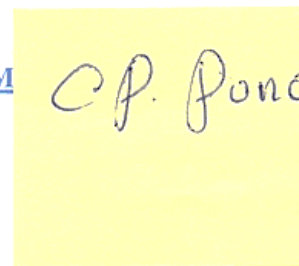


YO, NELSON HERMES QUISPE AMANQUI, identificado con DNI N° 43715894, egresado de la Escuela Profesional de INGENIERÍA CIVIL-UNAP, domiciliado en el Jr. Roma N° 173, de la ciudad de Puno, en mi calidad de TESISISTA, ante Ud. Con el debido respeto me presento y expongo:

Que teniendo mi proyecto de tesis aprobado y cuyo título es "INFLUENCIA DEL GRADIENTE TÉRMICO EN LA RESISTENCIA DEL CONCRETO EN LA CIUDAD DE PUNO – 2017"; es que solicito me autorice el uso de un espacio de tres por tres metros cuadrados, en la estación del SENAMHI PUNO ubicado al frente del Post grado UNA PUNO, los meses de julio y agosto del presente año, para poder realizar las pruebas y ensayos correspondientes a mi investigación, para lo cual adjunto:

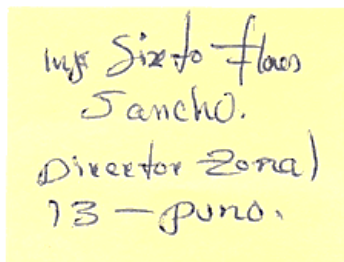
- Carta membretada de la autoridad universitaria competente (rector de la universidad, decano de la facultad y director de la escuela de post grado), aprobando el proyecto de tesis.
- Acta de aprobación de proyecto de tesis.
- Resumen y justificación del trabajo de investigación.

CELULAR: 959737875 CORREO: NHCIVMUMO@GMAIL.COM



POR LO EXPUESTO:

Ruego a Ud. Acceder mi solicitud, por ser justa y necesaria.



NELSON HERMES QUISPE AMANQUI
 TESISISTA
 DNI N° 43715894

Puno, 28 de junio de 2017



AUTORIZACION

ING. SIXTO FLORES SANCHO

**DIRECTOR ZONAL 13 – PUNO DEL SERVICIO NACIONAL DE
METEOROLOGÍA E HIDROLOGÍA DEL PERÚ – SENAMHI**

Autorizo, al tesista NELSON HEMES QUISPE AMANQUI, egresado de la carrera profesional de Ingeniería Civil – UNA Puno, para hacer uso del espacio de la estación meteorológica e hidrológica C.P. PUNO, los meses de **JULIO Y AGOSTO DEL AÑO 2017**, con fines estrictamente de realización de su proyecto de tesis titulado “INFLUENCIA DEL GRADIENTE TÉRMICO EN LA RESISTENCIA DEL CONCRETO EN LA CIUDAD DE PUNO - 2017”.

Y para que así surta efecto, dejo constancia mediante mi firma.

Puno, 04 de julio de 2017.



Ing. Sixto Flores Sancho
Director Zonal 13
SENAMHI



CERTIFICADO

EL QUE SUSCRIBE, DIRECTOR ZONAL 13 DEL SERVICIO NACIONAL DE METEOROLOGÍA E HIDROLOGÍA DEL PERÚ – SENAMHI

En atención a la solicitud presentada por el Señor: Bach. NELSON HERMES QUISPE AMANQUI, con DNI N° 43714894, se emite la certificación de los datos de temperatura registrados en la estación meteorológica EMA – Puno, los cuales fueron remitidos al correo electrónico, nhcivmumo@gmail.com, del interesado, los datos remitidos se detallan a continuación:

ESTACIÓN/ZONA	PARÁMETROS	PERIODOS
Estación meteorológica automática – Puno, ubicada al frente de Pos grado de la UNA PUNO	Temperatura, con registros a cada hora.	Año 2014, doce meses Año 2015, doce meses Año 2016, doce meses Año 2017, Meses de Junio y Julio.

Se expide el presente certificado a solicitud del interesado.

Puno, 18 de octubre del 2017.



ing. Sixto Flores Sancho
Director Zonal 13
SENAMHI

Anexo 7: Panel De Fotos



FOTOGRAFÍA 01: ROTURA DE ESPECÍMENES DE CONCRETO DE 6"X12"



FOTOGRAFÍA 02: PROCEDIMIENTO DE ENSAYO DE CONSISTENCIA DEL CONCRETO



FOTOGRAFÍA 03: AGREGADO GLOBAL SECADO A MEDIO AMBIENTE



FOTOGRAFÍA 04: CÁMARA DE CURADO A TEMPERATURA CONSTANTE



FOTOGRAFÍA 05: ESTACIÓN DEL SENAMHI EMA PUNO



FOTOGRAFÍA 06: TRASLADO DEL AGREGADOS



FOTOGRAFÍA 07: GRANULOMETRÍA DEL AGREGADO POR LAVADO



FOTOGRAFÍA 08: FISURA DE CONCRETO CURADO EN CONDICIÓN CRÍTICA