# UNIVERSIDAD ESTATAL DEL SUR DE MANABI

UNIDAD DE CIENCIAS DE LA CONSTRUCCION

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

## PROGRAMA DE TUTORÍAS

MODALIDAD DE SEMINARIOS

## PREVIO A LA OBTECIÓN DEL TÍTULO DE:

INGENIERO CIVIL

## TEMA:

**"DISEÑO DE LA RED DE ALCANTARILLADO PLUVIAL PARA LA CIUDADELA NATHAEL MORAN DEL CANTÓN PAJÁN"**

## TUTOR:

ING. MANOLO CASTRO SOLIS

## AUTOR:

ANTONIO SANTIAGO GARCIA CASTRO

**JIPIJAPA – MANABÍ – ECUADOR**

**2011**

# UNIVERSIDAD ESTATAL DEL SUR DE MANABI

Creada el 7 de Febrero del año 2001, según Registro Oficial Nº 261

PROGRAMA DE TITULACION MODALIDAD SEMINARIO DE FIN DE CARRERA

## *ACTA/006 DE SUSTENTACION POR EL SISTEMA DE SEMINARIO DE FIN DE CARRERA, PREVIA LA OBTENCION DEL TITULO DE INGENIERO CIVIL DE LA UNIDAD ACADEMICA CIENCIAS DE LA CONSTRUCCION*

*En la ciudad de Jipijapa, Provincia de Manabí, a los cuatro días del mes de Julio del año dos mil once, siendo las 10H30, en el Salón Auditórium de la Universidad Estatal del Sur de Manabí, ubicado en el edificio Central Calle Santistevan entre Mejía y Alejo Lascano, se constituye el Tribunal de sustentación presidido por: Ing. Jorge Clímaco Cañarte Murillo, Mg. Sc. Rector de la Universidad, Ec. Wilkins Álvarez Pincay, Mg. Sc. Director del Programa de Titulación, e integrado por los siguientes miembros: Ing. Manolo Castro Solís, Miembro del Tribunal de Sustentación, Ing. Miguel Fienco Sánchez, Miembro del Tribunal de Sustentación, para receptar la sustentación del trabajo de tesina del egresado:* ***GARCIA CASTRO ANTONIO SANTIAGO****. Quien ha cumplido con todo el proceso académico de rigor, como requisito prescrito en la Ley de Educación Superior y los Estatutos de la Universidad, se ha matriculado y aprobado todos los semestres y ha elaborado su trabajo de tesina sobre el tema* ***"DISEÑO DE LA RED DE ALCANTARILLADO PLUVIAL PARA LA CIUDADELA NATHAEL MORAN DEL CANTON PAJAN"*** *que ha sido aprobado.*

*Luego de la sustentación rendida ante este tribunal, se recogió la evaluación que dio como resultado* ***10,00 (DIEZ).***

*Acto seguido, el presidente del Tribunal procedió a declararlos aptos para conferirles el Título de Ingeniero Civil, todo en presencia del Secretario General – Procurador de la Universidad Estatal del Sur de Manabí, que certifica.-*

*Ing. Clímaco Cañarte Murillo, Mg. Sc.*
***RECTOR***

*Ec. Wilkins Álvarez Pincay, Mg. Sc.*
***DIRECTOR DEL PROGRAMA***

*Ing. Manolo Castro Solís*
***MIEMBRO DEL TRIBUNAL***

*Ing. Miguel Fienco Sánchez*
***MIEMBRO DEL TRIBUNAL***

*Dr. Antonio González Vásquez*
***SECRETARIO GENERAL PROCURADOR***

# DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD

La responsabilidad del contenido de esta Tesina de Grado, cuyo tema es: **"DISEÑO DE LA RED DE ALCANTARILLADO PLUVIAL, PARA LA CIUDADELA NATHAEL MORAN DEL CANTÓN PAJÁN"**, corresponde al egresado: **SR. ANTONIO SANTIAGO GARCIA CASTRO** exclusivamente y los derechos patrimoniales de la misma a la Universidad Estatal del Sur de Manabí.

**ANTONIO SANTIAGO GARCIA CASTRO**

# CERTIFICACIÓN

En mi calidad Director de Tesina de Grado de la Carrera de Ingeniería Civil de la Universidad Estatal del Sur de Manabí, certifico:

Haber dirigido y revisado la tesina sobre el Tema **"DISEÑO DE LA RED DE ALCANTARILLADO PLUVIAL, PARA LA CIUDADELA NATHAEL MORAN DEL CANTÓN PAJÁN"**, del egresado: SR. ANTONIO SANTIAGO GARCIA CASTRO, considero que el mencionado trabajo investigativo cumple con los requisitos y tiene los méritos suficientes para ser sometidos a la evaluación del jurado examinador.

En honor a la verdad,

Ing. Manolo Castro Solis

**DIRECTOR DE TESINA**

# *AGRADECIMIENTO*

Una vez culminado este trabajo de investigación debemos dejar constancia de nuestro sincero y profundo agradecimiento:

A la Universidad Estatal del Sur de Manabí, a los miembros de la Comisión de la Modalidad de Graduación por el Sistema de Programa de Seminario, Elaboración y Sustentación de Tesina, quienes introdujeron las correcciones pertinentes para mejorar el trabajo.

A cada uno de los docentes de cada etapa de estudio por las orientaciones en el desarrollo de este proceso.

A la Unidad Académica de Ciencias de la Construcción, en especial a las autoridades, a las personas que colaboraron para obtener la información y así poder culminar la investigación planteada.

**ANTONIO SANTIAGO GARCIA CASTRO**

# *DEDICATORIA*

Dedicado a Dios mi Padre Celestial que siempre me guía y esta conmigo.

A mis Padres, Hermanos y Esposa por el apoyo y entrega absoluta brindada en todo momento y en cualquier circunstancia, por ayudarme a persistir y nunca desanimarme.

Y en Especial a mi Hijo Marlon que lo amo y me dio la inspiración y la fuerza para que culmine totalmente los módulos y la Tesina Final.

ANTONIO SANTIAGO GARCIA CASTRO

# INDICE GENERAL


- AGRADECIMIENTO I
- DEDICATORIA II
- DECLARACION DE RESPONSABILIDAD III
- CERTIFICACION IV
- TEMA V

- PRESENTACION 2
- INTRODUCCION 4
- ANTECEDENTES 6
- JUSTIFICACION 10
- OBJETIVOS 11
    - OBJETIVO GENERAL 11
    - OBJETIVOS ESPECIFICOS 11
- DESCRIPCION DE LA PROBLEMATICA 12
- DEFINICION DEL PROBLEMA 13
- DIAGNOSTICO E IDENTIFICACION DEL PROBLEMA 14
- APLICACIÓN DE LOS CONOCIMIENTOS ADQUIRIDOS 15
- SISTEMA DE ALCANTARILLADO PLUVIAL 15
- REUSO DEL AGUA PROVENIENTE DEL ALCANTARILLADO PLUVIAL 16
- PARÁMETROS DE DISEÑO DE UN SISTEMA DE ALCANTARILLADO PLUVIAL 18
- TIEMPO DE CONCENTRACION 19
- COEFICEINTE DE ESCURRIMIENTO 20
- PERIODO DE RETORNO 22
- INTENSIDAD DE PRECIPITACION 23
- CAUDAL DE DISEÑO 24
- DISEÑO DE LA RED 24
- FORMULA DE MANNIG 25
- DISEÑO HIDRAULICO DE LA RED DE ALCANTARILLADO PLUVIAL 26
- PRESUPUESTO 29
- CRONOGRAMA 30
- CONCLUSIONES 31
- RECOMENDACIONES 32
- ALTERNATIVAS 33
- BIBLIOGRAFIA 34
- ANEXOS 35

# 1.- TEMA:

# “DISEÑO DE LA RED DE ALCANTARILLADO PLUVIAL EN LA CIUDADELA NATHAEL MORAN DEL CANTÓN PAJAN”

# 2. PRESENTACION.

Una red de alcantarillado pluvial es un sistema de tuberías, sumideros e instalaciones complementarias que permite el rápido desalojo de las aguas de lluvia para evitar posibles molestias, e incluso daños materiales y humanos debido a su acumulación o escurrimiento superficial. Su importancia se manifiesta especialmente en zonas con altas precipitaciones y superficies poco permeables.

En este trabajo se pretende cubrir los principales aspectos relacionados con el alcantarillado pluvial. Por tal motivo, se han incluido principios básicos de Hidráulica y de Hidrología, así como algunos programas de cómputo a fin de que el lector posea algunas de las herramientas necesarias para el diseño y revisión de redes de alcantarillado pluvial.

Es importante destacar que la metodología empleada para el diseño de los nuevos sistemas de alcantarillado está cambiando, puesto que en cierto momento se recomendaron los sistemas de alcantarillado combinado, es decir, aquellos que desalojan aguas residuales y pluviales; sin embargo, la tendencia actual es construir sistemas de alcantarillado separados. Lo anterior obedece a la urgente necesidad de cuidar el ambiente, pues aunque un sistema de alcantarillado combinado es más económico de construir, operar y mantener; actualmente resulta de mayor importancia dar tratamiento a las aguas residuales e industriales a fin de evitar la contaminación de ríos, lagos y mares.

El uso de sistemas de alcantarillado separados tiene ventajas tales como el tratamiento de menores volúmenes de aguas residuales, así como el posible reúso o aprovechamiento de las aguas pluviales. De esta forma, se invierte en la construcción de plantas de tratamiento de aguas residuales de menor tamaño, pues los volúmenes de aguas pluviales son muy superiores a los correspondientes a las aguas residuales domésticas e industriales.

Cabe destacar que un diseño eficiente y económico de una red de alcantarillado pluvial solo se logra mediante un análisis comparativo de una serie de opciones, y que los métodos y programas de cómputo contenidos en este Manual solo permiten el análisis de una opción en particular. Por este motivo, el diseñador o analista debe apoyarse en su juicio y experiencia, así como en las condiciones locales y de operación para determinar la opción más adecuada.

# 3. INTRODUCCIÓN

En la mayoría de las ciudades se tiene la necesidad de desalojar el agua de lluvia para evitar que se inunden las viviendas, los comercios, las industrias y otras áreas de interés.

El hombre no es ajeno a sus efectos en su entorno, pues ha experimentado tanto la abundancia como la escasez del agua. Así, desde tiempos pasados enfrenta las sequías, las tormentas, las crecientes de los ríos y las inundaciones.

La búsqueda de su bienestar lo ha llevado al asentamiento en ciudades y poblados, hecho que lo ha obligado a desarrollar tecnologías que le permitan controlar el agua y disminuir los efectos de los fenómenos climáticos.

En la mayoría de las ciudadelas como la Nathael Moran  tiene la necesidad de desalojar el agua de lluvia para evitar que se inunden las viviendas, los comercios y otras áreas de interés. Además, el hombre requiere deshacerse de las aguas que han servido para su aseo y consumo.

En los países en desarrollo, son diversas las explicaciones por la falta de atención con sistemas adecuados de alcantarillado pluvial. En Este  caso los elevados costos para su construcción, operación y mantenimiento y la falta de recursos para el sector saneamiento básico dificultan la inmediata solución.

Es así, que se deben buscar alternativas para atender la demanda de servicios de saneamiento y salud pública por la viabilidad técnica y económica de soluciones que reduzcan los costos y simultáneamente mantengan su eficiencia. Para el efecto, y como será demostrado en el presente trabajo, es necesario aplicar modernas técnicas de diseño en atención a las Normas y Reglamentos vigentes en nuestro país y garantizar la sostenibilidad de los sistemas.

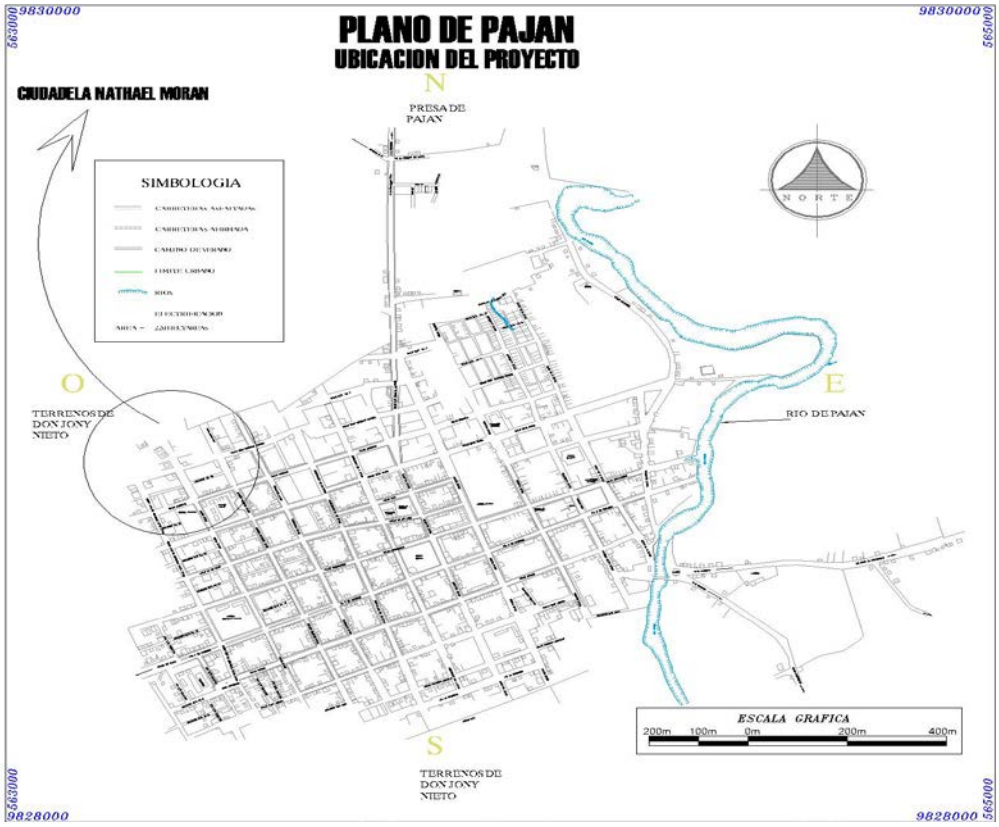
## 4. ANTECEDENTES

**Ubicación.**

El cantón Paján se localiza al sur de la provincia de Manabí entre las coordenadas 80° 10’ 50’’ y 80° 33’ de longitud occidental, 1° 28 y 1° 50’ 30’’ de latitud sur a 450 Km. de la ciudad de Quito Capital de Ecuador. Limita al norte con el cantón 24 de Mayo, al noroeste con el cantón Jipijapa y Olmedo, y al sur y sureste con la provincia del Guayas.

En la actualidad el Cantón Paján esta subdividido en cuatro parroquias rurales y una parroquia urbana, distribuidas de la siguiente manera:

- ***RURALES:*** Campozano, Cascol, Guale y Lascano.
- ***URBANA:*** Paján



Su territorio es muy accidentado, los cerros atraviesan de sur a norte, siendo estos la prolongación oriental de las montañas de Colonche. Los ríos pertenecen al sistema hidrográfico del Daule.

El principal es el río Paján que nace en las montañas de su mismo nombre y desemboca en el río Daule con el nombre de Colimes. La temperatura anual promedio es de 24 grados centígrados, con una precipitación media anual de entre 1.000 y 2000 mm.

**Superficie**

Es de 1.086 kilómetros cuadrados.

**Relieve**

Su territorio es muy accidentado, los cerros atraviesan de sur a norte, siendo estos la prolongación oriental de las montañas de Colonche.

**Hidrografía**

Los ríos pertenecen al sistema hidrográfico del Daule. El principal es el río Paján que nace en las montañas de su mismo nombre y desemboca en el río Daule con el nombre de Colimes.

**Clima**

La temperatura anual promedio es de 24 grados centígrados, con una precipitación media anual de entre 1.000 y 2000 mm.

**Población**

El Cantón Paján cuenta con una población mayoritariamente rural. El 83% de sus habitantes viven en las parroquias rurales y solamente 6060 que representa el 17% vive en la zona urbana.

Se constata que la población masculina es superior a la femenina tanto en la zona urbana como en la rural, esto indica que las mujeres son las que en mayor número han emigrado.

La población del cantón Paján, según el Censo del 2001, representa el 3,0% del total de la provincia de Manabí. En el último período intercensal 1990-2001, se observa una tasa negativa de crecimiento del –1,5% promedio anual. La población joven constituye el 46,5% que son menores de 20 años. Se observa un incremento de la población de mayores de 60 años. El 20.66% de mujeres se encuentran en edad fértil.

La tasa de natalidad en la Provincia de Manabí para el año 2000 fue de 20,0 por cada 1000 habitantes, La tasa de mortalidad infantil de la provincia fue de 12,3 por cada 1.000 nacidos vivos (287), y la tasa de mortalidad materna es de 63.1 por cada 100.000 nacidos vivos (Anuario de Estadísticas vitales INEC 2000).

**Enfermedades más frecuentes del cantón Paján**

La población del cantón en el año 2001 de acuerdo a la información del Ministerio de Salud Publica, adolece de infecciones respiratorias agudas provocadas por el estado polvoriento de las vías, caminos vecinales y los cambios climáticos bruscos.

***Por la fuerte proliferación de mosquitos en la época de invierno*** se registraron 1290 casos declarados de paludismos, también se constato un alto índice de enfermedades diarreicas agudas,  fiebre tifoidea y salmonelosis debido al alto consumo de alimentos preparados con poca higiene, agua no tratada, malos hábitos de higiene en el hogar.

# 5. JUSTIFICACION

El alcantarillado pluvial tiene como su principal función la conducción de las aguas lluvias hasta sitios donde no provoquen daños e inconvenientes a los habitantes de poblaciones de donde provienen o a las cercanas. Su objetivo es la evacuación de las aguas pluviales, que escurren sobre calles y avenidas, evitando con ello su acumulación y propiciando el drenaje de la zona a la que sirven. De ese modo se impide la generación y propagación de enfermedades relacionadas con aguas contaminadas.

De acuerdo a lo anteriormente mencionado es importante que la ciudadela Nathael Moran cuente con una red de Alcantarillado pluvial para que en las épocas de invierno no se proliferen las enfermedades como el dengue, la malaria que son enfermedades que si no son tratadas a tiempo son mortales, también se evitan las inundaciones que pueden existir si no se tiene una adecuada evacuación de las aguas lluvias.

# 6. OBJETIVOS

## 6.1. OBJETIVO GENERAL

- Diseñar la Red de alcantarillado Pluvial para la ciudadela Nathael Moran del cantón Paján aplicando el método de Mannig.

## 6.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Proponer el diseño de la red de alcantarillado pluvial en la ciudadela Nathael Moran de la Ciudad de Paján, que contribuya a resolver los problemas de salubridad en la Ciudadela.

- Ubicar los colectores en el sitio adecuado para evacuar de una manera rápida y eficaz el agua proveniente de las lluvias.

- Determinar el número correcto de los pozos necesarios en el Diseño de la Red de Alcantarillado pluvial.

- Establecer las alternativas que ofrece la tecnología en función de costos – beneficios.

## 7. DESCRIPCION DE LA PROBLEMÁTICA.

En nuestro medio es común ver que La Red de alcantarillado sanitario y pluvial se encuentran combinados, pero como profesionales debemos saber que el correcto Diseño es construir sistemas de alcantarillados sanitarios y pluviales por separados ya que tienen ventajas tales como el tratamiento de menores volúmenes de aguas residuales, así como el posible reúso o aprovechamiento de las aguas pluviales. De esta forma, se invierte en la construcción de plantas de tratamiento de aguas residuales de menor tamaño, pues los volúmenes de aguas pluviales son muy superiores a los correspondientes a las aguas residuales domésticas e industriales.

Aquí surge la conveniencia de los sistemas separados, pues los volúmenes de aguas pluviales son muy superiores a los correspondientes de aguas residuales en proporción de 50 a 200 veces o más y esto conllevaría si el alcantarillado se encuentra combinado al colapso del mismo.

En la actualidad varios de los sectores del Cantón Paján no cuentan con un sistema de Alcantarillado pluvial que es indispensable, ya que una adecuada evacuación de la aguas lluvias evitaría las inundaciones en época de invierno y otro de los problemas aún mas grave seria la proliferación de enfermedades ya que las aguas estancadas es un cultivo de mosquitos y esto a su vez propagadores de enfermedades, es por esto que hemos identificado la Ciudadela Nathael Moran en la que es indispensable que se Diseñe una correcta Red de Alcantarillado pluvial.

## 8. DEFINICION DEL PROBLEMA.

Toda Ciudad que esta en desarrollo requiere tener todos Los Servicios Básicos por esto se diseñará el Alcantarillado Pluvial en La Ciudadela Nathael Morán del Cantón Paján porque no cuenta con este servicio que es necesario para solucionar problemas de insalubridad en las épocas de invierno.

## 9. DIAGNOSTICO E IDENTIFICACION DEL PROBLEMA

Se ha expuesto que la mejor manera de ayudar a disminuir los inconvenientes que se crean en el invierno debido a las aguas lluvias en La Ciudadela Nathael Moran del Cantón Paján seria  Diseñando una Red de Alcantarillado Pluvial, en esta presente tesina se da una alternativa de Diseño y se realizara el calculo hidráulico aplicando uno de los métodos que han dado mayor resultados como es el Método de Mannig.

# 10. APLICACIÓN DE LOS CONOCIMIENTOS ADQUIRIDOS

## 10.1. SISTEMA ALCANTARILLADO PLUVIAL

Un sistema de alcantarillado pluvial está constituido por una red de conductos e instalaciones pluviales complementarias que permiten la operación, mantenimiento y reparación del mismo. Su objetivo es la evacuación de las aguas pluviales, que escurren sobre las calles y avenidas, evitando con ello su acumulación y propiciando el drenaje de la zona a la que sirven. De este modo se impide la generación de daños materiales y la propagación de enfermedades relacionadas con las aguas contaminadas.

**a) Alcantarillado Pluvial Particular**

A este alcantarillado se considera como la red de instalaciones pluviales que se encuentran dentro de un predio, finca o edificio que capta y conduce los escurrimientos pluviales que se generan dentro del mismo, hasta disponerles en un sistema de infiltración y/o a otro cauce o tubería dentro de los límites de la propiedad.

**b) Alcantarillado Pluvial General Particular.**

Este alcantarillado, es la red que capta y conduce los escurrimientos de aguas pluviales que ocurren dentro de las áreas comunes de los conjuntos habitacionales,

centros comerciales, fraccionamientos privados, etc., hasta disponerlos en un sistema de infiltración y/u otro cauce o tubería dentro de los límites de la propiedad.

**c) Alcantarillado Pluvial Municipal.**

Es el sistema o red que capta y conduce las aguas pluviales que ocurren en su gran mayoría sobre las vialidades, de la zona metropolitana disponiéndolas en sistemas de infiltración y/o hasta las diferentes descargas sobre los cuerpos de agua naturales existentes.

## 10.2. REUSO DEL AGUA PROVENIENTE DEL ALCANTARILLADO PLUVIAL

El agua de lluvia puede ser utilizada con un tratamiento ligero o incluso sin tratamiento, cuando se cuenta con las estructuras necesarias de conducción y almacenamiento sin alterar lo más mínimo su calidad. El empleo del agua pluvial puede ser muy provechoso en las zonas urbanas, sin embargo, requiere de obras y el establecimiento de normas adicionales de operación. En resumen, es importante que el profesional encargado de diseñar los sistemas de alcantarillado modernos considere en sus proyectos el empleo del agua de lluvia.

Los componentes principales de un sistema de alcantarillado pluvial son los siguientes:

**a) Estructuras de captación**. Recolectan las aguas a transportar; en los sistemas de alcantarillado pluvial se utilizan **sumideros o bocas de tormenta** como estructuras de captación, aunque también pueden existir conexiones domiciliarias donde se vierta el agua de lluvia que cae en techos y patios. En los sumideros (ubicados convenientemente en sitios bajos del terreno y a cierta distancia en las calles) se coloca una rejilla o coladera para evitar el ingreso de objetos que obstruyan los conductos, por lo que son conocidas como **coladeras pluviales**.

**b) Estructuras de conducción**. Transportan las aguas recolectadas por las estructuras de captación hacia sitios de tratamiento o vertido. Representan la parte medular de un sistema de alcantarillado y se forman con conductos cerrados y abiertos conocidos como tuberías y canales, respectivamente.

**c) Estructuras de conexión y mantenimiento**. Facilitan la conexión y mantenimiento de los conductos que forman la red de alcantarillado, pues además de permitir la conexión de varias tuberías, incluso de diferente diámetro o material, también disponen del espacio suficiente para que un hombre baje hasta el nivel de las tuberías y maniobre para llevar a cabo la limpieza e inspección de los conductos. Tales estructuras son conocidas como **pozos de visita**.

d) **Estructuras de descarga**. Son estructuras terminales que protegen y mantienen libre de obstáculos la descarga final del sistema de alcantarillado, pues evitan posibles daños al último tramo de tubería que pueden ser causados por la corriente a donde descarga el sistema o por el propio flujo de salida de la tubería.

f) **Disposición final.** La disposición final de las aguas captadas por un sistema de alcantarillado no es una estructura que forme parte del mismo; sin embargo, representa una parte fundamental del proyecto de alcantarillado. Su importancia radica en que si no se define con anterioridad a la construcción del proyecto el destino de las aguas residuales o pluviales, entonces se pueden provocar graves daños al medio ambiente e incluso a la población servida o a aquella que se encuentra cerca de la zona de vertido.

## 10.3. PARÁMETROS DE DISEÑO DE UN SISTEMA DE ALCANTARILLADO PLUVIAL

### ÁREAS DE DRENAJE

Para aplicar el método racional en el diseño de una red de alcantarillado pluvial debe delimitarse para efecto de cálculo las áreas tributarias de drenaje de cada registro, considerándose como tales las áreas de calles, patios interiores, zonas cubiertas donde se acumule el agua lluvia en el momento de una precipitación.

La línea de delimitación de cada área de drenaje sigue generalmente calles y callejones, así con la pendiente natural del terreno, siendo su posición tal, que incluya toda el área que drena hacia su registro y excluyan todas las áreas que viertan hacia otro lugar.

## 10.4. TIEMPO DE CONCENTRACIÓN

El tiempo de concentración es aquel que se toma una gota de lluvia sin ningún retardo anormal para llegar a un sumidero o desagüe pluvial desde el punto más alejado del área de drenaje. Es preciso conocer este tiempo si en el proyecto se utilizará el método racional; o sencillamente se determinará soltando un pedazo de papel en la parte más alejada de la vertiente durante el período que dure la precipitación.

El tiempo de concentración varía según el uso de la zona de estudio, necesitándose de experiencia e investigación para llegar a obtener un valor confiable del mismo, por lo que es recomendable utilizar los diferentes valores aconsejados por varios autores, siendo los más representativos los indicados en la tabla siguiente:

| FAIR Y GEYER | |
|---|---|
| **ZONAS** | **MINUTOS** |
| Áreas comerciales | 5-10 |
| Áreas de apartamentos y negocios | 10-15 |
| Áreas residenciales | 20-30 |

| HARDENBERGT | |
|---|---|
| **ZONAS** | **MINUTOS** |
| Áreas comerciales | 5-7 |
| Áreas de apartamentos y negocios | 5-7 |
| Áreas residenciales | 7-10 |
| Áreas suburbanas | 10-12 |

En el Ecuador el ex- IEOS, recomienda valores de 5 a 15 minutos para zonas densamente pobladas y de 20 a 30 minutos para zonas residenciales.

## 10.5. COEFICIENTE DE ESCURRIMIENTO (C)

El coeficiente de escurrimiento o impermeabilidad se define esencialmente como la relación entre el volumen de lluvia neta (o de escorrentía) y la lluvia total. Este coeficiente depende de muchos factores, tales como: la pendiente, el área de drenaje, el tipo de cobertura del área, evaporación, permeabilidad y grado de saturación del suelo e intensidad de la precipitación.

El ex-IEOS para calcular este coeficiente consideraba factores como impermeabilidad del suelo, distribución de aguas lluvias, retención y retardación.

Estimando los diferentes tipos de cobertura de un área drenada el ex-IEOS, recomendaba los siguientes valores:

| SEGÚN EL EX-IEOS | |
|---|---|
| **TIPO DE SUPERFICIE** | **COEFICIENTE** |
| Cubiertas metálicas o teja vidriada | 0,95 |
| Cubierta con tejas ordinarias o impermeabilizadas | 0,90 |
| Pavimentos asfálticos | 0,85-0,90 |
| Pavimentos de hormigón | 0,80-0,85 |
| Empedrado (juntas pequeñas) | 0,75-0,80 |
| Empedrado (juntas ordinarias) | 0,40-0,50 |
| Superficies no pavimentadas | 0,10-0,30 |
| Parques y jardines | 0,05-0,25 |

Además, el ex-IEOS establecía que: *"Considerando áreas en conjunto de una zona por drenar se puede fijar valores medios del coeficiente de escurrimiento para diseños que no requieren un ajuste preciso de este coeficiente y que depende del carácter general de la zona"*

| POR ZONAS DRENADAS | |
|---|---|
| **ZONAS** | **COEFICIENTE** |
| Comerciales o densamente pobladas | 0,70-0,90 |
| Adyacentes a las comerciales | 0,50-0,70 |
| Residenciales con casas separadas | 0,25-0,50 |
| Suburbanas no desarrolladas totalmente | 0,11-0,50 |

## 10.6. PERÍODO DE RETORNO

El periodo de retorno se asocia con el uso del suelo en el área de estudio, para tal efecto se pueden usar los valores de las tablas siguientes:

| Tipo de uso | $T_r$, en años |
|---|---|
| Zona de actividad comercial | 5.0 |
| Zona de actividad industrial | 5.0 |
| Zona de edificios públicos | 5.0 |
| Zona residencia multifamiliar de alta densidad (*) | 3.0 |
| Zona residencial unifamiliar y multifamiliar de baja densidad | 1.5 |
| Zona recreativa de alto valor e intenso uso por el público | 1.5 |
| Otras áreas recreativas | 1.0 |
| (*) Valores mayores de 100 hab/ha | |

Según el ex-IEOS, para adoptar un valor del período de retorno, se debe considerar la importancia de la zona, debido a que es mayor el daño posible a medida que aumenta el valor de las propiedades, es así que para sectores comerciales se estima un período de retorno de 5 a 10 años y para sectores residenciales se estima un período de retorno de 1 a 3 años.

## 10.7. INTENSIDAD DE PRECIPITACIÓN

$$5\min \le t \le 50\min \qquad I = \frac{2{,}95T^{0{,}14}}{t^{0{,}43}} p_{máx} 24horas$$

$$50\min \le t \le 120\min \qquad I = \frac{9{,}43T^{0{,}14}}{t^{0{,}43}} p_{máx} 24horas$$

**Dónde:**

**T= período de retorno en años**

**t= tiempo de duración en minutos**

**<u>pmáx24h= precipitación máxima en 24 horas</u>**

Para el valor de la **precipitación** tomamos los valores desde el año 200 al 2008 que se descargó de Internet de la Pagina Oficial del Inamhi, los anuarios meteorológicos.

A continuación se muestra la estación que tomamos de referencia que es la de Camposano por ser la que mas próxima se encuentra a nuestro Proyecto.

| NOMBRE ESTACIÓN | ELEVACIÓN | LUGAR | FECHA DE INSTALACIÓN |
|---|---|---|---|
| CAMPOSANO | 156 msnm | MANABI – Cantón Paján | 01-dic-76 |

Precipitaciones máximas en 24 horas desde el año 2000 al 2008 en el Cantón Paján.

| Año | Precipitación en 24 horas |
|---|---|
| 2000 | 85.00 |
| 2001 | 95.00 |
| 2002 | 116.60 |
| 2003 | 109.00 |
| 2004 | 74.20 |
| 2005 | 70.50 |
| 2006 | 90.70 |
| 2007 | 52.80 |
| 2008 | 148.00 |

Calculando el Promedio de las precipitaciones nos da un valor de **117.3625 mm en 24 horas.**

Como la mayor precipitación fue la del año 2008, se sumaron desde el 2000 al 2007 y se calculó el promedio luego ese valor lo sumamos al 2008 y se dividió para 2 y ese fue el promedio con el que se trabajo en el cálculo hidráulico

## 10.8. CAUDAL DE DISEÑO

Definido cada uno de los parámetros que intervienen en la obtención del caudal de diseño por el Método Racional, se aplica para cada tramo la fórmula en la que tiene su base este método, la cual es:

$$q = C * I * A$$

**q= caudal máximo de diseño en $m^3$/seg**

**C= coeficiente de escorrentía**

**I= intensidad de lluvia en mm/h**

**A= área tributaria en $km^2$**

## 10.9. DISEÑO DE LA RED

En el diseño de la red de alcantarillado pluvial para ubicar lar tuberías, sumideros, cunetas, pozos de revisión, tratamos en lo posible de aprovechar la gradiente de las calles para evitar excavaciones de gran profundidad.

Para el diseño hidráulico de tuberías y colectores se empleará la conocida fórmula de Manning, estableciendo criterios de velocidad de flujo mínima y máxima, profundidad de las zanjas para la tubería, entre otros, los mismos que fueron expuestos anteriormente.

## 10.10. FÓRMULA DE MANNING

La fórmula de Manning es la más empleada por su sencillez y porque se dispone de gran cantidad de datos para estimar el coeficiente de rugosidad "*n*". Además, es recomendada en el cálculo de flujos con superficie libre y en conductos cerrados con sección parcialmente llena, se define como

$$V = \frac{1}{n} R^{2/3} S_f^{1/2}$$

Donde *V* es la velocidad media del flujo (m/s); *n* el coeficiente de rugosidad (s/m1/3); *R* el radio hidráulico (m); *Sf* la pendiente de fricción (adimensional).

Para estimar el valor del coeficiente de rugosidad *n*, se usan instrucciones, tablas e incluso fotografías con diferentes condiciones del cauce.

Existen varios factores afectan el valor del coeficiente de rugosidad, entre los que se encuentran principalmente: aspereza de la superficie de la conducción, presencia y tipo de vegetación, irregularidades y obstrucciones en la conducción, depósitos de materiales y erosión, tamaño y forma de la conducción, material suspendido y transporte de fondo.

## 10.11. DISEÑO HIDRAULICO DE LA RED DE ALCANTARILLADO PLUVIAL

Para el diseño de la red de alcantarillado pluvial usaremos un cuadro de cálculo Diseñada en Microsoft Excel que veremos a continuación:

Previo a esto debemos proporcionar los valores de:

- **El tiempo de concentración** que para nuestro caso es de**: 20 minutos** en áreas residenciales
- **El coeficiente de escurrimiento: tomamos 0.5** ya que se encuentra en un sector con residencial multifamiliar y calles lastradas.
- **Periodo de retorno: 3 años** por ser zona residencial multifamiliar
- **Tiempo máximo de duración de lluvias: 15 minutos** este valor se recomienda.
- **Precipitación máxima en 24 horas:** 117 mm en 24 horas (anuarios meteorológicos inamhi desde 200 -2008).
- **Coeficiente de Manning: 0.009** para Tuberias **NOVAFORT PVC**

| CALLE | TRAMO | POZOS | LONGITUD (m) | AGUAS LLUVIAS | | | | | | | TUBERÍA | | | | T. flujo L/60V (seg) | H (m) | SALTO (m) | COTA | | CORTE (m) | OBSERVACIONES |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | ÁREA PARCIAL (Ha) | TIEMPO CONCENT. (min) | COEFICIENTE ESC. | ÁREA EQUIVALENTE | | I/0.36 (l/s*eg/Ha) | Caudal q (l/s) | D (mm) | S (%o) | LLENA | | | | | TERRENO | PROYECTO | | |
| | | | | | | | PARCIAL (HA) | ACUMULADA (Ha) | | | | | V (m/s) | Q (l/s) | | | | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 |
| | | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | 161,50 | 160,25 | 1,25 | |
| CALLE #1 | 1 | | 87,27 | 0,29 | 20,00 | 0,50 | 0,15 | 0,15 | 350,04 | 50,76 | 250 | 6 | 1,36 | 66,54 | 1,07 | 0,52 | 0,05 | | | | BIEN |
| | | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | 161,05 | 159,73 | 1,32 | |
| | | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | 161,05 | 159,68 | 1,37 | |
| CALLE #1 | 2 | | 90,93 | 0,20 | 20,00 | 0,50 | 0,10 | 0,25 | 350,04 | 85,76 | 250 | 3 | 0,96 | 47,05 | 1,58 | 0,27 | 0,05 | | | | BIEN |
| | | 3 | | | | | | | | | | | | | | | | 160,80 | 159,40 | 1,40 | |

**A continuación se detalla el cálculo de cada columna de la hoja de cálculo:**

**Columna 1:** Calle principal

**Columna 2:** Número de tramo

**Columna 3:** Pozos de revisión, cota arriba y abajo del tramo

**Columna 4:** longitud del tramo

**Columna 5:** área contribuyente

**Columna 6:** tiempo de concentración (Tc)

**Columna 7:** coeficiente de escurrimiento

**Columna 8:** columna 5 x columna 7

**Columna 9:** sumatoria de áreas aportantes del tramo en mención más áreas aportantes de tramos anteriores.

**Columna 10:** cálculo de la intensidad de precipitación (l/s/Ha)

$$I = (\frac{2{,}95T^{0{,}14}}{t^{0{,}43}} p_{máx} 24horas) / 0{,}36$$

**Columna 11:** caudal de aguas lluvias Columna 9 x columna 10

**Columna 12: diámetro asumido**

**Columna 13:**

$$S = \frac{H_1 - H_2}{L}$$

Pendiente=

Cota aguas arriba-cota aguas abajo/longitud del tramo

Columna 19-columna 20/columna 4

**Columna 14:** velocidad a tubo lleno calculada con la fórmula de Manning

$$V = \frac{r^{2/3} S^{1/2}}{n}$$

**Columna 15:** caudal de aguas lluvias a tubo lleno

$$Q = \frac{A}{V}$$

**Columna 16:** tiempo de recorrido del flujo

Columna 4/60 (columna 14)

**Columna 17:** desnivel del tramo

Columna 13/1000*columna4

**Columna 18:** salto, generalmente 0,05 cm

**Columna 19:** cota del terreno en los pozos de revisión

Cota arriba del tramo

Cota abajo del tramo

**Columna 20:** Cota de proyecto

Columna 19 - (columna 12/1000)

**Columna 21:** columna 19-columna20

## 11. PRESUPUESTO

***OBRA : DISEÑO DE RED DE AGUAS LLUVIAS***
**UBICACION: CIUDEDELA NATAHEL MORAN DEL CANTON PAJAN**

| *No.* | *RUBRO O ACTIVIDAD* | *UNIDAD* | *CANTID.* | *P. UNIT.* | *P. TOTAL* |
|---|---|---|---|---|---|
| **1** | **NIVELACION Y REPLANTEO** | ML | 1.453.63 | 0.64 | 930.32 |
| **2** | **EXCAVACION A MAQUINA PARA ZANJA** | M3 | 1.994.57 | 3.27 | 6.522.24 |
| **3** | **COLOCACION DE COLCHON DE ARENA** | M3 | 201.77 | 23.91 | 4.824.32 |
| **4** | **ADQ. E INST. TUBERIA NOVAFORT Ø 315mm** | ML | 247.00 | 33.48 | 8.269.56 |
| **5** | **PRUEBA DE TUBERIA NOVAFORT Ø 315mm** | ML | 247.00 | 0.31 | 76.57 |
| **6** | **ADQ. E INST. TUBERIA NOVAFORT Ø 250mm** | ML | 951.00 | 22.84 | 21.720.84 |
| **7** | **PRUEBA DE TUBERIA NOVAFORT Ø 250mm** | ML | 951.00 | 0.27 | 256.77 |
| **8** | **- CONSTRUCCION DE POZO DE VISITA PROF. = 125 MTS** | U | 4.00 | 323.16 | 1.292.64 |
| **9** | **- CONSTRUCCION DE POZO DE VISITA PROF. = 126 MTS** | U | 1.00 | 324.57 | 324.57 |
| **10** | **- CONSTRUCCION DE POZO DE VISITA PROF. = 127 MTS** | U | 2.00 | 326.21 | 652.42 |
| **11** | **- CONSTRUCCION DE POZO DE VISITA PROF. = 134 MTS** | U | 1.00 | 336.92 | 336.92 |
| **12** | **- CONSTRUCCION DE POZO DE VISITA PROF. = 135 MTS** | U | 2.00 | 338.69 | 677.38 |
| **13** | **- CONSTRUCCION DE POZO DE VISITA PROF. = 139 MTS** | U | 1.00 | 347.75 | 347.75 |
| **14** | **- CONSTRUCCION DE POZO DE VISITA PROF. = 144 MTS** | U | 1.00 | 355.76 | 355.76 |
| **15** | **- CONSTRUCCION DE POZO DE VISITA PROF. = 146 MTS** | U | 1.00 | 359.65 | 359.65 |
| **16** | **- CONSTRUCCION DE POZO DE VISITA PROF. = 147 MTS** | U | 1.00 | 361.10 | 361.10 |
| **17** | **- CONSTRUCCION DE POZO DE VISITA PROF. = 149 MTS** | U | 1.00 | 367.89 | 367.89 |
| **18** | **- CONSTRUCCION DE POZO DE VISITA PROF. = 150 MTS** | U | 3.00 | 364.62 | 1.093.86 |
| **19** | **- CONSTRUCCION DE POZO DE VISITA PROF. = 151 MTS** | U | 1.00 | 368.06 | 368.06 |
| **20** | **- CONSTRUCCION DE POZO DE VISITA PROF. = 174 MTS** | U | 2.00 | 401.09 | 802.18 |
| **21** | **- CONSTRUCCION DE POZO DE VISITA PROF. = 178 MTS** | U | 1.00 | 405.02 | 405.02 |
| **22** | **CONST. DE SUMIDERO DE AA.LL. F'C=180KG/CM²**<br>**Dim. Int. (0.45*0.35*0.60)** | U | 160.00 | 116.99 | 18.718.40 |
| **23** | **- EMPATE A POZOS DE VISITA CONSTRUIDO** | U | 1.00 | 63.35 | 63.35 |
| **24** | **- REPOSICION DE GUIAS DOMICILIARIAS (TUB PVC ø 1/2 )** | ML | 10.00 | 2.19 | 21.90 |
| **25** | **- RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL DE EXCAVACION** | m3 | 12.00 | 3.46 | 41.52 |
| **26** | **HORMIGON SIMPLE F´C=210KG/CM²** | M3 | 9.81 | 209.58 | 2.055.98 |
| **27** | **- DESALOJO DE MATERIAL EXCAVADO SOBRANTE** | M3 | 190.00 | 3.33 | 632.70 |
| **28** | **LETRERO DE IDENTIFICACION DE LA OBRA** | U | 1.00 | 88.80 | 88.80 |
| | ***TOTAL DEL PRESUPUESTO*** | | | **US $** | **71.968.47** |

**ELABORADO POR:**

## 12. CRONOGRAMA

# 13. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES PARA APLICAR ALTERNATIVA SELECCIONADA.

## 13.1. CONCLUSIONES

- ✓ Con la propuesta de diseño de red de alcantarillado pluvial, se beneficiará a 450 habitantes de la ciudadela Nathael Moran, lo cual permitirá que tengan mejores condiciones de salud y calidad de vida.

- ✓ En la ciudadela Nathael Moran se pudo detectar que en época de invierno, la población presenta grandes problemas por el agua pluvial que corre sobre las calles del mismo. Por esta razón, se diseñó una red de alcantarillado pluvial, que permitirá evacuar el agua en los colectores ubicados estratégicamente.

- ✓ El sistema de drenaje pluvial fue diseñado para que conforme a las especificaciones que proceden tenga un desempeño satisfactorio en todo su periodo de diseño.

## 13.2. RECOMENDACIONES

- ✓ Antes de la época de invierno, se deben limpiar las rejillas, con el fin de evitar que los mismos se llenen de basura y tierra.

- ✓ Las tuberías y sus cimentaciones deben diseñarse de forma que no resulten dañadas por cargas externas; debiendo tomar en cuenta el ancho y la profundidad de la zanja para el cálculo de dichas cargas.

- ✓ La construcción del diseño de red pluvial deberá hacerse de acuerdo a los planos presentados, ya que cualquier variación de los mismos puede influir en el rendimiento del sistema y en la vida útil del proyecto.

- ✓ Se les exhorta a que realicen el Ejercicio Profesional Supervisado, ya que este brinda la oportunidad de poner en práctica la teoría, adquiriendo experiencia en el campo profesional, además de la satisfacción de poder servir a las comunidades necesitadas, y colaborar con el mejoramiento del nivel de vida de la población.

## 13.3. ALTERNATIVAS.

- ✓ Incrementar pendiente para aumento de velocidad y descargue rápido de las aguas lluvias, teniendo en cuenta las velocidades máximas y mínimas.

- ✓ Las diferentes tuberías se diseñaran a profundidades que sean suficientes para lograr colectar las aguas lluvias de las casas más bajas en uno y otro lado de la calzada.

- ✓ Para cuando las tuberías deban soportar transito vehicular, como seguridad se deberá considerar relleno mínimo de 1.20 de altura sobre la clave del tubo, pero siempre observando las separaciones establecidas en el calculo.

- ✓ En Tuberías y colectores las velocidades máximas permitidas dependen del material que están fabricadas y de su acabado y recubrimiento interior, sin olvidarse del coeficiente n de rugosidad recomendado.

- ✓ En el alcantarillado pluvial y sanitario cuando las velocidades no permitan los procesos de auto limpieza, principalmente para los primeros años de vida, se podrá aumentar la pendiente para lograr este propósito. Si esta forma de solución no es factible, se diseñará un programa especial de limpieza y mantenimiento para el sistema o los tramos afectados.

## 14. BIBLIOGRAFÍA


- ✓ Víctor Streter. **Mecánica de los fluidos e hidráulica**. 2 edición. México: Mc Graw Hill, 1992. 525 pp.
- ✓ RIVADA, María. 2004. Manual para diagnóstico, mantenimiento y reparación de sistemas hidráulicos y sanitarios en edificaciones y viviendas. La Habana –Cuba.
- ✓ INSTITUTO ECUATORIANO DE OBRAS SANITARIAS (EX – IEOS).
- ✓ Normas Técnicas de diseño para Sistema de Alcantarillado sanitario y pluvial.
- ✓ INAMHI (WWW.INAMHI.GOV.EC).
- ✓ RIVADA, María. 2004. Manual para diagnóstico, mantenimiento y reparación de sistemas hidráulicos y sanitarios en edificaciones y viviendas. La Habana –Cuba.
- ✓ López Cualla, Ricardo Alfredo; 1995; Elementos de diseño para Acueductos.
- ✓ Alcantarillados; Editorial ESCUELA COLOMBIANA DE INGENIERÍA.
- ✓ Instituto Ecuatoriano de Obras Sanitarias; 1983; Normas para estudio y diseño de Sistemas de Alcantarillado.
- ✓ Rizo Pombo, J.E. Asas; 1985; Una nueva solución de saneamiento.
- ✓ Ministerio de Desenvolvimiento Urbano e Meio Ambiente de Brasil; 1987; Redes de alcantarillado simplificado (RAS).

# ANEXOS

## ANUARIO METEOROLOGICO AÑO 2000 INAMHI

M171 CAMPOSANO #2 INAMHI

| MES | HELIOFANIA (Horas) | TEMPERATURA DEL AIRE A LA SOMBRA (°C) ABSOLUTAS Máxima | dia | Mínima | dia | MEDIAS Máxima | Mínima | Mensual | HUMEDAD RELATIVA (%) Máxima | dia | Mínima | dia | Media | PUNTO DE ROCIO (°C) | TENSION DE VAPOR (hPa) | PRECIPITACION(mm) Suma Mensual | Máxima en 24hrs | dia | Número de días con precipitación |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ENERO | 105.8 | 33.2 | 13 | 16.2 | 7 | 31.1 | 19.7 | 25.7 | 97 | 22 | 82 | 19 | 89 | 23.8 | 29.9 | 106.9 | 47.2 | 26 | 7 |
| FEBRERO | 76.8 | 33.0 | 5 | 18.0 | 21 | 30.6 | 20.0 | 25.6 | 97 | 25 | 81 | 6 | 89 | 23.7 | 29.6 | 226.9 | 51.0 | 28 | 17 |
| MARZO | 108.3 | 33.0 | 21 | 18.2 | 2 | 30.7 | 20.1 | 25.7 | 96 | 8 | 70 | 20 | 89 | 23.8 | 29.7 | 325.4 | 66.3 | 13 | 17 |
| ABRIL | 132.0 | 33.4 | 16 | 17.5 | 19 | 30.9 | 19.8 | 25.6 | 97 | 16 | 75 | 16 | 89 | 23.6 | 29.5 | 378.6 | 85.0 | 24 | 21 |
| MAYO | 96.2 | 33.4 | 28 | 16.0 | 27 | 30.7 | 19.3 | 25.5 | 97 | 11 | 76 | 18 | 89 | 23.6 | 29.5 | 226.5 | 57.2 | 28 | 10 |
| JUNIO | 37.3 | 32.7 | 12 | 15.0 | 25 | 30.5 | 18.6 | 25.2 | 97 | 21 | 80 | 4 | 90 | 23.4 | 29.2 | 10.4 | 5.6 | 3 | 2 |
| JULIO | 96.0 | 33.5 | 18 | 14.6 | 26 | 31.0 | 18.1 | 25.2 | 96 | 10 | 79 | 26 | 89 | 23.2 | 29.1 | 0.0 | 0.0 | 1 | 0 |
| AGOSTO | | 34.0 | 13 | 12.5 | 6 | 31.6 | 17.9 | 25.3 | 96 | 23 | 79 | 11 | 88 | 23.3 | 29.2 | 0.0 | 0.0 | 1 | 0 |
| SEPTIEMBRE | | 33.7 | 15 | 14.0 | 24 | 31.2 | 18.5 | 25.3 | | | | | 89 | 23.3 | 29.2 | 0.0 | 0.0 | 1 | 0 |
| OCTUBRE | 102.1 | 34.2 | 22 | 14.5 | 26 | 31.1 | 18.7 | 25.3 | 96 | 29 | 80 | 22 | 88 | 23.1 | 28.9 | 0.0 | 0.0 | 1 | 0 |
| NOVIEMBRE | 88.7 | 34.0 | 20 | 12.5 | 5 | 31.2 | 18.3 | 25.2 | 95 | 15 | 67 | 3 | 88 | 23.0 | 28.7 | 3.4 | 3.4 | 30 | 1 |
| DICIEMBRE | 77.8 | 33.4 | 23 | 16.6 | 17 | 30.7 | 19.0 | 25.3 | 96 | 1 | 53 | 3 | 88 | 23.1 | 28.8 | 2.5 | 2.5 | 7 | 1 |
| VALOR ANUAL | | 34.2 | | 12.5 | | 30.9 | 19.0 | 25.4 | | | | | 88 | 23.4 | 29.3 | 1280.6 | 85.0 | | |

## ANUARIO METEOROLOGICO AÑO 2001 INAMHI

M171 CAMPOSANO #2 INAMHI

| MES | HELIOFANIA (Horas) | TEMPERATURA DEL AIRE A LA SOMBRA (°C) ABSOLUTAS Máxima | dia | Mínima | dia | MEDIAS Máxima | Mínima | Mensual | HUMEDAD RELATIVA (%) Máxima | dia | Mínima | dia | Media | PUNTO DE ROCIO (°C) | TENSION DE VAPOR (hPa) | PRECIPITACION(mm) Suma Mensual | Máxima en 24hrs | dia | Número de días con precipitación |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ENERO | 65.4 | 34.0 | 10 | 16.2 | 3 | 31.5 | 19.5 | 25.8 | 95 | 1 | 72 | 15 | 86 | 23.3 | 28.9 | 414.8 | 89.3 | 22 | 19 |
| FEBRERO | 74.4 | | | | | 31.1 | 19.2 | 25.6 | | | | | 87 | 23.1 | 28.7 | 172.7 | 51.7 | 18 | 11 |
| MARZO | 106.4 | 33.6 | 16 | 17.0 | 10 | 31.3 | 19.5 | 25.8 | 96 | 6 | 73 | 4 | 88 | 23.6 | 29.5 | 380.8 | 63.2 | 6 | 19 |
| ABRIL | 97.5 | 33.5 | 25 | 16.4 | 25 | 31.2 | 19.0 | 25.6 | 97 | 12 | 76 | 21 | 87 | 23.3 | 29.0 | 480.3 | 95.0 | 3 | 21 |
| MAYO | 77.8 | 33.2 | 2 | 16.0 | 10 | 30.7 | 19.0 | 25.4 | 98 | 20 | 79 | 27 | 88 | 23.2 | 28.9 | 93.6 | 25.2 | 3 | 9 |
| JUNIO | 69.8 | 33.5 | 30 | 16.4 | 25 | 31.1 | 18.6 | 25.4 | 96 | 21 | 77 | 17 | 88 | 23.2 | 29.0 | 0.0 | 0.0 | 1 | 0 |
| JULIO | | 33.0 | 6 | 16.4 | 4 | 30.6 | 18.8 | 25.2 | 95 | 6 | 79 | 6 | 88 | 23.0 | 28.6 | 0.0 | 0.0 | 1 | 0 |
| AGOSTO | | 33.2 | 19 | 16.0 | 25 | 30.7 | 18.5 | 25.1 | 95 | 19 | 77 | 28 | 88 | 23.0 | 28.6 | 0.0 | 0.0 | 1 | 0 |
| SEPTIEMBRE | 118.7 | | | 16.0 | 29 | 30.6 | 18.8 | 25.3 | 95 | 6 | 77 | 1 | 89 | 23.3 | 29.0 | 6.0 | 6.0 | 1 | 1 |
| OCTUBRE | | | | | | 30.8 | 18.7 | 25.3 | 95 | 2 | 79 | 22 | 88 | 23.3 | 29.1 | 0.0 | 0.0 | 1 | 0 |
| NOVIEMBRE | | | | 16.6 | 6 | 30.5 | 18.9 | 25.2 | | | | | 88 | 23.1 | 28.8 | 1.2 | 1.2 | 12 | 1 |
| DICIEMBRE | | 33.0 | 9 | 16.0 | 22 | 30.7 | 19.1 | 25.4 | 97 | 28 | 78 | 24 | 88 | 23.3 | 29.1 | 2.3 | 2.3 | 21 | 1 |
| VALOR ANUAL | | | | | | 30.9 | 19.0 | 25.4 | | | | | 87 | 23.2 | 28.9 | 1551.7 | 95.0 | | |

## ANUARIO METEOROLOGICO AÑO 2002 INAMHI

M171 CAMPOSANO #2 INAMHI

| MES | HELIOFANIA (Horas) | TEMPERATURA DEL AIRE A LA SOMBRA (°C) ABSOLUTAS Máxima | dia | Mínima | dia | MEDIAS Máxima | Mínima | Mensual | HUMEDAD RELATIVA (%) Máxima | dia | Mínima | dia | Media | PUNTO DE ROCIO (°C) | TENSION DE VAPOR (hPa) | PRECIPITACION(mm) Suma Mensual | Máxima en 24hrs | dia | Número de días con precipitación |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ENERO | | | | | | 30.6 | 18.8 | 25.4 | 95 | 7 | 77 | 3 | 88 | 23.2 | 28.9 | 127.5 | 32.7 | 31 | 10 |
| FEBRERO | | | | 16.2 | 5 | 30.1 | 18.8 | 25.1 | 95 | 21 | 80 | 14 | 88 | 23.0 | 28.6 | 444.8 | 67.0 | 4 | 20 |
| MARZO | | | | 16.0 | 20 | 30.2 | 18.8 | 25.0 | 95 | 1 | 80 | 24 | 88 | 23.0 | 28.5 | 515.2 | 116.6 | 4 | 20 |
| ABRIL | | 32.2 | 16 | 16.4 | 5 | 30.2 | 18.9 | 25.1 | 95 | 1 | 79 | 12 | 88 | 23.0 | 28.5 | 446.3 | 65.2 | 2 | 15 |
| MAYO | | 33.2 | 27 | 16.2 | 30 | 30.8 | 19.3 | 25.6 | 95 | 1 | 76 | 31 | 87 | 23.3 | 29.1 | 50.8 | 25.2 | 17 | 5 |
| JUNIO | | 33.4 | 7 | 16.0 | 18 | 30.9 | 18.9 | 25.3 | 96 | 29 | 77 | 18 | 87 | 23.0 | 28.6 | 12.2 | 12.2 | 17 | 1 |
| JULIO | | | | 16.0 | 8 | 30.9 | 18.9 | 25.3 | 95 | 1 | 80 | 30 | 88 | 23.1 | 28.7 | 0.0 | 0.0 | 1 | 0 |
| AGOSTO | | 33.2 | 11 | 16.0 | 7 | 31.1 | 18.7 | 25.4 | 95 | 2 | 80 | 26 | 87 | 23.0 | 28.6 | 0.0 | 0.0 | 1 | 0 |
| SEPTIEMBRE | | 33.4 | 27 | 16.2 | 25 | 30.9 | 18.8 | 25.4 | 98 | 5 | 79 | 11 | 87 | 23.1 | 28.8 | 1.2 | | | |
| OCTUBRE | | 33.0 | 31 | 16.4 | 24 | 30.6 | 19.2 | 25.4 | 95 | 4 | 81 | 22 | 88 | 23.2 | 28.9 | 2.1 | 2.1 | 23 | 1 |
| NOVIEMBRE | | 33.0 | 12 | 17.0 | 3 | 30.8 | 19.1 | 25.5 | 95 | 2 | 77 | 29 | 87 | 23.2 | 28.8 | 23.6 | 15.7 | 28 | 3 |
| DICIEMBRE | | 33.0 | 1 | 16.0 | 22 | 30.8 | 19.1 | 25.5 | 97 | 28 | 77 | 5 | 87 | 23.2 | 28.8 | 35.9 | 22.6 | 5 | 3 |
| VALOR ANUAL | | | | | | 30.7 | 18.9 | 25.3 | 98 | | 76 | | 87 | 23.1 | 28.7 | 1659.6 | 116.6 | | |

## ANUARIO METEOROLOGICO AÑO 2003 INAMHI

M171 CAMPOSANO #2 INAMHI

| MES | HELIOFANIA (Horas) | TEMPERATURA DEL AIRE A LA SOMBRA (°C) ABSOLUTAS Máxima | dia | Mínima | dia | MEDIAS Máxima | Mínima | Mensual | HUMEDAD RELATIVA (%) Máxima | dia | Mínima | dia | Media | PUNTO DE ROCIO (°C) | TENSION DE VAPOR (hPa) | PRECIPITACION(mm) Suma Mensual | Máxima en 24hrs | dia | Número de días con precipitación |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ENERO | | | | 16.2 | 27 | 30.8 | 18.7 | 25.5 | 95 | 10 | 73 | 12 | 86 | 23.0 | 28.5 | 171.4 | 27.2 | 26 | 16 |
| FEBRERO | | | | | | 31.0 | 18.8 | 25.4 | 97 | 4 | 72 | 14 | 86 | 23.0 | 28.6 | 289.8 | 100.8 | 9 | 9 |
| MARZO | | | | 16.5 | 10 | 31.1 | 19.6 | 25.8 | 100 | 20 | 73 | 27 | 86 | 23.2 | 28.8 | 109.0 | 28.2 | 3 | 8 |
| ABRIL | | 33.4 | 29 | 17.0 | 12 | 31.1 | 19.4 | 25.7 | 95 | 6 | 73 | 29 | 85 | 23.0 | 28.5 | 141.0 | 100.4 | 13 | 5 |
| MAYO | | | | 16.2 | 29 | 30.9 | 19.0 | 25.6 | 97 | 19 | 73 | 25 | 85 | 22.9 | 28.3 | 231.7 | 109.0 | 11 | 8 |
| JUNIO | | | | 16.0 | 8 | 30.8 | 18.5 | 25.3 | 97 | 30 | 71 | 2 | 85 | 22.7 | 27.9 | 0.0 | 0.0 | 1 | 0 |
| JULIO | | | | 16.0 | 9 | 30.9 | 18.5 | 25.4 | | | | | 86 | 22.8 | 28.2 | 0.0 | 0.0 | 1 | 0 |
| AGOSTO | | 33.5 | 28 | 16.4 | 12 | 30.9 | 19.0 | 25.5 | 95 | 4 | 73 | 28 | 85 | 22.8 | 28.1 | 1.6 | 1.6 | 11 | 1 |
| SEPTIEMBRE | | | | | | 31.1 | 18.7 | 25.5 | 97 | 2 | 72 | 12 | 85 | 22.8 | 28.1 | 0.0 | 0.0 | 1 | 0 |
| OCTUBRE | | | | 16.2 | 20 | 30.7 | 18.9 | 25.5 | 95 | 2 | 70 | 14 | 85 | 22.8 | 28.1 | 1.6 | 1.6 | 5 | 1 |
| NOVIEMBRE | | 33.5 | 10 | 17.0 | 3 | 31.0 | 19.1 | 25.6 | 96 | 2 | 70 | 16 | 85 | 22.8 | 28.0 | 0.0 | 0.0 | 1 | 0 |
| DICIEMBRE | | 33.5 | 11 | 16.0 | 21 | 30.8 | 19.0 | 25.6 | 96 | 24 | 64 | 31 | 84 | 22.7 | 27.8 | 2.3 | 2.3 | 21 | 1 |
| VALOR ANUAL | | | | | | 30.9 | 18.9 | 25.5 | | | | | 85 | 22.9 | 28.2 | 948.4 | 109.0 | | |

## ANUARIO METEOROLOGICO AÑO 2004 INAMHI

M171 CAMPOSANO #2 INAMHI

| MES | HELIOFANIA (Horas) | TEMPERATURA DEL AIRE A LA SOMBRA (°C) ABSOLUTAS Máxima | dia | Mínima | dia | MEDIAS Máxima | Mínima | Mensual | HUMEDAD RELATIVA (%) Máxima | dia | Mínima | dia | Media | PUNTO DE ROCIO (°C) | TENSION DE VAPOR (hPa) | PRECIPITACION(mm) Suma Mensual | Máxima en 24hrs | dia | Número de días con precipitación |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ENERO | | 34.0 | 18 | | | 31.2 | 19.0 | 25.7 | | | | | 84 | 22.6 | 27.8 | 105.4 | 73.0 | 6 | 5 |
| FEBRERO | | 34.0 | 3 | 16.0 | 14 | 31.1 | 18.4 | 25.4 | 96 | 14 | 70 | 28 | 84 | 22.5 | 27.6 | 263.2 | 54.2 | 15 | 18 |
| MARZO | | 33.4 | 8 | 16.4 | 16 | 31.1 | 18.7 | 25.6 | 97 | 19 | 71 | 14 | 84 | 22.6 | 27.8 | 259.5 | 66.4 | 26 | 17 |
| ABRIL | | 33.5 | 4 | | | 31.2 | 19.1 | 25.5 | 97 | 17 | 70 | 20 | 84 | 22.6 | 27.7 | 155.0 | 35.3 | 21 | 11 |
| MAYO | | 33.4 | 1 | | | 30.6 | 19.3 | 25.4 | 96 | 8 | 72 | 9 | 85 | 22.6 | 27.7 | 126.6 | 74.2 | 28 | 8 |
| JUNIO | | 34.0 | 22 | | | 30.8 | 19.4 | 25.5 | 97 | 7 | 72 | 30 | 85 | 22.7 | 27.9 | 13.0 | 9.6 | 4 | 2 |
| JULIO | | | | 17.0 | 9 | 31.0 | 19.4 | 25.7 | 97 | 29 | 67 | 30 | 84 | 22.8 | 28.1 | 0.0 | 0.0 | 1 | 0 |
| AGOSTO | | 33.5 | 19 | 13.0 | 20 | 31.1 | 19.2 | 25.6 | 99 | 13 | 52 | 4 | 84 | 22.6 | 27.8 | 0.0 | 0.0 | 1 | 0 |
| SEPTIEMBRE | | 33.5 | 30 | 17.0 | 4 | 30.7 | 19.1 | 25.4 | 95 | 8 | 73 | 26 | 86 | 22.8 | 28.2 | 9.6 | 5.4 | 10 | 2 |
| OCTUBRE | | | | 17.0 | 20 | 30.8 | 19.5 | 25.6 | 97 | 17 | 72 | 11 | 85 | 22.9 | 28.1 | 5.5 | 3.2 | 21 | 2 |
| NOVIEMBRE | | 34.0 | 22 | 17.0 | 13 | 31.1 | 19.3 | 25.6 | 95 | 2 | 70 | 13 | 85 | 22.8 | 28.0 | 0.0 | 0.0 | 1 | 0 |
| DICIEMBRE | | 34.0 | 30 | 17.0 | 4 | 31.3 | 19.1 | 25.7 | | | | | 85 | 22.8 | 28.2 | 0.0 | 0.0 | 1 | 0 |
| VALOR ANUAL | | | | | | 31.0 | 19.1 | 25.6 | | | | | 84 | 22.7 | 27.9 | 937.8 | 74.2 | | |

## ANUARIO METEOROLOGICO AÑO 2005 INAMHI

M171 CAMPOSANO #2 INAMHI

| MES | HELIOFANIA (Horas) | TEMPERATURA DEL AIRE A LA SOMBRA (°C) ABSOLUTAS Máxima | dia | Mínima | dia | MEDIAS Máxima | Mínima | Mensual | HUMEDAD RELATIVA (%) Máxima | dia | Mínima | dia | Media | PUNTO DE ROCIO (°C) | TENSION DE VAPOR (hPa) | PRECIPITACION(mm) Suma Mensual | Máxima en 24hrs | dia | Número de días con precipitación |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ENERO | | 34,2 | 20 | 17,0 | 6 | 31,1 | 19,7 | 25,7 | 96 | 9 | 73 | 9 | 84 | 22,8 | 28,0 | 5,3 | 2,8 | 31 | 2 |
| FEBRERO | | 33,5 | 27 | 17,0 | 11 | 30,6 | 19,9 | 25,6 | 97 | 6 | 71 | 26 | 85 | 22,7 | 27,9 | 268,7 | 72,0 | 10 | 13 |
| MARZO | | | | 16,0 | 16 | 30,8 | 19,6 | 25,5 | 96 | 6 | 69 | 1 | 85 | 22,6 | 27,7 | 295,6 | 70,5 | 15 | 14 |
| ABRIL | | 33,5 | 29 | 17,5 | 1 | 30,7 | 19,5 | 25,7 | 97 | 7 | 68 | 29 | 84 | 22,7 | 27,8 | 293,8 | 70,0 | 12 | 18 |
| MAYO | | 34,0 | 4 | 17,0 | 24 | 31,5 | 19,4 | 25,9 | 97 | 15 | 67 | 5 | 83 | 22,7 | 27,9 | 3,2 | 3,2 | 2 | 1 |
| JUNIO | | 34,2 | 7 | 17,0 | 7 | 31,3 | 19,4 | 25,8 | 95 | 2 | 69 | 10 | 84 | 22,7 | 27,9 | 0,0 | 0,0 | 1 | 0 |
| JULIO | | 34,0 | 3 | 16,5 | 28 | 31,4 | 19,1 | 25,7 | 96 | 5 | 66 | 29 | 83 | 22,5 | 27,5 | 0,0 | 0,0 | 1 | 0 |
| AGOSTO | | 34,0 | 14 | 16,4 | 23 | 31,3 | 19,2 | 25,7 | 95 | 6 | 67 | 6 | 83 | 22,6 | 27,7 | 0,0 | 0,0 | 1 | 0 |
| SEPTIEMBRE | | 34,5 | 13 | 16,4 | 21 | 31,5 | 19,0 | 25,8 | 96 | 3 | 67 | 7 | 83 | 22,6 | 27,8 | 0,0 | 0,0 | 1 | 0 |
| OCTUBRE | | 34,0 | 12 | 17,0 | 6 | 30,7 | 19,1 | 25,4 | 97 | 31 | 70 | 16 | 85 | 22,6 | 27,7 | 0,0 | 0,0 | 1 | 0 |
| NOVIEMBRE | | 34,2 | 24 | 15,2 | 29 | 31,3 | 18,9 | 25,7 | 95 | 5 | 69 | 1 | 83 | 22,5 | 27,7 | 0,0 | 0,0 | 1 | 0 |
| DICIEMBRE | | 34,2 | 15 | 16,2 | 15 | 31,0 | 19,2 | 25,6 | 97 | 22 | 69 | 10 | 84 | 22,5 | 27,6 | 19,3 | | | |
| VALOR ANUAL | | | | 15,2 | | 31,1 | 19,3 | 25,7 | 97 | | 66 | | 83 | 22,6 | 27,8 | 885,9 | 70.5 | | |

## ANUARIO METEOROLOGICO AÑO 2006 INAMHI

| M171 | CAMPOSANO #2 | INAMHI |
|---|---|---|

| MES | HELIOFANIA (Horas) | TEMPERATURA DEL AIRE A LA SOMBRA (°C) ABSOLUTAS Máxima | dia | Mínima | dia | MEDIAS Máxima | Mínima | Mensual | HUMEDAD RELATIVA (%) Máxima | dia | Mínima | dia | Media | PUNTO DE ROCIO (°C) | TENSION DE VAPOR (hPa) | PRECIPITACION(mm) Suma Mensual | Máxima 24hrs | dia | Número de dias con precipitación |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ENERO | | 34,2 | 2 | 17,0 | 6 | 31,4 | 19,4 | 25,8 | 95 | 5 | 69 | 17 | 83 | 22,7 | 27,9 | 243,2 | 51,0 | 28 | 16 |
| FEBRERO | | 33,6 | 22 | | | 31,0 | 19,6 | 25,7 | | | | | 83 | 22,6 | 27,7 | 333,0 | 43,2 | 24 | 17 |
| MARZO | | 34,0 | 18 | 17,0 | 13 | 31,9 | 19,9 | 26,2 | 95 | 2 | 57 | 9 | 82 | 22,7 | 27,9 | 277,4 | 57,2 | 11 | 11 |
| ABRIL | | 34,2 | 11 | 17,8 | 23 | 31,9 | 19,9 | 26,1 | 96 | 7 | 69 | 10 | 83 | 22,8 | 28,0 | 108,0 | 53,2 | 11 | 3 |
| MAYO | | 33,6 | 30 | 17,0 | 21 | 31,4 | 19,5 | 25,7 | 96 | 11 | 68 | 7 | 83 | 22,6 | 27,6 | 152,5 | 90,7 | 7 | 6 |
| JUNIO | | 33,6 | 14 | 17,4 | 27 | 31,4 | 19,2 | 25,7 | 96 | 26 | 67 | 12 | 83 | 22,5 | 27,6 | 0,0 | 0,0 | 1 | 0 |
| JULIO | | 33,6 | 26 | 16,0 | 19 | 31,4 | 18,6 | 25,5 | 96 | 23 | 69 | 9 | 83 | 22,3 | 27,3 | 7,5 | 7,5 | 26 | 1 |
| AGOSTO | | 34,0 | 20 | 16,5 | 29 | 31,4 | 18,9 | 25,7 | 95 | 4 | 66 | 20 | 82 | 22,4 | 27,4 | 0,0 | 0,0 | 1 | 0 |
| SEPTIEMBRE | | 34,2 | 4 | | | 31,5 | 18,7 | 25,6 | 95 | 8 | 47 | 19 | 82 | 22,3 | 27,3 | 12,4 | 11,2 | 11 | 2 |
| OCTUBRE | | 34,2 | 10 | | | 31,8 | 18,7 | 25,7 | 95 | 2 | 66 | 4 | 83 | 22,5 | 27,5 | 0,0 | 0,0 | 1 | 0 |
| NOVIEMBRE | | | | | | 31,5 | 18,8 | 25,6 | | | | | 83 | 22,3 | 27,3 | 5,8 | | | |
| DICIEMBRE | | | | 17,0 | 16 | 31,5 | 19,4 | 25,7 | 95 | 3 | 69 | 9 | 84 | 22,7 | 27,9 | 52,2 | 35,0 | 27 | 3 |
| VALOR ANUAL | | | | | | 31,5 | 19,2 | 25,8 | | | | | 82 | 22,5 | 27,6 | 1192,0 | 90.7 | | |

## ANUARIO METEOROLOGICO AÑO 2007 INAMHI

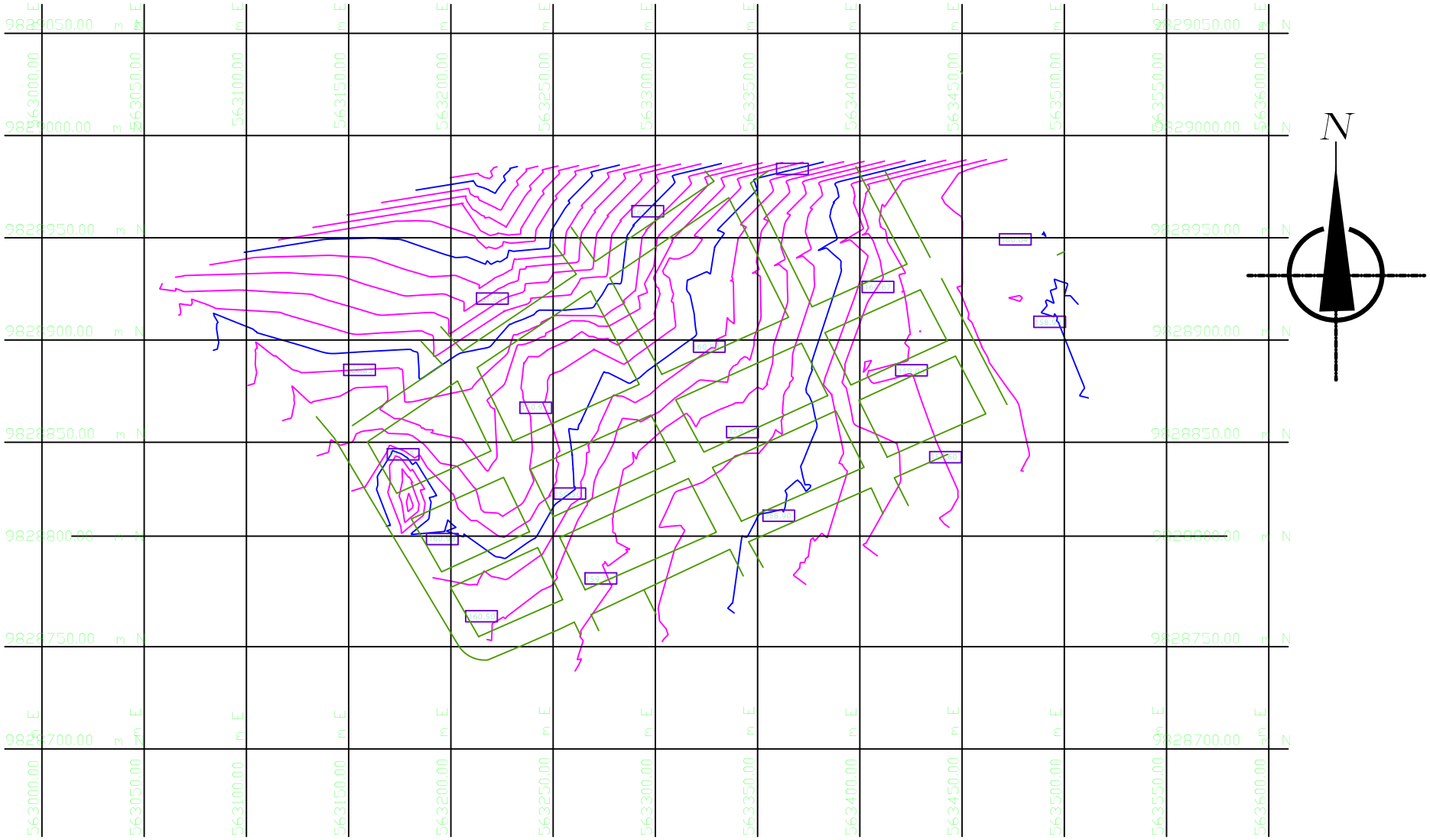
| M171 | CAMPOSANO #2 | INAMHI |
|---|---|---|

| MES | HELIOFANIA (Horas) | TEMPERATURA DEL AIRE A LA SOMBRA (°C) ABSOLUTAS Máxima | dia | Mínima | dia | MEDIAS Máxima | Mínima | Mensual | HUMEDAD RELATIVA (%) Máxima | dia | Mínima | dia | Media | PUNTO DE ROCIO (°C) | TENSION DE VAPOR (hPa) | PRECIPITACION(mm) Suma Mensual | Máxima en 24hrs | dia | Número de dias con precipitación |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ENERO | | 33.6 | 19 | | | 31.3 | 19.6 | 25.8 | 98 | 5 | 69 | 19 | 83 | 22.6 | 27.7 | 202.5 | 52.6 | 25 | 18 |
| FEBRERO | | | | | | 31.4 | 19.6 | 25.9 | 95 | 2 | 40 | 20 | 82 | 22.5 | 27.5 | 125.0 | 39.2 | 16 | 10 |
| MARZO | | 34.2 | 13 | 17.6 | 28 | 31.5 | 19.9 | 25.8 | | | | | 83 | 22.6 | 27.7 | 354.9 | 52.8 | 4 | 21 |
| ABRIL | | 34.0 | 6 | 17.5 | 10 | 31.6 | 19.7 | 25.9 | 98 | 26 | 71 | 1 | 83 | 22.7 | 27.9 | 217.6 | 52.6 | 22 | 11 |
| MAYO | | | | 17.0 | 11 | 30.9 | 19.5 | 25.5 | | | | | 84 | 22.5 | 27.6 | 32.1 | 9.2 | 26 | 10 |
| JUNIO | | 34.2 | 25 | 16.5 | 25 | 31.3 | 19.2 | 25.6 | 95 | 3 | 69 | 17 | 83 | 22.4 | 27.5 | 10.2 | 6.4 | 16 | 3 |
| JULIO | | | | | | 31.7 | 19.1 | 25.8 | | | | | 82 | 22.5 | 27.6 | 3.3 | | | |
| AGOSTO | | 34.2 | 6 | 16.5 | 6 | 31.6 | 18.7 | 25.6 | 97 | 21 | 69 | 5 | 83 | 22.3 | 27.4 | 0.0 | 0.0 | 1 | 0 |
| SEPTIEMBRE | | 34.4 | 24 | 16.4 | 25 | 32.0 | 18.8 | 25.8 | | | | | 82 | 22.5 | 27.6 | 0.0 | 0.0 | 1 | 0 |
| OCTUBRE | | 34.3 | 19 | 16.2 | 16 | 31.4 | 18.8 | 25.6 | 96 | 29 | 69 | 4 | 83 | 22.4 | 27.5 | 0.0 | 0.0 | 1 | 0 |
| NOVIEMBRE | | 34.3 | 21 | 17.0 | 25 | 31.8 | 19.2 | 25.8 | 95 | 9 | 68 | 29 | 82 | 22.5 | 27.6 | 2.3 | 2.3 | 8 | 1 |
| DICIEMBRE | | 34.2 | 5 | | | 31.2 | 18.8 | 25.5 | 95 | 2 | 69 | 4 | 83 | 22.4 | 27.3 | 57.9 | 31.2 | 28 | 3 |
| VALOR ANUAL | | | | | | 31.5 | 19.2 | 25.7 | | | | | 82 | 22.5 | 27.6 | 1005.8 | 52.8 | | |

## ANUARIO METEOROLOGICO AÑO 2008 INAMHI

| M171 | CAMPOSANO #2 | INAMHI |
|---|---|---|

| MES | HELIOFANIA (Horas) | TEMPERATURA DEL AIRE A LA SOMBRA (°C) ABSOLUTAS Máxima | dia | Mínima | dia | MEDIAS Máxima | Mínima | Mensual | HUMEDAD RELATIVA (%) Máxima | dia | Mínima | dia | Media | PUNTO DE ROCIO (°C) | TENSION DE VAPOR (hPa) | PRECIPITACION(mm) Suma Mensual | Máxima en 24hrs | dia | Número de dias con precipitación |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ENERO | | | | 17.0 | 21 | 30.5 | 19.4 | 25.4 | 95 | 9 | 73 | 17 | 84 | 22.4 | 27.5 | 314.3 | 47.2 | 29 | 23 |
| FEBRERO | | 33.6 | 12 | 17.5 | 6 | 31.5 | 19.8 | 25.9 | 99 | 13 | 69 | 10 | 83 | 22.8 | 28.0 | 442.4 | 78.6 | 15 | 24 |
| MARZO | | 34.2 | 20 | 18.0 | 16 | 31.6 | 19.7 | 26.1 | 95 | 7 | 57 | 6 | 82 | 22.6 | 27.8 | 517.9 | 148.0 | 6 | 24 |
| ABRIL | | 34.2 | 13 | 17.2 | 12 | 31.4 | 19.6 | 25.9 | 97 | 25 | 67 | 7 | 83 | 22.6 | 27.7 | 133.0 | 33.2 | 29 | 12 |
| MAYO | | 34.2 | 9 | 17.0 | 4 | 31.3 | 19.3 | 25.6 | 95 | 1 | 70 | 9 | 83 | 22.4 | 27.4 | 91.4 | 29.5 | 26 | 10 |
| JUNIO | | 34.2 | 29 | 16.2 | 29 | 31.0 | 18.8 | 25.3 | | | | | 83 | 22.2 | 27.2 | 0.0 | 0.0 | 1 | 0 |
| JULIO | | 33.8 | 28 | 16.2 | 4 | 31.4 | 18.9 | 25.6 | 95 | 12 | 67 | 5 | 83 | 22.4 | 27.4 | 19.7 | 19.7 | 2 | 1 |
| AGOSTO | | 34.2 | 7 | 16.4 | 1 | 31.5 | 19.4 | 25.8 | 98 | 10 | 69 | 15 | 83 | 22.6 | 27.7 | 2.1 | 2.1 | 16 | 1 |
| SEPTIEMBRE | | 34.2 | 9 | 17.0 | 5 | 31.0 | 19.1 | 25.5 | 95 | 11 | 70 | 14 | 84 | 22.5 | 27.5 | 0.0 | 0.0 | 1 | 0 |
| OCTUBRE | | 34.2 | 5 | 16.5 | 3 | 31.4 | 18.9 | 25.6 | 95 | 11 | 70 | 5 | 82 | 22.3 | 27.3 | 0.0 | 0.0 | 1 | 0 |
| NOVIEMBRE | | 34.5 | 30 | 16.0 | 15 | 31.7 | 18.5 | 25.6 | 95 | 9 | 66 | 30 | 82 | 22.3 | 27.3 | 0.0 | 0.0 | 1 | 0 |
| DICIEMBRE | | 34.0 | 4 | 17.0 | 2 | 31.0 | 19.2 | 25.6 | 95 | 9 | 46 | 4 | 83 | 22.4 | 27.3 | 0.0 | 0.0 | 1 | 0 |
| VALOR ANUAL | | | | 16.0 | | 31.3 | 19.2 | 25.7 | | | | | 82 | 22.5 | 27.5 | 1520.8 | 148.0 | | |




| | | | |
|---|---|---|---|
| UNIVERSIDAD ESTATAL DEL SUR DE MANABI | ELABORADOR POR: ANTONIO SANTIAGO GARCIA CASTRO | | LAMINA # |
| CIENCIAS DE LA CONSTRUCCIÓN - CARRERA INGENIERIA CIVIL | REVISADO POR: ING. MANOLO CASTRO SOLIS | FECHA: JUNIO 2011 | 4 |
| CONTENIDO: PLANO CON COORDENADAS TOPOGRAFIA Y CURVAS DE NIVEL / ESCALA: LAS INDICADAS | PROYECTO: DISEÑO DE LA RED DE AGUAS LLUVIAS PARA LA CDLA. NATHAEL MORAN DEL CANTON PAJAN | | |