



**GESTIÓN DE RECURSOS Y SERVICIOS  
BIBLIOTECARIOS**

**Código**

FO-SB-  
12/v0

**ESQUEMA HOJA DE RESUMEN**

**Página**

**1/1**

**RESUMEN TRABAJO DE GRADO**

**AUTOR(ES):**

**NOMBRE(S):** IVÁN ALEJANDRO    **APELLIDOS:** LEÓN OLIVEROS  
**NOMBRE(S):** JHONNY FERNEY    **APELLIDOS:** VARGAS SÁNCHEZ

**FACULTAD:** INGENIERÍA  
**PLAN DE ESTUDIOS:** INGENIERÍA CIVIL

**DIRECTOR:**  
**NOMBRE(S):** JUAN CARLOS    **APELLIDOS:** FLOREZ GÓNGORA

**TÍTULO DEL TRABAJO (TESIS):** ANÁLISIS DEL EFECTO DEL FENÓMENO EL NIÑO SOBRE LA PRECIPITACIÓN Y TEMPERATURA EN LA CUENCA HIDROGRÁFICA DEL RÍO PAMPLONITA, COLOMBIA PARA LA SERIE TEMPORAL DE 1985 – 2015

**RESUMEN**

El proyecto de investigación tiene como finalidad analizar los efectos climáticos derivados del fenómeno El Niño – Oscilación del Sur sobre las variables meteorológicas de precipitación y temperatura en los años comprendidos entre 1985 - 2015, en la cuenca hidrográfica del Río Pamplonita. Para ello, se elabora una investigación descriptiva. En los resultados se analizan los datos de precipitación y temperatura suministrados mediante el modelo ARIMA. Seguidamente, se identifican las anomalías de la precipitación media mensual y temperatura media mensual del aire durante los eventos del Fenómeno El Niño. Igualmente, se evalúa la correlación entre las anomalías de las variables precipitación y temperatura con las anomalías de los índices ENSO de Temperatura Superficial del Mar (TSM) y el Índice de la Oscilación del Sur (IOS).

**PALABRAS CLAVE:** Efectos climaticos, meteorología, precipitación, cuenca hidrográfica  
**CARACTERÍSTICAS:**

**PÁGINAS:** 128    **PLANOS:**         **ILUSTRACIONES:**         **CD ROOM:** 1

<b>Elaboró</b>		<b>Revisó</b>		<b>Aprobó</b>	
Equipo Operativo del Proceso		Comité de Calidad		Comité de Calidad	
<b>Fecha</b>	24/10/2014	<b>Fecha</b>	05/12/2014	<b>Fecha</b>	05/12/2014

COPIA NO CONTROLADA

ANÁLISIS DEL EFECTO DEL FENÓMENO EL NIÑO SOBRE LA PRECIPITACIÓN Y  
TEMPERATURA EN LA CUENCA HIDROGRÁFICA DEL RIO PAMPLONITA,  
COLOMBIA PARA LA SERIE TEMPORAL DE 1985 - 2015

IVÁN ALEJANDRO LEÓN OLIVEROS  
JHONNY FERNEY VARGAS SÁNCHEZ

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
PLAN DE ESTUDIO DE INGENIERÍA CIVIL  
SAN JOSÉ DE CÚCUTA

2017

ANÁLISIS DEL EFECTO DEL FENÓMENO EL NIÑO SOBRE LA  
PRECIPITACIÓN Y TEMPERATURA EN LA CUENCA HIDROGRÁFICA DEL RIO  
PAMPLONITA, COLOMBIA PARA LA SERIE TEMPORAL DE 1985 - 2015.

IVÁN ALEJANDRO LEÓN OLIVEROS  
JHONNY FERNEY VARGAS SÁNCHEZ

Trabajo de grado presentado como requisito para optar por el título de

Ingeniería Civil

Director de Proyecto

JUAN CARLOS FLOREZ GÓNGORA

Ingeniero

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER

FACULTAD DE INGENIERÍA

PLAN DE ESTUDIO DE INGENIERÍA CIVIL

SAN JOSÉ DE CÚCUTA

2017

## ACTA DE SUSTENTACION DE TRABAJO DE GRADO

FECHA: 5 DE JUNIO DE 2017 HORA: 4:00 p. m.

LUGAR: SALA 4. EDIFICIO CREAD – UFPS

PLAN DE ESTUDIOS: INGENIERIA CIVIL

TITULO DE LA TESIS: “ANALISIS DEL FENOMENO EL NIÑO SOBRE LA PRECIPITACION Y TEMPERATURA EN LA CUENCA HIDROGRAFICA DEL RIO PAMPLONITA, COLOMBIA, PARA LA SERIE TEMPORAL DE 1985 – 2015”.

JURADOS: ING. NELSON JAVIER CELY CALIXTO  
ING. JUAN CARLOS SAYAGO ORTEGA

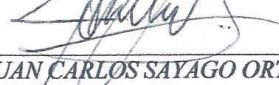
DIRECTOR: INGENIERO CARLOS HUMBERTO FLOREZ GONGORA.

NOMBRE DE LOS ESTUDIANTES:	CODIGO	CALIFICACION	
		NUMERO	LETRA
JHONNY FERNEY VARGAS SANCHEZ	1111146	4,5	CUATRO, CINCO
IVAN ALEJANDRO LEON OLIVEROS	1111130	4,5	CUATRO, CINCO

# MERITORIA

FIRMA DE LOS JURADOS

  
ING. NELSON JAVIER CELY CALIXTO

  
ING. JUAN CARLOS SAYAGO ORTEGA

Vo. Bo.   
JAVIER ALFONSO CARDENAS GUTIERREZ  
Coordinador Comité Curricular

Betty M.

## **Agradecimientos**

Primeramente agradecemos a Dios por otorgarnos las bendiciones necesarias para culminar esta carrera universitaria satisfactoriamente y además nos llenó de fuerza y fe para llevar a cabo el presente proyecto de investigación.

A nuestras familias por su incondicional apoyo y acompañamiento brindado durante todo el proceso del pregrado, siendo su amor, cariño, paciencia, confianza, motivación y dedicación, el impulso necesario para lograr el objetivo trazado desde el inicio de la carrera, culminando con satisfacción y para orgullo de ellos la ingeniería civil, celebrando nuestro éxito junto a nosotros.

A la Universidad Francisco de Paula Santander por habernos dado la oportunidad de hacer parte de ella, brindándonos a través de sus docentes, los conocimientos necesarios para ser profesionales de bien para la región.

A el Msc, ingeniero Carlos Flórez Góngora, por las acciones de seguimiento a este trabajo de grado y el aporte de sus capacidades y conocimientos para cumplir a cabalidad los objetivos del proyecto.

A el Dr., ingeniero Nelson Obregón Neira, quien nos aportó su sabiduría, paciencia, empeño y tiempo en la elaboración de este trabajo de grado.

Por último, gracias a nuestros amigos y compañeros que nos acompañaron durante toda la carrera, ya que gracias a su amistad y compañerismo aportaron un granito de arena en el transcurso de esta linda experiencia.

## Contenido

	<b>pág.</b>
Introducción	16
1. Problema	19
1.1 Titulo	19
1.2 Planteamiento del Problema	19
1.3 Formulación del Problema	20
1.4 Objetivos	21
1.4.1 Objetivo general.	21
1.4.2 Objetivos específicos	21
1.5 Alcances y Limitaciones	21
1.5.1 Alcances	21
1.5.2 Limitaciones	22
2. Marcos de Referencia	23
2.1 Marco Contextual	23
2.1.1 Ubicación espacial de la cuenca del río pamplinita.	23
2.1.2 Cuenca hidrográfica del Río Pamplinita	25
2.1.3 Componente climático	26
2.1.4 Componente geomorfológico	27
2.1.5 Componente morfometrico	30
2.1.5.1 Mapa de pendientes	30
2.1.5.2 Morfometría de la cuenca	32
2.2 Marco Teórico	32
2.2.1 Clima	33

2.2.2 Fenómeno el niño / oscilación del sur	33
2.2.3 Series de tiempo	35
2.2.4 Procesos estocásticos	35
2.2.5 Modelo Arima	37
2.2.6 Coeficiente de correlacion lineal de Pearson	38
2.2.7 Indices utilizados en la vigilancia y caracterización de los fenómenos el niño y la niña	39
2.2.7.1 Índices oceánicos	39
2.2.7.2 Índices atmosféricos	42
3. Diseño Metodológico	45
3.1 Recopilación y Selección de Información de Series de Tiempo	45
3.1.1 Informacion general de estaciones disponibles en la zona de estudio	45
3.1.2 Definición de criterios para elección de estaciones	48
3.1.3 Distribución espacial de la estaciones seleccionadas en la zona de estudio	49
3.2 Análisis Exploratorio de Series Temporales	51
3.3 Complementación de Datos Faltantes Mediante Modelo Arima	53
3.4 Análisis de Correlación Entre Variables	60
3.5 Caracterización del Fenomeno el Niño por Intensidad	62
3.6 Cálculo de Índices de Anomalías de Precipitación y Temperatura	63
4. Resultados y Análisis de Resultados	66
4.1 Análisis de Datos de Precipitación	66
4.2 Análisis de Datos de Temperatura	70
4.3 Complementación de Datos Faltantes Mediante Modelo Arima	73
4.4 Correlación Entre Series Estandarizadas e Indices Macroclimáticos	76

4.5 Clasificación Eventos el Niño Según Índice ONI	78
4.6 Análisis Índices Puntuales de Precipitación, IP	79
4.7 Análisis de Índices Puntuales de Temperatura, IT	82
5. Conclusiones	86
5.1 Efecto del Fenomeno el Niño sobre la Precipitación en la Cuenca del Río Pamplonita	86
5.2 Efecto del Fenomeno el Niño Sobre la Temperatura en la Cuenca del Río Pamplonita	87
5.3 Modelo Arima	87
5.4 Correlación de Pearson	88
6. Recomendaciones	89
Referencias Bibliográficas	91
Anexos	97