EVALUACIÓN DEL GRADO DE VULNERABILIDAD PRODUCIDA POR EL FENOMENO DE INUNDACIONES EN LA ZONA RURAL DE PUERTO SANTANDER DE FUENTEDEORO META COMO APORTE A LA GESTION DEL RIESGO.

UNIVERSIDAD LA GRAN COLOMBIA
FACULTAD DE CIENCIAS DE INGENIERIA CIVIL, CUNDINAMARCA
SEMINARIO DE GRADO
BOGOTÁ D.C.
2015

EVALUACIÓN DEL GRADO DE VULNERABILIDAD PRODUCIDA POR EL FENOMENO DE INUNDACIONES EN LA ZONA RURAL DE PUERTO SANTANDER DE FUENTEDEORO META COMO APORTE A LA GESTION DEL RIESGO.

JEISON STEVEN SUÁREZ YATE

COD: 3021011772

NELSON ENRIQUE HUERTAS RODRÍGUEZ

COD: 3021011886

UNIVERSIDAD LA GRAN COLOMBIA

FACULTAD DE CIENCIAS DE INGENIERIA CIVIL, CUNDINAMARCA

SEMINARIO DE GRADO

BOGOTÁ D.C.

2015

EVALUACIÓN DEL GRADO DE VULNERABILIDAD PRODUCIDA POR EL FENOMENO DE INUNDACIONES EN LA ZONA RURAL DE PUERTO SANTANDER DE FUENTEDEORO META COMO APORTE A LA GESTION DEL RIESGO.

JEISON STEVEN SUÁREZ YATE

COD: 3021011772

NELSON ENRIQUE HUERTAS RODRÍGUEZ

COD: 3021011886

PROYECTO DE GRADO

BIBIANA CAROLINA GÓMEZ SALGADO

Docente

UNIVERSIDAD LA GRAN COLOMBIA

FACULTAD DE CIENCIAS DE INGENIERIA CIVIL, CUNDINAMARCA

SEMINARIO DE GRADO

BOGOTÁ D.C.

2015

EVALUACIÓN DEL GRADO DE VULNERABILIDAD PRODUCIDA POR EL FENOMENO DE INUNDACIONES EN LA ZONA RURAL DE PUERTO SANTANDER DE FUENTEDEORO META COMO APORTE A LA GESTION DEL RIESGO.

Trabajo de grado presentado como requisito parcial para optar al título de: ingeniero civil

UNIVERSIDAD LA GRAN COLOMBIA
FACULTAD DE CIENCIAS DE INGENIERIA CIVIL, CUNDINAMARCA
SEMINARIO DE GRADO
BOGOTÁ D.C.
2015

GENERALIDADES

EVALUACIÓN DEL GRADO DE VULNERABILIDAD PRODUCIDA POR EL FENOMENO DE INUNDACIONES EN LA ZONA RURAL DE PUERTO SANTANDER DE FUENTEDEORO META COMO APORTE A LA GESTION DEL RIESGO.

LÍNEA PRIMARIA DE INVESTIGACIÓN: Hidrotecnia para el desarrollo sostenible y el bienestar de la comunidad: HIDROSOSTENIBLE-UGC.

NOMBRE DEL SEMILLERO: Hidrotecnia.

LUGAR DE ESTUDIO

Municipio De Fuentedeoro Meta

BOGOTA D.C

2015

INTRODUCCIÓN

En el presente proyecto se abordaron diferentes tipos de métodos para el estudio de vulnerabilidad por inundaciones del Río arìari en la zona rural de Fuentedeoro meta, en especial se referencia uno el cual hace parte de la estructura hidráulica que aborda toda la parte del abastecimiento hídrico en beneficio a los habitantes de este municipio.

Inicialmente, en el primer capítulo se relatan las razones por las cuales se analizó este tema y se establecieron los impactos que afectaron directamente los habitantes de este municipio; se introdujo el contenido de la problemática acerca del tema, desde un nivel general y particular, llegando a la pregunta problema de la investigación.

Después de delimitar la problemática de la investigación, se establecieron las posibles soluciones a la pregunta planteada por medio de una hipótesis, y se dieron a conocer los objetivos de la investigación que se fundan en un objetivo principal el cual aborda toda la parte estructural y unos objetivos específicos que son contiguos al general pero no menos importantes.

Seguidamente fue necesario abordar el contenido como tal de la misma, relatándolo en cinco marcos; el primero es el marco histórico en el cual se relata todo lo referente en concordancia de como se ha venido comportando el río Ariari a través de los años y su afectación hacia los demás habitantes del municipio; El segundo, el marco contextual en el que se establece concretamente la ubicación sectorial, el número de habitantes que habitan allí, el numero poblacional y

básicamente lo referente que se debe saber de sus ríos y zonas de abastecimiento hídrico más cercanas; el tercero es el marco conceptual en el que se aclaran los conceptos básicos e indispensables para comprender el contenido de la investigación… el cuarto es el marco teórico en el cual se analizan las teorías que fundamentan el tema a investigar y que ayudan a resolver la problemática planteada y en el que puedo establecer un espacio dialogante con cada uno de los autores, contraponiendo la teoría con la realidad contextual, la cual se fundamenta en aplicar conocimientos teóricos en conceptos actuales en este proyecto y el ultimo marco es el legal, relativo a las Normas, Leyes, Decretos y demás reglamentos que fundamentan la investigación.

Por último en el proyecto se contempló la población determinada a investigar, y una serie de muestras analizadas dentro de este contexto en base a las encuestas realizadas en el municipio de Fuentedeoro para llegar a determinar el grado de vulnerabilidad de riesgo al que están sometidos los habitantes de ese sector en base a factores globales que abarcan en general la gestión del riesgo para la cual se llegó a un resultado concreto de vulnerabilidad ofreciendo soluciones concretas y una serie de recomendaciones que deben tener en cuenta estos habitantes en caso de presentarse este fenómeno catastrófico

TABLA DE CONTENIDO

GENERALIDADES.....5
1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....14
2. JUSTIFICACIÓN.....16
3. OBJETIVOS.....18
3.1. OBJETIVO GENERAL.....18
3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....18
4. ANTECENDENTES.....19
4.1 ANTECEDENTES DEL RIO ARIARI EN PUERTO SANTANDER.....19
5. MARCO REFERENCIAL.....21
5.1. MARCO HISTÓRICO.....21
5.2. MARCO TEÓRICO.....24
5.3. MARCO CONCEPTUAL.....26
5.4. MARCO GEOGRAFICO.....33
5.4.1 UBICACIÓN.....33
5.4.2 ORDEN TERRITORIAL.....34
5.4.3 Límites del municipio.....38
5.5. MARCO LEGAL.....39
6. DISEÑO METODOLOGICO.....45
6.1 ENFOQUE DE INVESTIGACION.....45
6.2 TIPO DE INVESTIGACION.....45
6.3 FASES.....46
6.4 INSTRUMENTOS.....47
7. RESULTADOS DE LA INVESTIGACION.....48
7.1 DIAGNOSTICODELAS ENCUESTAS PARA DETERMIANR LA VULNERABILIDAD.....48
7.3 PROMEDIO PRODUCTOS AFORADOS.....57
7.4 GESTION DE RIESGO.....57

7.4.1 Identificación y Evaluación de la Amenaza.....59
7.4.2 Calificación del grado de amenaza.....61
7.4.3 identificación de las amenazas.....62
7.4.4 Evaluación de las amenazas.....68
7.4.5 Evaluación y caracterización de la Vulnerabilidad.....70
7.4.6 Ponderación de la vulnerabilidad.....71
7.4.7 Calificación de la vulnerabilidad. 71
7.4.8 Determinación de la vulnerabilidad por aspectos 72
7.4.8.1 Vulnerabilidad Física 73
7.4.8.2 vulnerabilidad social 75
7.4.8.3 vulnerabilidad económica 78
7.4.8.4 vulnerabilidad política e institucional 79
7.4.8.5 índice vulnerabilidad ambiental (iva).....80
7.4.8.6 índices de vulnerabilidad institucional (ivi). 83
7.4.8.7 vulnerabilidades por recursos.....84
7.4.9 cálculo general de la vulnerabilidad global 85
7.4.10 evaluaciones del riesgo.....87
7.4.11 Calificación y ponderación del riesgo 88
7.4.12 Procesamiento de datos.....89
7.5 ANALISIS DE RESULTADOS.....89
8. CONCLUSIONES.....90
8. Bibliografía.....92
9. RECOMENDACIONES.....93

LISTA DE TABLAS

tabla 1: transporte de alimentos....56
tabla 2: promedio de porductos aforados....57
tabla 3: identificacion de amenaza por evento natural....59
tabla 4: identificacion de amenazas por evento natural....60
tabla 5: calificacion por frecuencia....61
tabla 6: calificacion por magnitud....61
tabla 7: calificacion por intensidad....61
tabla 8: factores de evaluacion de freuencia....62
tabla 9: factores de evaluacion de freuencia....63
tabla 10: factores de evaluacion de magnitud....64
tabla 11: factores de evaluacion de intensidad....66
tabla 12: rangos de evaluacion de la amenaza....68
tabla 13: matriz de identificacion y evaluacion de las amenazas en el area de estudio....69
tabla 14: calificacion de la vulnerabilidad....71
tabla 15: factor de ponderacion de vulnerabilidad....72
tabla 16: indice de vulnerabilidad fisica....74
tabla 17: indicadores para la evaluacion de la vulnerabilidad social....76
tabla 18: indice de vulnerabilidad social....77
tabla 19: indicadores para la evaluacion de vulnerabilidad economica....78
tabla 20: indie de vulnerabilidad economica (ive)....79
tabla 21: indicadores para la evaluacion de vulnerabilidad politica....80
tabla 22: indice de la vulnerabilidad politca (ivp)....80
23: indicadores para la evaluacion de vulnerabilidad ambiental....81
24: indice de vulnerabilidad ambiental (iva)....81
tabla 25: indicadores para la evaluacion de la vulnerabilidad instituional....83
tabla 26: indicadores de vulnerabilidad instituional (ivi)....83
tabla 27: indicadores para la evaluacion de la vulnerabilidad por recursos....84
tabla 28: indice de vulnerabilidad por recursos (ivr)....84
tabla 29: matriz de consolidacion de vulnerabilidad total y global....86
tabla 30: escala de calificacion de riesgo....88
tabla 31: consolidado de riesgo en el municipio de fuentedeoro meta....88
tabla 32 : fases de proceso de investigacion....46

LISTA DE GRAFICAS

grafica 1 eventos catastroficos en fuentedeoro meta.....48
grafica 2: evento de fenomenos naturales de los ultimos 10 años.....49
grafica 3: perdidas por eventos catastroficos en el municipio de fuentedeoro meta 50
grafica 4: afectaciones directas a las viviendas por fenomeno de inundaciones ...50
grafica 5: preparacion ante eventos naturales 51
grafica 6: identificacion de los riesgos de vivienda sometidos 52
grafica 7: encuesta de accion comunal.....52
grafica 8: numeros de emergencia en caso de evento catastrofico 53
grafica 9: acuerdo de encuentro en caso de inundacion.....54
grafica 10: identificacion de estudio de vulnerabilidad para el municipio de fuentedeoro meta.....55

LISTA DE FOTOGRAFIAS

cultivos afectados por inundacion 1 95
2 lamina de agua del rio ariari 95
3 jarillones de concreto 95
4 zonas de alto riesgo a las orillas del rio ariari 95
5 bolsa concreto para mitigar impacto 96
6 vivendas destruidas debido a las inundaciones 96
7 destruccion por ola invernal 96
8 altura de lamina de agua en tiempo de sequias 96
9 contaminacion inminente del rio aríari 97
10 perdida de cultivos en las fincas 97
11 vista general de lamina de agua 97
12 destruccion de jarillones por fuerza del río 97
13 destrucion de la capa vegetal 98
14 residuos solidos arrastrados por el río 98
15 destruccion del muro de contencion por fenomeno natural 98
16 fisura de jarillones 98

LISTA DE ANEXOS

anexo 1: registro fotográfico 94
anexo 2 formato de encuesta referenciada en el estudio 100
anexo 3 plano aéreo de la vía puerto santander.....101
anexo 4 plano aereo de via puerto santander.....101
anexo 5: fotografía aérea de 1951 fuentedeoro meta 1 101
anexo 6: fotografía aérea de 1951 fuentedeoro meta n°2.....101

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La problemática que se está presentando en la zona rural de Puerto Santander en el Municipio de Fuentedeoro Meta es que el 95% de la población civil se ve afectada directamente por el río Ariari. Debido a lo evidenciado se ha podido determinar que el río presenta crecientes entre los meses de Marzo a finales de Noviembre dejando como consecuencia, grandes pérdidas millonarias en la comercialización de productos agrícolas y ganaderos, ya que la mayoría se encuentran ubicados a la orilla del caudal. Además de estar la lámina de agua a menos de 50 metros de la única Vía Nacional que comunica los municipios aledaños al Sur- Oriente del Departamento del Meta y Norte del Departamento de San José del Guaviare, la población civil de Puerto Santander exige una posible solución a la problemática que genera el río, ya que la principal economía de dicho Municipio es la agricultura, de los cuales los más representativos son la yuca, plátano, arroz, maíz, soya y ganadería. Dentro de la problemática que se está presentando actualmente frente a los desastres naturales que está causando el río Ariari en el Municipio de Fuentedeoro Meta, se ha llegado a la necesidad de optimizar los sistemas de riesgos realizando un estudio de vulnerabilidad que sirva como aporte a los mismos habitantes.

El río Ariari a diferentes tiempos del año crece en gran cantidad debido a las fuertes lluvias que se producen entre los meses de marzo y a finales de noviembre, provocando crecientes de gran magnitud que a la vez genera diferentes inconvenientes en la zona de Puerto Santander debido a que se están llevando por delante gran parte de la vegetación en dicha zona, dando como consecuencia un índice de economía bastante bajo como al igual un impacto social crítico. No solamente se está determinado esta problemática, sino que también, estas inundaciones están produciendo una erosión del suelo que descompensa mucho la resistencia de las viviendas por lo que las arrastra con la fuerza de la creciente, y otro problema no menos importantes para los habitantes

del municipio es que se está devaluando la agricultura y los afecta directamente en lo económico, ya que destruye todos los cultivos de arroz y plátano que quizá son su fuente económica principal.

Una de las grandes desventajas es que no hay un plan de manejo de riesgo que los beneficie cuando se presentan estos tipos de desastres naturales, dañando gran parte de la vegetación y la agricultura y los pone en riesgo frente a los desastres naturales.

Por lo tanto la pregunta de investigación es:

¿Cómo evaluar el grado de vulnerabilidad en el río Ariari del municipio de Fuentedeoro Meta como aporte a la gestión del riesgo en beneficio a los habitantes que se vean afectados por el mismo?

2. JUSTIFICACIÓN

Este proyecto es un aporte a la gestión del riesgo por lo cual se requiere llevar a cabo un estudio muy detallado de la vulnerabilidad por inundaciones en la zona rural de Puerto Santander del Municipio de Fuentedeoro Meta, ya que los habitantes de dicha zona se están viendo altamente afectados por las acciones del río Ariari.

Los habitantes de la zona rural de Puerto Santander, dependen principalmente de la economía agrícola, y sus productos están ubicados en gran porcentaje a las orillas del río Ariari, en el cual la población civil en la época de invierno, tiende a tener una economía bastante baja con grandes perjuicios, ya que el río tiende a elevar su caudal, inundando los cultivos y llevándose las tierras y pertenencias de los campesinos que habitan en la zona.

Cada vez que este acontecimiento se presenta, el municipio se ve altamente afectado, principalmente en la parte económica, ya que los habitantes de Puerto Santander no pueden sacar sus productos al mercado, porque el río no permite transportar los productos agrícolas que se transportan por canoas y lanchas. No solamente se presenta esta situación, ya que al inundar los productos que aún no están listos para cosechar se pierden, porque el agua tiende a poner en inestabilidad el cultivo y no solamente eso, sino que también daña las plantas.

Las eventualidades naturales no solamente están afectando la parte económica de las personas que viven en dicha zona, sino también está amenazando con llevarse la única importante vía nacional que comunica el Sur-Oriente del departamento del Meta y Norte del departamento de San José del Guaviare, en el

cual al verse afectada esta vía, la economía del país tendría un descenso bastante crítico.

Los habitantes de Puerto Santander exigen una solución respecto a la inundación del río Ariari, para que sus productos y sus tierras no se vean más afectados, por lo tanto, para que las entidades gubernamentales puedan ayudar a la comunidad de esta zona y así mismo la economía municipal y nacional no se vea más afectada por esta problemática.[1]

[1] SUAREZ, Guillermo. Rio Ariari embiste con furia el sur del meta (en línea).1a ed.Colombia,2014-06-20.(Citado 13-febrero-2015).Disponible en internet.http://www.eltiempo.com/colombia/otras-ciudades/inundaciones-en-meta-por-rio-ariari/14145001

3. OBJETIVOS

3.1. OBJETIVO GENERAL

Evaluar el grado de vulnerabilidad por inundaciones del río Ariari como aporte a la gestión del riesgo en la zona rural de Puerto Santander del Municipio de Fuentedeoro.

3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- ✓ Identificar las causas y los factores, por los cuales es una prioridad optimizar los sistemas de prestación de servicios como aporte a la gestión del riesgo en la zona rural.
- ✓ Determinar un estudio de la zona en el cual se recojan datos que demuestren la situación actual del municipio afectado.
- ✓ Proponer solución por medio de estructuras en las zonas más afectadas por el río Ariari de la zona rural de Puerto Santander.

4. ANTECENDENTES

4.1 ANTECEDENTES DEL RIO ARIARI EN PUERTO SANTANDER

El rio Ariari en la vereda puerto Santander recorre una longitud de aproximadamente 5 km es el último trazo meandro y deja por lo tanto una isla de más de 300 ha, en este punto el río toma un cauce amplio y un caudal menos rápido que el encontrado en la vereda Puerto Poveda debido a que la pendiente es menor.

En este sector se encuentran depósitos permanentes de arenas y en menor porcentaje piedras de tamaño menor a 1 cm de diámetro. Debido a éste fenómeno de depósitos el cauce varía de año en año, afectando las riberas y los suelos de las islas que anteriormente ha dejado.

El área afectada en el presente año supera las 100 ha, estando representadas en la gran isla antes mencionada la cual la dividió en vaias islas llevándose el suelo fértil y dejando al descubierto los depósitos anteriores de arenas y gravas. Fueron afectados cultivos de plátano en un 90% vegetación de protección en 1-2%, guayaba pera 3 has, papaya 10ha, yuca 15 ha, 5 viviendas fueron enlodadas.

Durante el invierno fue inundado el suelo por lo menos en 7 ocasiones y en cada una de ellas hasta por 4 días.

Referente a las familias afectadas superan las 50 debido a que los predios son pequeños y en los predios de mayor área se labora mediante el sistema de partija.

Las pérdidas de suelo fértil llegan a las 100 ha. Tres viviendas debieron ser desmontadas y construidas en otro sitio.

En valor en pérdidas supera los 500 millones para el setor de Puerto Santander

Los estudios más recientes los elaboró la Gobernación del Meta por intermedio del IDM instituto de desarrollo del Meta (oficina de planeación departamental) como estudios técnicos antes de realizar las obras de contención con bolsa concreto buscando proteger la vía nacional de la erosión. Este estudio fue realizado posterior al año 2009 cuando se presentaron las mayores inundaciones y desastres en Fuentedeoro. Otras fechas de afectación 2010 - 2011- 2013 y 2014.[2]

[2] ALNEIDER VANEGAS, Álvaro Amador. Información general rio Ariari (en línea).1a ed.Colombia,2012(Citado 27-OCTUBRE-2014).Disponible en internet.http://www.fuentedeoro-meta.gov.co/informacion_general.shtml

5. MARCO REFERENCIAL

5.1. MARCO HISTÓRICO

“San Antonio”, hoy Fuentedeoro, fue fundado a comienzos de la década del cuarenta, por colonizadores inmigrantes de la población de San Martín (Meta) y de la Región Andina, que ingresaron por el sector del Caño Iracá en donde actualmente está ubicado el Puente y se asentaron en la ribera derecha de este caño y en las riberas del caño Guadualito.

Hacía 1941, algunos de estos colonos se fueron desplazando hacía los límites de la sabana con la Vega del Ariari y conformaron un pequeño núcleo disperso de viviendas de material vegetal y paredes de bahareque.

Hacía 1944, ya existía el sector de “arriba” un segundo núcleo de población conformado por unas cuantas viviendas de bahareque y techos de hojas de palmas de la región, al cual, junto con las viviendas de la parte de “abajo”, se le denominaba “San Antonio del Ariari”.En 1951, en la Administración Intendencia del Coronel **EURIPIDES MARQUEZ**, se inició el trazado del caserío con calles de 24 metros de ancho.

Para el año de 1952, existían cerca de 100 viviendas construidas con bahareque y techos de hojas de palmas y otros materiales vegetales de la zona, pero la violencia que azotaba a la región y al país por esta época, arrasó la población en dos ocasiones, dejándola convertida en cenizas y sus pocos sobrevivientes se refugiaron en las riberas selváticas del río Ariari.

En 1953 la población se reorganizó sobre el trazado anterior. En 1956, por Decreto Intendencia No. 335, “San Antonio del Ariari”, fue elevado a

la categoría de Corregimiento y en el año 1960, según Ordenanza Nro. 024 del 28 de Noviembre, fue ascendido a la categoría de Municipio con el nombre de “FUENTEDEORO”. Este nombre fue propuesto por el entonces diputado RAFAEL POVEDA y por JUAN CABALLERO MEDINA, quizá relacionándolo con el vocablo indígena Ariari, que significaba oro-oro, y desde luego, con el nombre del río que divide su territorio en dos productivas regiones y que en su parte alta de Cubarral y la región del Suma paz, en donde nace, es rico en este preciado metal. Por extensión de su significado lo relacionaron también con la obtención futura de riquezas, producto del desarrollo agrícola y ganadero que desde entonces se preveía.

En el área de influencia del hoy municipio de Granada, estaban asentadas tres culturas indígenas: los Guayupe (grupo más numeroso), los Sae y los Operigua que no tenían bien definido su territorio; solamente presentaban diferencias dialécticas y culturales, que no fueron estudiadas, al sucumbir a las primeras colonizaciones europeas, impulsadas por las empresas explotadoras de caucho, quina, balata y madera; contagiados por enfermedades importadas por recién llegados (sarampión, viruela, escarlatina etc.), más las fiebres endémicas propias de la región (fiebre amarilla y paludismo) fueron diezmados paulatinamente.

Granada, llamada inicialmente Boquemonte, al ser la entrada de un camino real que penetraba las inhóspitas selvas de la vega del río Ariari; vivió la misma dinámica de poblamiento que la Orinoquía, región natural conocida como los Llanos Orientales, conformada por las divisiones político administrativas correspondientes a los departamentos del Meta, Arauca, Casanare y Vichada.

Él ocupa miento de la Orinoquía, ha sido el resultado histórico de los procesos migratorios provenientes de los Andes Colombianos, que se fueron asentando gradualmente en el espacio regional, acorde con las condiciones ambientales, tecnológicas, capacidad productiva y casi siempre con el apoyo estatal.

La región del Ariari, cuyo municipio más importante es el de Granada, comenzó su ocupación con el desplazamiento poblacional desde el altiplano cundi boyacense y el Sumapaz a mediados del siglo pasado, y se acentuó entre 1950 y 1970 con migraciones hacia el alto Ariari, conformado por los municipios de Cubarral, Granada, el Castillo, Medellín del Ariari, Fuente de Oro y Lejanías.

La persecución de la guerrilla en el Tolima y Huila, con operaciones como Marquetalia, el Pato y Guayabero, originó un desplazamiento de ésta, descendiendo a su base social, propiciando el proceso de colonización armada.

En el año 1940, Boquemonte ya reúne las características de un caserío, constituyéndose en 1948 en Inspección Departamental de Policía.

El 23 de junio de 1956, Boquemonte cambia su nombre por Nueva Granada; así mismo el 19 de noviembre del mismo año, mediante decreto 299 es erigido a la categoría de municipio.[3]

[3] ALNEIDER VANEGAS, Álvaro Amador. Información general rio Ariari (en línea).1a ed.Colombia,2012(Citado 27-OCTUBRE-2014).Disponible en internet.http://www.fuentedeoro-meta.gov.co/informacion_general.shtml

5.2. MARCO TEÓRICO

Un sistema de abastecimiento se crea o se amplía para suministrar un volumen suficiente de agua a una presión adecuada, desde la fuente de suministro hasta los consumidores para usos domésticos, industriales, riego, extinción de incendios y sanitarios. En el presente marco los postulados darán a conocer algunas de sus teorías en relación a los sistemas de abastecimiento de agua potable, que brinda un gran aporte al sistema.[4]

Usos del agua.

El uso del agua se puede clasificar básicamente en doméstico, comercial e industrial y público. Este uso comúnmente refleja la cantidad de agua usada para los propósitos antes descritos y es expresada en los litros que consume un habitante por cada día. El uso estimado por habitante puede estar basado en el número de personas realmente servidas o en el censo de población de la comunidad, este factor puede tener un efecto sustancial sobre los valores reportados.

Las instalaciones para suministro de agua constan de las obras para captación, almacenamiento, transmisión, bombeo, distribución y tratamiento.[5]

[4] BENITEZ, Alfonso. NUEVOS METODOS DE PROSPECCION Y CALCULO DE CAUDALES 1a ed.Dossat.esColombia,2011 O87G

[5] CARRAZCO,W.POLITICAS PUBLICAS PARA LA PRESTACION DE SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO EN LAS ZONAS RURALES.3a ed.Colombia,2011(Citado 13-febrero-2015).UH57

El tamaño del proyecto para distribución de agua suele estar basado en el consumo anual promedio por persona. En consecuencia, los pronósticos demográficos para el periodo que abarca el proyecto son de máxima importancia y deben hacerse con cuidado para tener la certeza de que los componentes del proyecto son del tamaño adecuado.

Sistema de abastecimiento de agua.

El sistema de abastecimiento de agua potable, es el conjunto de obras, equipos y servicios destinados al suministro de agua potable en una entidad para fines de consumo. Esa agua suministrada por el sistema deberá ser siempre que sea posible, en cantidad suficiente y de la mejor calidad desde el punto de vista físico-químico y bacteriológico.

Al proyectarlos, debe estimarse la cantidad de agua potable que consumirá la comunidad, pues se deben diseñar componentes del tamaño adecuado al sistema.

Los componentes de un sistema del abastecimiento de agua potable están constituidos principalmente por: fuentes, captación, aducción, almacenamiento, tratamiento y distribución.[6]

Fuentes.

Las principales fuentes de abastecimiento de agua son el agua superficial y el agua subterránea. Las fuentes superficiales incluían solo las aguas dulces naturales, como lagos, ríos y arroyos, pero con la expansión demográfica y el

[6] CARRAZCO,W.POLITICAS PUBLICAS PARA LA PRESTACION DE SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO EN LAS ZONAS RURALES.3a ed.Colombia,2011(Citado 13-febrero-2015).UH57

aumento del uso de agua por persona en relación con estándares de vida más altos, deben tenerse también en cuenta la desalinización y el aprovechamiento de aguas servidas. No obstante, es indeseable depender de una sola fuente y, en algunos casos, la diversificación es indispensable para tener seguridad. La fuente debe satisfacer la demanda durante las interrupciones de energía y cuando hay desastres naturales o accidentes[7]

5.3. MARCO CONCEPTUAL

La información que se presenta a continuación fue tomada del docente

Agua Cruda: agua superficial o subterránea en estado natural; es decir, que no ha sido sometida a ningún proceso de tratamiento.

Agua Potable: agua que por reunir las exigencias organolépticas, físicas, químicas y microbiológicas es apta y aceptable para el consumo humano y cumple con las normas de calidad de agua.

Capacidad Hidráulica: caudal máximo que puede operar un componente o una estructura hidráulica guardando sus condiciones normales de operación.

Caudal De Diseño: caudal estimado con el cual se diseñan los equipos, dispositivos y estructuras de un sistema determinado.

Caudal Máximo Diario: consumo máximo durante veinticuatro horas, observado en un período de un año, sin tener en cuenta las demandas contra incendio que se hayan presentado.

[7] HERNANDEZ, Miguel. Apuntes de hidraulica.citado.2013.Bogota. citado (15-febrero-2014) 8ubl.

Caudal Máximo Horario: consumo máximo durante una hora, observado en un período de un año, sin tener en cuenta las demandas contra incendio que se hayan presentado. [8]

Caudal Medio Diario: consumo medio durante veinticuatro horas, obtenido como el promedio de los consumos diarios en un período de un año.

Coeficiente De Consumo Máximo Diario: relación entre el consumo máximo diario y el consumo medio diario.

Coeficiente De Consumo Máximo Horario Con Relación Al Máximo Diario: relación entre el consumo máximo horario y el consumo máximo diario.

Coeficiente De Consumo Máximo Horario: relación entre el consumo máximo horario y el consumo medio diario.

Cuenca Hidrográfica: superficie geográfica que drena hacia un punto determinado.

Curva De Crecimiento: Análisis del crecimiento de la población de la serie histórica del proyecto.

Curvas De Duración De Caudales: Análisis de frecuencias de la serie histórica de caudales medios mensuales en el sitio de captación del proyecto de suministro de agua.

Demanda: Cantidad de servicios del recurso hídrico que los pobladores necesitan para satisfacer sus necesidades básicas.

Optimización: proceso de diseño y/o construcción para alcanzar la mejor armonía y compatibilidad entre los componentes de un sistema o aumentar su capacidad la de sus componentes, aprovechando al máximo todos los recursos disponibles. **AMENAZA NATURAL:** Es la probabilidad de ocurrencia de un evento

[8] HERNANDEZ, Miguel. Apuntes de hidraulica.citado.2013.Bogota. citado (15-febrero-2014) 8ubl.

potencialmente desastroso (en este caso de origen natural), durante cierto periodo de tiempo.

BARRERA: Cualquier obstáculo o límite que impide el paso o la comunicación. Limitación biótica que afecta la dispersión o supervivencia de animales y plantas.

BIODIVERSIDAD: En el contexto este término se utiliza para designar que en el municipio existe aún variedad de flora y fauna.

BIOFISICO: Se denomina así al sistema conformado por dos componentes que son el biótico y el físico, los cuales mantienen una relación funcional estrecha.[9]

BIOTICO: Todo organismo natural viviente y sus procesos vitales. Este término, en el contexto de la planificación de usos del suelo, se usa como una categoría de la clasificación de recursos, que subdivide los recursos naturales y sus propiedades en características bióticas y características de las entidades abióticas.

CALIDAD DE VIDA: Medida del grado en que una sociedad ofrece la oportunidad real de disfrutar de todos los bienes y servicios disponibles en el ambiente físico, social y cultural.

CALIDAD: Calidad del medio es el grado de excelencia de éste, su "mérito" para que su esencia, su estructura actual se conserve.

CLASE: Cada una de las agrupaciones o divisiones de un elemento o de un conjunto cualquiera, en función de sus caracteres, cualidades o de su situación en la etapa de un proceso.

COBERTURA: Conjunto de todas las características o algunas de ellas que hacen, parte, o determinan el paisaje, tales como: vegetación natural, cuerpos de agua, afloramientos rocosos, mantas de arena, vías y todo tipo de construcciones artificiales.

[9] HERNANDEZ, Miguel. Apuntes de hidraulica.citado.2013.Bogota. citado (15-febrero-2014) 8ubl.

COBERTURA: Es el porcentaje de la superficie de la unidad de muestreo o de la unidad de trabajo, cubierta por la proyección horizontal, de la vegetación, bien en su conjunto, bien por alguna de sus estratos o especies.[10]

COLONIZACION: Hace referencia al proceso de poblamiento de un territorio, originado por el establecimiento de asentamientos humanos que tienen como objetivo la realización de diversas actividades.

CONGLOMERADO: Tipo de roca formado por fragmento de rocas preexistentes ulteriormente cimentadas.

CONSERVACION: Protección y administración de los recursos naturales (suelo, agua, vida silvestre) de forma continua con el fin de asegurar la atención de óptimos beneficios tanto sociales como económicos.

CONTAMINACION: Cualquier sustancia o forma de energía (calor, luz, entre otros) que altera el ambiente respecto a aquello que sucede naturalmente.

DEPOSITO ALUVIAL: Se encuentran conformadas por aquellos sedimentos depositados por corrientes de agua al ocurrir cambios bruscos de pendientes y velocidad de las aguas, cuando éstas llegan a superficies relativamente llanas.

DISECCION: Consiste en la división en partes, que se presenta por la presencia de factores como la erosión y las lluvias.

DISEMINADO: En el contexto se hace referencia a esta palabra para decir que los grupos al margen de la ley tuvieron un período de esparcimiento por todo el territorio.

DRENAJE: Propiedad de los suelos que esta directamente relacionado con la permeabilidad, la cual viene dada por características como son la granulometría y la porosidad entre otras.

[10] HERNANDEZ, Miguel. Apuntes de hidraulica.citado.2013.Bogota. citado (15-febrero-2014) 8ubl.

ECOSISTEMA: Es un conjunto de seres vivos vegetales y animales que interactúan entre si y el medio natural.

EMIGRACION: Consiste en la salida de población de un lugar específico a otro por causas externas.

EQUILIBRIO NATURAL: La aparente estabilidad de las relaciones entre las especies de poblaciones que constituyen una comunidad biótica.

ERIGIDO: Hace referencia a la acción de fundar, instituir o elevar a cierta condición una persona o cosa.

EROSION HIDRICA: Se define como el proceso de disgregación y transporte de las partículas del suelo por la acción del agua.

ESCORRENTIA: Agua que escurre por la superficie del suelo, cuando la precipitación supera la capacidad de infiltración del suelo.

FALLA: Es la superficie de discontinuidad, una fractura en la que se ha producido desplazamiento relativo de una de las partes con relación a la otra.

FAUNA: Se emplea este término para designar los animales que viven en una región o país determinado.

FERRUGINOSO: Se denomina así a los componentes del sistema natural que posean hierro.

GESTION: Con esta palabra se denotan generalmente todas las acciones adelantadas para el logro de una serie de objetivos que han sido fijados con anterioridad.

HABITAT: La especificidad del término se liga al sentido de la palabra hábitat, la cual tiene connotación de permanencia viviente en un lugar, e incluye una clara noción de espacialidad o territorialidad.

IMPACTO: Efecto que una determinada actuación produce en los elementos del medio o en las unidades ambientales; efecto que puede ser beneficioso, es decir

positivo o perjudicial, esto es negativo. Pérdida o ganancia de valor del medio o de alguno de sus elementos, a causa de una influencia externa.

LIXIVIADOS: Residuos líquidos provenientes del proceso de descomposición de los desechos sólidos.

MAPA BASE: Mapa que muestra cierta información fundamental y sobre el que puede compilarse datos adicionales o específicos.

MIGRACION: Se considera como el proceso de movilización de la población debido a la presencia de factores como la violencia y calidad de vida, entre otros.

MORBILIDAD: Número proporcional de personas que enferman en una población y tiempo determinados.

NIVEL FREATICO: Nivel al que llega la zona de saturación.

PERMEABILIDAD: Es la capacidad que tiene el suelo para dejar fluir, o transmitir, agua o aire a través de su espesor. La permeabilidad del suelo depende de su textura, estructura, grado de compactación, contenido de materia orgánica, porosidad y otras características que determinan el tamaño de los poros y su capilaridad.

PROFUNDIDAD: Se expresa por el espesor en centímetros del suelo, hasta el lecho de roca, en unos casos, o hasta el estrato u horizonte cementado, en otros. De esta característica depende en gran medida el desarrollo de las plantas, ya que condiciona el desarrollo radical y el volumen de agua disponible para la vegetación.

PROTECCION: Consiste en la acción de beneficiar o resguardar de un peligro o daño a aquellas zonas donde se estén presentando acciones que vayan en contra de la naturaleza.

PROYECTO: Tipo de planificación relacionado con emplazamientos físicos.

RECURSOS NATURALES: Es sentido amplio, bienes procedentes de la naturaleza no transformada por el hombre entre los que se incluyen el aire, el

agua, el paisaje, la vida silvestre, entre otros; en cuento son capaces de satisfacer las necesidades humanas.

REHABILITACION: Se refiere a la realización de una serie de actividades como la reforestación y el tratamiento de aguas servidas, entre otras, que contribuyan a restituir aquellas zonas que han sido afectadas por la intervención del hombre.

RIESGO: Definido como el resultado de la suma de amenaza y vulnerabilidad.

SINTESIS: Se denomina con este término al resumen o compendio de los elementos que constituyen cada uno de los subsistemas comprendidos en el Esquema de Ordenamiento Territorial.

VULNERABILIDAD: Está definida como la resistencia de un medio físico (obra o edificación en particular) a la acción de la amenaza (ejemplo, disminuir la vulnerabilidad a la amenaza para inundaciones mediante la construcción de jarillones o gaviones).[11]

[11] HERNANDEZ, Miguel. Apuntes de hidraulica.citado.2013.Bogota. citado (15-febrero-2014) 8ubl.

5.4. MARCO GEOGRAFICO

5.4.1 UBICACIÓN

está localizado al sur del Departamento del Meta, en la región denominada tradicionalmente del medio Ariari; entre los puntos extremos 2º55’ y 3º50’40” de latitud Norte y 72º58’42” y 74º03’22” de longitud Oeste de Greenwich.

El municipio tiene una situación geográfica favorable que le representa una buena potencialidad de recursos naturales renovables. La región, luego de varias décadas de exclusión territorial y social, es considerada hoy como de importancia estratégica, no sólo desde el punto de vista ambiental sino también económica y geopolíticamente, dadas sus particularidades de configuración geo histórica, ecológica y política.

La zona es considerada como Área de Manejo Especial, y su regulación está a cargo de la Corporación para el Desarrollo Sostenible del Área de Manejo Especial la Macarena (CORMACARENA) sobre la margen derecha del río Ariari y la Corporación Autónoma Regional de la Orinoquia (CORPORINOQUIA) sobre la margen izquierda (Ver plano de Zonas de Influencia de las Corporaciones Autónomas Regionales).

Los suelos de Fuentedeoro, por sus características Agrológicas, son aptos para las actividades ganaderas y agrícolas pero con ciertas restricciones debido a su no muy alta fertilidad y a las dificultades que presenta su explotación por carecer de suficientes recursos económicos, los cuales favorezcan la implantación de técnicas que aumenten la productividad y disminuyan el impacto ambiental de esta intervención en los ecosistemas de la región.

Uno de los atributos más beneficiosos con los que cuenta el municipio, es la pendiente plana del terreno lo que no dificulta de gran manera el acceso a cualquier punto. Esta cualidad del terreno puede convertirse en desfavorable, si no

se tiene cuidado en el manejo que se le da a las riberas del río Ariari, especialmente, ya que su nivel puede fácilmente variar en época lluviosa y desbordarse sin encontrar mayor accidente geográfico que detenga su paso.

El encharcamiento o el apozamiento del agua, presentado por las características impermeables de los suelos ribereños sumado al desbordamiento del río Ariari, ocasionan la retención del agua por una mayor cantidad de tiempo y a la vez que esta se congrega en las áreas de menor nivel.[12]

5.4.2 ORDEN TERRITORIAL

El municipio de FUENTEDEORO (META) se localiza a 108 km. de Villavicencio y a 203 km. de Santafé de Bogotá, D.C. Tiene extensión territorial de 628,79 Km2 que representan en total 62.879,31 has, distribuidas en 32 veredas.

Este municipio se encuentra ubicado dentro del piso bioclimático Tropical cuya temperatura es superior a 24°C y la precipitación promedio está entre 4000 y 400 mm por año; y a una altura promedio de 359 metros sobre el nivel del mar.

Fuentedeoro se originó en las migraciones desde el norte y oriente del país; por esta razón, paso de ser un caserío compuesto por menos de 600 familias a tener más de 12500 habitantes según el censo de 1974. Alternativamente con la proliferación de conflictos entre los partidos políticos se genera en el municipio un decrecimiento de la población, hasta llegar a contar con no más de

[12] SUAREZ, Guillermo.Río Ariari embiste con furia el sur del meta (en línea).1a ed.Colombia,2014-06-20.(Citado13-febrero-2015).Disponible en

internet.http://www.eltiempo.com/colombia/otras-ciudades/inundaciones-en-meta-por-rio-ariari/14145001

8317 habitantes donde esta misma entidad realizó una proyección para el año 2000 de 9820 habitantes.

En el municipio se encuentran terrenos de topografía plana a ondulada. Dentro de los accidentes naturales se encuentran terrazas y es bañado por el río Ariari y sus afluentes.

La flora predominante en la región corresponde a vegetación propia de los bajos, vegetación de galerías y de altillanura. La vegetación de los bajos se encuentra principalmente en sitios aledaños a los caños, quebradas y ríos; y la vegetación propia de galerías se encuentra sobre las márgenes de los ríos y quebradas con una altura superior a 25 metros de altura.

Río Ariari

Es el único río del municipio de Fuentedeoro, recorre su territorio en más o menos 50 Km. en dirección Noroccidente - Suroriente y lo divide en dos macro unidades territoriales de características físico – bióticas semejantes, llamadas márgenes derecha e izquierda (aguas abajo). Su importancia radica en que gracias a él se formaron los suelos que se consideran como los más fértiles del departamento junto con los de las vegas del río Meta en Puerto López y del río Güejar debido a la gran sedimentación depositada como consecuencia de la erosión de las partes altas del río.

Su cauce por la llanura se encuentra totalmente desprotegida por la tala de sus bosques, en épocas de lluvia erosiona sus orillas arrastrando miles de hectáreas cultivadas. Rápidamente sedimenta su cauce y lo desvía permanentemente generando numerosos brazos de diferente caudal que dificultan la navegación.

El Ariari es fuente de recursos económicos y de vida. Facilita el transporte, alimentación, riego para los cultivos y materiales para viviendas. Además en época de sequía, es un sitio obligado para la recreación, la integración familiar, el descanso y el fomento turístico.

Suelos

Se considera que cerca del 65% de los suelos del municipio se encuentran ocupados por sabanas naturales, mientras que el 35% restante se encuentran sobre las vegas del río Ariari. La clasificación de suelos de acuerdo a los estudios realizados por el IGAC se pueden observar en el plano de suelos.

Cobertura Vegetal

En el plano de uso actual del Municipio, se puede observar que de las cuatro unidades la que ocupa mayor área es la "agrícola" con 26920.10 Has, seguida de la de "pastoreo extensivo y semi-intensivo" con 22688.73 Has, luego por la unidad "protección, conservación, rehabilitación" con 6032.47 Has y por último se encuentra la unidad "agrícola, conservación, pastoreo" con 4830.54 Has, que es la que posee menor extensión, teniendo porcentajes de ocupación de 44.51%, 37.52%, 9.98% y 7.99% respectivamente, asumiendo como área total la correspondiente a la sumatoria del área ocupada por las cuatro unidades (60471.84 Has) y no el área total del municipio que es 62879.31 Has.

En el municipio el área destinada a cultivos es la más extensa ya que se cuentan con 26.920,10 Has equivalentes al 42.87% del territorio y está conformada por pastos naturales (9615.14 Has) y pastos manejados o mejorados (13073.59 Has) que son aquellos que requieren de la aplicación de fertilizantes y fungicidas para que su crecimiento sea óptimo, permitiendo así la realización de actividades de pastoreo extensivo y semi - intensivo.

En cuanto a los cultivos se tuvieron en cuenta cuatro clases de acuerdo al tiempo de duración de los cultivos y al nivel de producción (pequeña o gran escala), es así como se consideraron dos tipos de cultivos transitorios, ya que en uno se agruparon los cultivos transitorios a pequeña escala, entre los que se encuentra el maíz, el sorgo y el arroz ocupando en conjunto una extensión de 19817.12

Has(31.53%) y en el otro cada uno de los cultivos es independiente porque el área que ocupan es representativa dentro del municipio.

Es así como los cultivos transitorios representativos ocupan 3391.91 Has equivalentes al 5.41%, seguidos por los cultivos semipermanentes con 2.789,14 Has y el 4.45%, y los cultivos permanentes con 921,93 Has correspondientes al 1.48% del área total municipal.

La clase Mixta considerada dentro de la cobertura vegetal es aquella que por poseer varios tipos de vegetación como cultivos, bosques, rastrojos, pastos y parcelas de pan coger en un área tan pequeña y con una distribución irregular, están agrupados en una misma área, y es así como esta clase posee uso "agrícola, conservación y pastoreo" , ocupando una extensión es de 4.830,54

Has con el 7.69%.

El área construida en el municipio está comprendida por el casco Urbano y cinco centros poblados que son La Cooperativa, Puerto Santander, Caño Blanco, Puerto Limón y Puerto Aljure; que en su totalidad ocupa el 0.21% con 130,03 Has.

Área Rural

Tomando como base la información cartográfica suministrada por la UMATA, junto con la recolectada por medio de los talleres de participación comunitaria realizados en el municipio, se obtiene como resultado que el área de inundación es de 1969.67 Has, equivalente al 3.13% del total del municipio.

Posición Astronómica
Latitud 3º 25' 30" Norte.
Longitud 73º 36' 46" Oeste

5.4.3 Límites del municipio

ORIENTE: Puerto Lleras.

OCCIDENTE: San Juan de Arama y Granada.

NORTE: Granada y San Martín de los Llanos.

SUR: San Juan de Arama y Puerto Lleras.

Extensión total: 628.79 Km2

Altitud de la cabecera municipal (metros sobre el nivel del mar): 359

Temperatura media: 26º C

Distancia de referencia: a 108 Km. de Villavicencio la Capital de Departamento.

Mapa:

Ilustración 1. Ubicación del municipio de Fuentedeoro en el departamento de el meta.

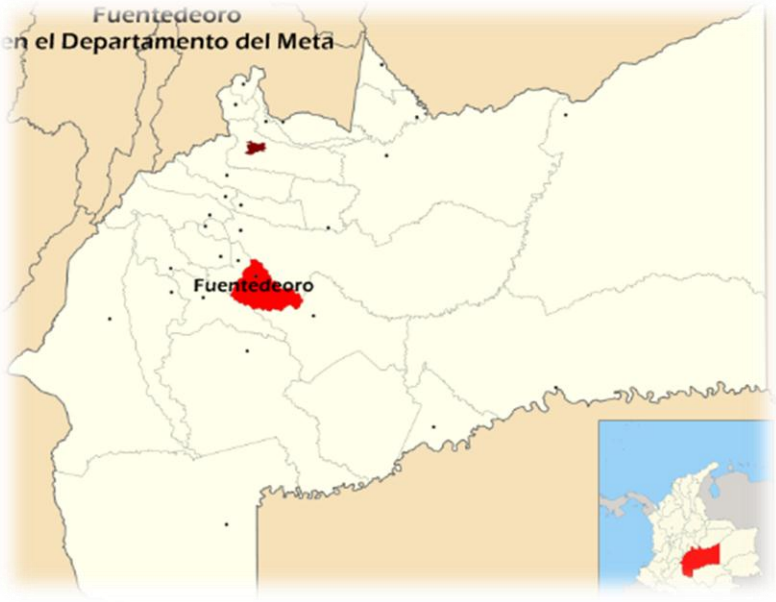


FIGURA 1Tomado de la página principal de la alcaldía Municipal de Fuentedeoro Meta. (http://www.fuentedeoro-meta.gov.co/mapas_municipio.shtml?apc=bcxx-1-&x=2572892)

Ilustración 2 Fotografía aérea tomada al Municipio de Fuentedeoro Meta.

FIGURA 2 Tomada la página principal de la alcaldía Municipal de Fuentedeoro Meta (http://www.fuentedeoro-meta.gov.co/mapas_municipio.shtml?apc=bcxx-1-&x=2572892)

5.5. MARCO LEGAL.

Derechos y deberes de los trabajadores

Según establece el artículo 4 de la sección 2ª del Estatuto de los Trabajadores, los trabajadores tienen como derechos básicos, con el contenido y alcance que para cada uno de los mismos disponga su específica normativa, los de:

a) Trabajo y libre elección de profesión u oficio.

b) Libre sindicación

c) Negociación colectiva.

d) Adopción de medidas de conflicto colectivo.

e) Huelga.

f) Reunión.

g) Información, consulta y participación en la empresa.

2. En la relación de trabajo, los trabajadores tienen derecho:

a) A la ocupación efectiva.

b) A la promoción y formación profesional en el trabajo.

c) A no ser discriminados directa o indirectamente para el empleo, o una vez empleados, por razones de sexo, estado civil, edad dentro de los límites marcados por esta Ley, origen racial o étnico, condición social, religión o convicciones, ideas políticas, orientación sexual, afiliación o no a un sindicato, así como por razón de lengua, dentro del Estado español. Tampoco podrán ser discriminados por razón de discapacidad, siempre que se hallasen en condiciones de aptitud para desempeñar el trabajo o empleo de que se trate.

d) A su integridad física y a una adecuada política de seguridad e higiene.

e) Al respeto de su intimidad y a la consideración debida a su dignidad, comprendida la protección frente al acoso por razón de origen racial o étnico, religión o convicciones, discapacidad, edad u orientación sexual y frente al acoso sexual y al acoso por razón de sexo.

f) A la percepción puntual de la remuneración pactada o legalmente establecida.

g) Al ejercicio individual de las acciones derivadas de su contrato de trabajo.

h) A cuantos otros se deriven específicamente del contrato de trabajo.

Los trabajadores tienen como deberes básicos:

Cumplir con las obligaciones concretas de su puesto de trabajo, de conformidad a las reglas de la buena fe y diligencia.

Observar las medidas de seguridad e higiene que se adopten.

Cumplir las órdenes e instrucciones del empresario en el ejercicio regular de sus facultades directivas.

No concurrir con la actividad de la empresa, en los términos fijados en esta Ley.

Contribuir a la mejora de la productividad.

Cuantos se deriven, en su caso, de los respectivos contratos de trabajo.

1. Si resultase nula sólo una parte del contrato de trabajo, éste permanecerá válido en lo restante, y se entenderá completado con los preceptos jurídicos adecuados conforme a lo dispuesto en el número 1 del artículo 3 de esta Ley. Si el trabajador tuviera asignadas condiciones o retribuciones especiales en virtud de contraprestaciones establecidas en la parte no válida del contrato, la jurisdicción competente que a instancia de parte declare la nulidad hará el debido pronunciamiento sobre la subsistencia o supresión en todo o en parte de dichas condiciones o retribuciones.

2. En caso de que el contrato resultase nulo, el trabajador podrá exigir, por el trabajo que ya hubiese prestado, la remuneración consiguiente a un contrato válido.

Normas técnicas colombianas

GTC 30 Guía para el monitoreo de aguas subterráneas

NTC10 Clasificación de tubos de acero

NTC11 Tubos de acero al carbono aleado ferrifico y autentico con y sin costura.

GTC16 Guía para la selección, diseño e instalación de sistemas de tuberías termoplásticas para agua a presión.

NTCOO44 Ingeniería Civil y Arquitectura. Tubos y Juntas de Asbesto Cemento para la Conducción de Fluidos a Presión.

NTCOO382 Tubos de poli cloruro de vinilo PVC clasificados según la presión (serie RDE)

NTC487 Manguitos de asbesto - cemento

NTCOO539 Tubos de PVC y de CPVC para Conducción de Agua Potable. Requisitos de Anti toxicidad. Clasificados Según la Presión.

NTC664 Determinación del contenido de negro de humo.

NTC747 Tubos de presión tipo cilindro de acero con recubrimiento de hormigón, mortero o ambos

NTC839 Definiciones y Clasificación de medidores de Agua

NTC1063 Medición de agua en conductos cerrados. Parte 1 : Especificaciones - Parte 2 : Requisitos para su instalación. - Parte 3 : Equipos y métodos de ensayo

NTC1125 Determinación de la Resistencia al Impacto en Tubos y Accesorios Termoplásticos.

NTC1279 Válvulas de compuertas para sistemas de acueducto y alcantarillado.

NTC1328 Juntas flexibles para la unión de tubos circulares de concreto.

NTCOO1339 Plásticos. Accesorios de Poli (cloruro de vinilo) (PVC) rígido para transporte de fluidos en tubería a presión.

NTC1461 Colores y Señales de Seguridad.

NTC1483 Detectores de Incendio. Clasificación.

NTC1500 Código Colombiano de Fontanería.

NTC1522 Ensayo para Determinarla Granulometría por Tamizado.

NTC1595 Bombas Hidráulicas. Definiciones, terminología y símbolos.

NTCOO1602 Tubos de polietileno de baja densidad para conducción de agua. Clase 40

NTCOO1747 Tubos de Polietileno (PE) Especificados por su Diámetro Interior (RDIE_PM).

NTC1762 Válvulas de retención (Cheque) de aleación de Cobre.

NTC1775 Bombas centrífugas, bombas de flujo axial y mixto.

NTC 1867 Sistema de Señales Contra Incendio. Instalación y usos.

NTC1901 Válvulas de accionamiento por flotador

NTC1931 Seguridad contra incendios. Señales.

NTC1991 Flotadores para accionamiento de válvulas.

NTC2011 Válvulas de acondicionamiento por flotador.

NTC2097 Válvulas de compuertas con asiento elástico para agua y sistema de alcantarillado.

NTC2193 Válvulas de mariposa con asiento elástico

NTCOO2295 Uniones mecánicas con sellos elastoméricos para tubos y accesorios de PVC rígido, en transporte de agua a presión.

NTC2346 Accesorios en hierro dúctil y/o hierro gris para agua y otros líquidos. Serie inglesa.

NTC2536 Sellos elastoméricos (Empaques) para unión de tubos plásticos.

NTC2587 Tuberías de Hierro dúctil. Acoples y Accesorios para Líneas de Tubería a Presión.

NTC2629 Tubería de Hierro dúctil. Revestimiento de Mortero-Cemento Centrifugado. Controles de Composición del Mortero Recientemente Aplicado.

NTC2935 Materiales de polietileno (PE) para tubería y accesorios.

NTC3257 Determinación de la base del diseño básico hidrostático para tuberías de material.

6. DISEÑO METODOLOGICO

6.1 ENFOQUE DE INVESTIGACION

El enfoque de investigación que se tomó en cuenta para realizar el proyecto de evaluación de grado de vulnerabilidad como aporte a la gestión del riesgo es mixto en virtud de que es un proceso que recolecta, analiza y vincula datos cuantitativos y cualitativos en un mismo estudio además, de una serie de investigaciones para responder el planteamiento propuesto.

En esta investigación el enfoque cuantitativo se aplica al determinar resultados numéricos utilizando la técnica de la encuesta y la tradición de estudio de caso al explicar, describir y explorar información en base a una problemática que está afectando los habitantes del municipio de Fuentedeoro meta. Sin dejar de lado la planeación e investigación previa que se deba tener en cuenta.

6.2 TIPO DE INVESTIGACION

El tipo de investigación que se está tomando en cuenta para realizar el proyecto es de tipo experimental ya que por medio de una serie de ensayos se llegara a obtener unos resultados en un tiempo determinado y un balance exacto en que lámina de agua del río Ariari sube entre los meses de febrero y noviembre para lugares específicamente críticos y a partir de ello proponer una posible solución.

6.3 FASES

Tabla 1 : FASES DE PROCESO DE INVESTIGACION

PASOS	
ACTIVIDADES	FASES
Recopilación de datos	✓ Carta a la alcaldía de Fuentedeoro meta. ✓ encuesta para determinar estudio de vulnerabilidad ✓ base de datos de los últimos 3 años de desastres naturales en el municipio de Fuentedeoro Meta. ✓ Recopilación de fotos aéreas de hace 5 años y actuales.
Antecedentes de la zona	✓ Toma de fotografías del terreno afectado por el desastre natural. ✓ Estudio de tránsito vehicular para determinar la cantidad de comida que pasa por la única vía nacional que comunica los municipios aledaños al Sur- Oriente del Departamento del Meta y Norte del Departamento de San José del Guaviare.
Resultados del estudio de vulnerabilidad	✓ Determinación del nivel de grado de vulnerabilidad de acuerdo a una serie de elementos físicos, políticos, ambientales, social, económico, institucional y por recursos previamente afectados por el fenómeno de inundación. ✓ Ponderación de los resultados de acuerdo a la guía del plan departamental de riesgo.

6.4 INSTRUMENTOS

Para los instrumentos se tuvieron en cuenta varios aspectos por parte de la recopilación de datos, hubo un gran inconveniente en que pudiesen suministrar los datos estadísticos por la cual optamos por la tarea de realizar una carta firmada por el ingeniero Luis Efrén Ayala donde solicitaba respetuosamente la entrega de estos datos por parte de la alcaldía municipal de Fuentedeoro Meta.

7. RESULTADOS DE LA INVESTIGACION

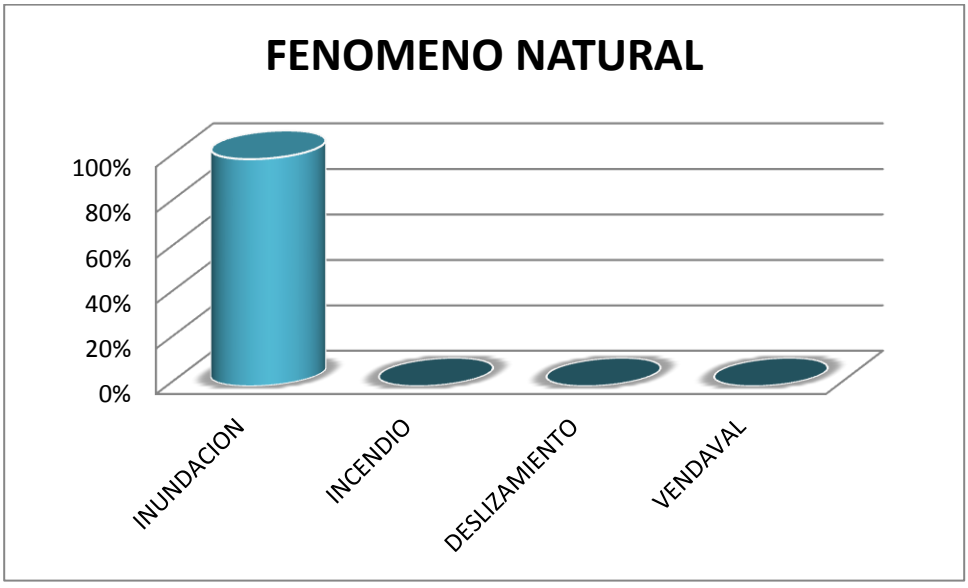
7.1 DIAGNOSTICODELAS ENCUESTAS PARA DETERMIANR LA VULNERABILIDAD

RIESGO A LA QUE PUEDE ESTAR EXPUESTA LA VIVIENDA

1. ¿Qué eventos catastróficos que han sucedido en el sector que usted recuerde?

INUNDACION	INCENDIO	DESLIZAMIENTO	VENDAVAL
30	0	0	0

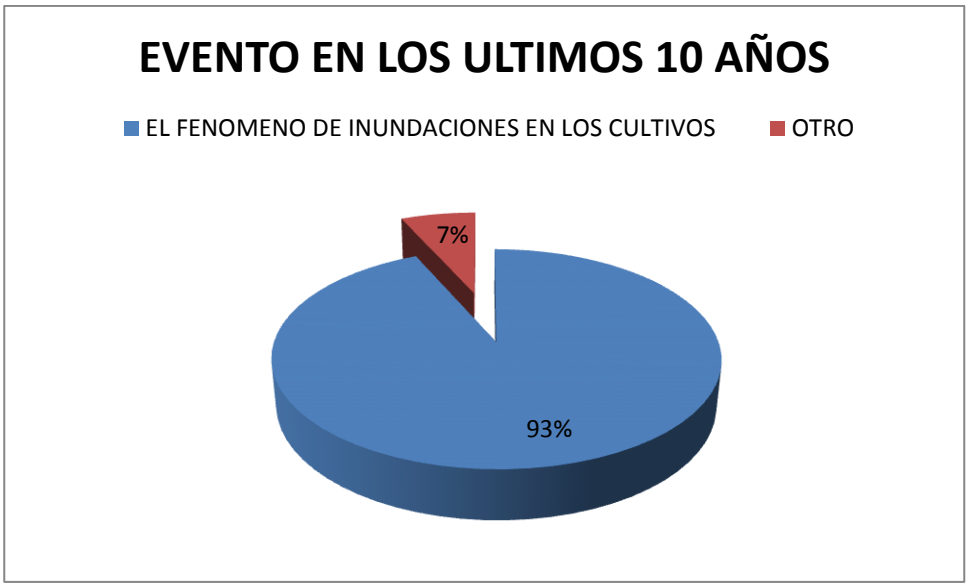
GRAFICA 1 EVENTOS CATASTROFICOS EN FUENTEDEORO META



2. ¿En los últimos 10 años cual ha sido el evento que más lo ha afectado?

EL FENOMENO DE INUNDACIONES EN LOS CULTIVOS	OTRO
28	2

GRAFICA 2: EVENTO DE FENOMENOS NATURALES DE LOS ULTIMOS 10 AÑOS



3. ¿Qué tipos de pérdidas han causado estos eventos catastróficos?

MATERIALES	ECONOMICOS	AMBIENTALES	HUMANOS
17	30	23	8

GRAFICA 3: PERDIDAS POR EVENTOS CATASTROFICOS EN EL MUNICIPIO DE FUENTEDEORO META

4. ¿usted se ha visto afectado por inundaciones cuando se presenta un fenómeno de crecimiento del río Ariari en su lugar de vivienda o que afecte parte de su patrimonio?

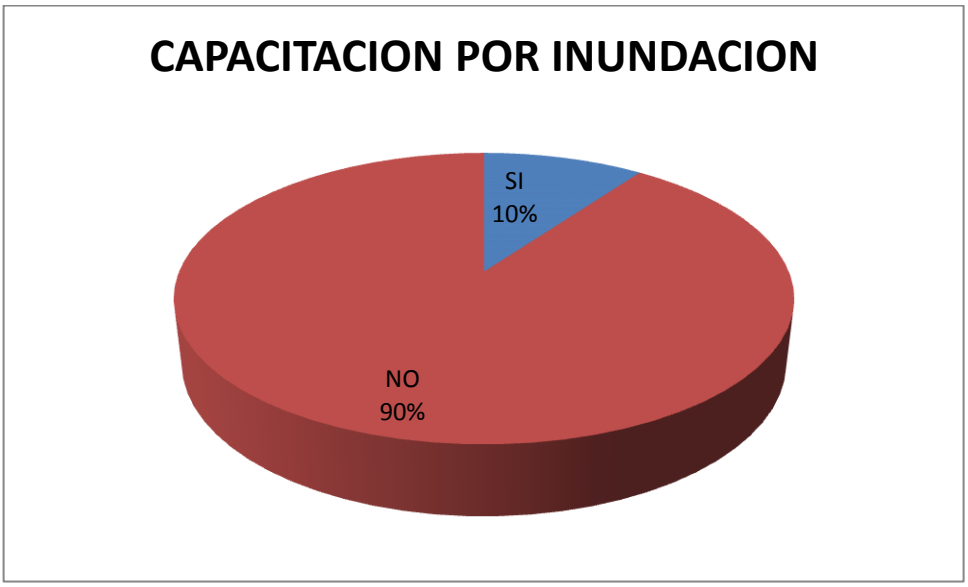
SI	NO
22	8

GRAFICA 4: AFECTACIONES DIRECTAS A LAS VIVIENDAS POR FENOMENO DE INUNDACIONES

5. ¿Han recibido capacitación para prepararse ante estos eventos?

SI	NO
3	27

GRAFICA 5: PREPARACION ANTE EVENTOS NATURALES



6. ¿Han realizado alguna actividad en comunidad donde identifique los riesgos cercanos a su vivienda?

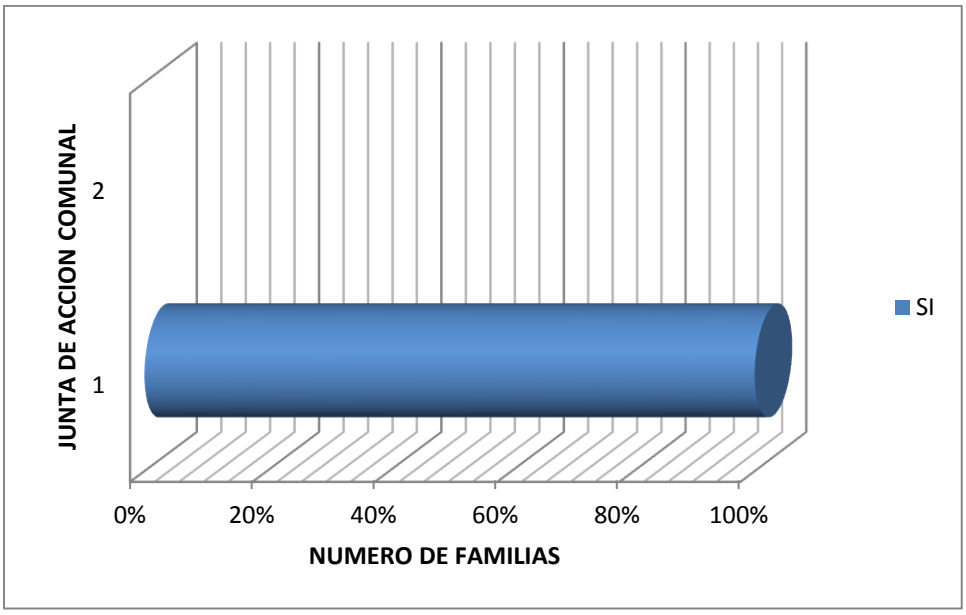
SI	NO
5	25

GRAFICA 6: IDENTIFICACION DE LOS RIESGOS DE VIVIENDA SOMETIDOS

7. ¿Su vereda cuenta con junta de acción comunal?

SI
30

GRAFICA 7: ENCUESTA DE ACCION COMUNAL



8. ¿Conoce los números de emergencia?

SI	NO
11	19

GRAFICA 8: NUMEROS DE EMERGENCIA EN CASO DE EVENTO CATASTROFICO

9. ¿Han acordado con su familia un punto de reunión o de refugio en caso de presentarse una emergencia?

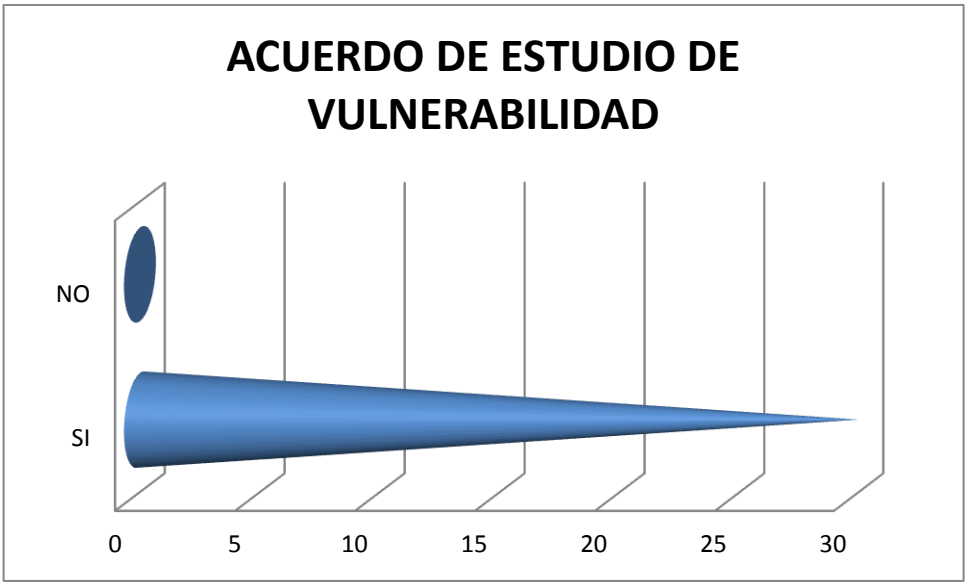
SI	NO
4	26

GRAFICA 9: ACUERDO DE ENCUENTRO EN CASO DE INUNDACION

10. ¿está usted de acuerdo con que se realice un estudio detallado de vulnerabilidad que le brinde soluciones al problema de inundaciones que se presenta en su municipio?

SI	NO
30	0

GRAFICA 10: IDENTIFICACION DE ESTUDIO DE VULNERABILIDAD PARA EL MUNICIPIO DE FUENTEDEORO META



7.2 ESTUDIO DE MOVILIDAD DE ALIMENTOS EN FUENTEDEORO META

En la siguiente tabla (tabla N° 1) se mostrara el transporte de alimentos agrícolas en la región de Fuentedeoro Meta, ubicado en la carretera Nacional entre los Municipios de Fuentedeoro y Puerto Lleras Meta en la zona rural de Puerto Santander.

Tabla 2: TRANSPORTE DE ALIMENTOS

AFORO	FECHA	HORA	PRODUCTO	TONELADAS
AFORO 1	14 DE MARZO DE 2015	10:00 AM - 1:00 PM	PLATANO	56,3
			YUCA	96,7
			GANADO	221,3
			PALMA DE ACEITE	131,4
			ARROZ	26,6
			PAPAYA	23,6
			MAÍZ	38,8
AFORO 2	18 DE MARZO DE 2015	2:00 PM - 5:00 PM	PLATANO	78,6
			YUCA	35,4
			GANADO	121,8
			PALMA DE ACEITE	73
			ARROZ	40
			PAPAYA	49,9
			MAÍZ	97,8
AFORO 3	20 DE MARZO DE 2015	2:00 PM - 5:00 PM	PLATANO	62,4
			YUCA	81,5
			GANADO	191,6
			PALMA DE ACEITE	120,9
			ARROZ	88,4
			PAPAYA	56,4
			MAÍZ	67,8
AFORO 4	25 DE MARZO DE 2015	10:00 AM - 1:00 PM	PLATANO	42,6
			YUCA	87,7
			GANADO	233,3
			PALMA DE ACEITE	140,5
			ARROZ	50,4
			PAPAYA	35,2
			MAÍZ	41,1
AFORO 5	27 DE MARZO DE 2015	2:00 PM - 5:00 PM	PLATANO	81,6
			YUCA	26,5
			GANADO	111,5
			PALMA DE ACEITE	95,6
			ARROZ	90,6
			PAPAYA	45,8
			MAÍZ	59,4
AFORO 6	01 DE ABRIL DE 2015	2:00 PM - 5:00 PM	PLATANO	48,9
			YUCA	55,5
			GANADO	163,3
			PALMA DE ACEITE	66,6
			ARROZ	85
			PAPAYA	61,3
			MAÍZ	104

7.3 PROMEDIO PRODUCTOS AFORADOS

.

Tabla 3: PROMEDIO DE PORDUCTOS AFORADOS

PRODUCTO	PROMEDIO EN TONELADAS
PLATANO	61,73
YUCA	63,88
GANADO	173,8
PALMA DE ACEITE	104,67
ARROZ	63,5
PAPAYA	45,37
MAÍZ	68,15

7.4 GESTION DE RIESGO

La Gestión del Riesgo es un proceso social que tiene como resultado un conjunto de instrumentos, estrategias, políticas y mecanismos de intervención, cuyo propósito es o intervenir sobre factores de riesgo ya existentes que pueden eventualmente conducir a condiciones de pérdida, daño o desastres; o anticipar el riesgo hacia el futuro. Debe ser un proceso permanente y un componente esencial para la gestión del desarrollo, el enfoque de género y la consideración del impacto ambiental de nuevos proyectos.[13]

La Gestión de Riesgo municipal busca fortalecer el liderazgo y la autonomía municipal, así como integrar a las diferentes instituciones que de una u otra manera se encuentran ligadas a la gestión; también busca optimizar los recursos humanos y los equipamientos existentes en las distintas instituciones, organizaciones privadas, organizaciones no gubernamentales (ONG´s) y

[13] HUSME ROJAS,plan municipal de gestion de riesgo de desastres (en linea).1a ed.Colombia,2012-05-22.(Citado 23-abril-2015).Disponible en http://fuentedeoro-meta.gov.co/apc-aa-files/35623930623935383835326530396631/pmgrd-fuentedeoro-2012.pdf

comunitarias, para efectuar labores de prevención, monitoreo y control de áreas vulnerables, sea por efectos naturales y/o antrópicos. Con esto se evalúan y categorizan los problemas y necesidades de la población en materia de gestión de riesgo, a fin de coordinar acciones que permitan la aplicación de soluciones adecuadas.

Con base en lo anterior, si se dirigieran acciones de prevención y/o reducción de la deforestación, mediante el control sobre la tala, haciendo énfasis en la conservación y manejo sostenible de los bosques, el escenario futuro de la población con relación a las inundaciones sería otro, como primera medida al reforestar los suelos y bosques serían cada vez más fuertes y recolectarían y filtrarían el agua, manteniendo el ciclo hidrológico moderando las inundaciones y sequias; así mismo ayudando al sostenimiento de la capa vegetal haciéndola más fértil y rica en nutrientes. Del mismo modo, mejoraría la calidad del agua y ejercería como muro de protección impidiendo el arrastre del suelo y previniendo los procesos erosivos.

7.4.1 Identificación y Evaluación de la Amenaza

Dentro de la caracterización del riesgo es necesario analizar La siguiente Tabla, compara los distintos tipos o eventos de amenazas de origen natural o socio-natural que se puedan presentar. En la identificación y presentación de una amenaza. no existe vulnerabilidad sin amenaza, ni amenaza sin vulnerabilidad al conocer la ocurrencia de esta amenaza es posible determinar el grado de afectación por la cual está afectando los habitantes del municipio de Fuentedeoro meta.

Tabla 4: IDENTIFICACION DE AMENAZA POR EVENTO NATURAL

ORIGEN	TIPO	EVENTO	EVENTOS ASOCIADOS
NATURAL	GEOLOGICO	REMOCION EN MASA	Aislamiento territorial
			Colapso de servicio públicos
		SISMO	Pérdidas económicas
			Colapso y daño estructural
			Incendios
			Colapso estructural
			Remoción en masa
			Epidemias
			Explosiones
	HIDROMETEO-ROLOGICO	SEQUIAS	Incendio forestal
			Pérdida de cultivos
		TORMENTAS	Incendio forestal
			Fuertes vientos
			Incendio estructural

Tabla 5: IDENTIFICACION DE AMENAZAS POR EVENTO NATURAL

ORIGEN	TIPO	EVENTO	EVENTOS ASOCIADOS
SOCIO – NATURAL		INCENDIO FORESTAL	Incendio estructural
			Remoción en masa
			Daños a infraestructuras
ANTROPICO	TECNOLOGICO	INCENDIO ESTRUCTURAL	Colapso estructural
			Fugas
			Explosión
		EXPLOSIONES	Incendio Estructural
			Colapso estructural
			Fugas
		CONTAMINACION POR VERTIMIENTOS	Epidemias
			Degradación de Suelos
BIOLOGICAS	Epidemias		
	Pandemias		
	Plagas		

7.4.2 Calificación del grado de amenaza

Para determinar el grado de amenaza al cual está expuesto el municipio de Fuentedeoro Meta, fue necesario identificar y evaluar los fenómenos naturales, socio-naturales los cuales presentan alguna probabilidad de ocurrencia en el municipio. (Visto en la Tabla de Identificación de Amenazas por evento natural).

Tabla 6: CALIFICACION POR FRECUENCIA

CALIFICACION	FRECUENCIA	
0	Improbable	I
1	Poco Probable	PP
2	Probarle	P
3	Muy Probable	MP

Tabla 7: CALIFICACION POR MAGNITUD

CALIFICACION	MAGNITUD	
1	Baja	B
2	Media	M
3	Alta	A
4	Muy Alta	MA

Tabla 8: CALIFICACION POR INTENSIDAD

CALIFICACION	INTENSIDAD	
1	Baja	B
2	Moderada – Media	M
3	Alta	A

7.4.3 identificación de las amenazas

Con base en la anterior descripción de amenaza y teniendo en claro la problemática a la cual se está enfrentando el municipio de Fuentedeoro Meta se logró establecer una serie de eventos principales que posiblemente pueden ocurrir y se pueden clasificar de la siguiente forma:

Frecuencia

La frecuencia de ocurrencia de las amenazas se calificó como muy probable (MP), probable (P), poco probable (PP) e improbable (I), dependiendo del número de veces que el evento ha ocurrido en el municipio en el presente proyecto para le frecuencia de Acuerdo a las encuestas realizadas el (número de veces que el evento ha ocurrido en el municipio de Fuentedeoro Meta en un periodo establecido de 10 años).

Tabla 9: FACTORES DE EVALUACION DE FREUENCIA

EVENTO	INDICADOR	NIVEL		VALOR
Remoción en Masa, Inundación, Tormenta, Vendaval e incendios.	No hay registros	**Improbable**	**I**	0
	Ocurrió entre 1 y 3 veces en los últimos 10 años.	**Poco Probable**	**PP**	1
	Sucedió entre 4 y 6 veces en los últimos 10 años.	**Probable**	**P**	2
	El evento ocurrió más de 8 veces en los últimos 10 años.	**Muy Probable**	**MP**	3

(En el municipio de Fuentedeoro Meta se ha establecido un periodo de 10 años).

Tabla 10: FACTORES DE EVALUACION DE FREUENCIA

EVENTO	INDICADOR	NIVEL		VALOR
Sismo con Magnitud Igual o Superior a 4 en la Escala de Richter	No hay registros	**Improbable**	**I**	0
	Ocurrió entre 1 y 3 veces en los últimos 30 años.	**Poco Probable**	**PP**	1
	Sucedió entre 4 y 10 veces en los últimos 30 años.	**Probable**	**P**	2
	El evento ocurrió más de 10 veces en los últimos 30 años.	**Muy Probable**	**MP**	3
la frecuencia se consideró como referencia un lapso de 30 años, como resultado del análisis estadístico consultado en Inge ominas.				

Magnitud

La magnitud está determinada por el número de personas que se vieron afectadas por la materialización del evento y el tiempo en que dura en recuperarse la población. Para la calificación de la magnitud en el sector, esta variable se calificó en términos de Baja (B); Media (M); Alta (A) o Muy Alta (T).

Tabla 11: FACTORES DE EVALUACION DE MAGNITUD

EVENTO	COBERTURA	TIEMPO DE RECUPERACION	CALIFICACION	
REMOCION EN MASA	Afectaciones menores en puntos aislados de la vereda.	Los daños son fácilmente recuperables en tiempo inferior a 3 meses.	BAJA	**B**
	Deslizamientos de consideración en algunos sectores de la batea.	El tiempo de recuperación puede ser entre 3 y 18 meses.	MEDIA	**M**
	Distintos sectores de la vereda afectados o aislados por eventos de remoción.	El tiempo de recuperación puede ser entre 2 y 5 años.	ALTA	**A**
	Extensos sectores, viviendas y redes afectados por eventos de remoción.	El tiempo de recuperación mayor de 3 años	MUY ALTA	**T**
SISMO	Averías o grietas menores en algunas viviendas.	Los daños son fácilmente recuperables en tiempo inferior a 3 meses.	BAJA	**B**
	Averías mayores en algunos sectores de la batea.	El tiempo de recuperación puede ser entre 3 y 18 meses	MEDIA	**M**
	Daños y colapso de estructura e infraestructura.	El tiempo de recuperación puede ser entre 2 y 5 años.	ALTA	**A**
	Gran afectación en la estructura e infraestructura de la mayor parte de la vereda.	El tiempo de recuperación mayor de 5 años	MUY ALTA	**T**
SEQUIAS	Afectación de algunos cultivos no resistentes a temperaturas altas.	Los daños son fácilmente recuperables en tiempo inferior a 6 meses.	BAJA	**B**
	Pérdida de cultivos en distintos sectores del caserío.	El tiempo de recuperación puede ser entre 6 y 24 meses.	MEDIA	**M**
	Pérdidas agropecuarias.	El tiempo de recuperación puede ser entre 2 y 5 años.	ALTA	**A**

	Afectación en la mayor parte de la vereda.	El tiempo de recuperación mayor de 5 años.	MUY ALTA	**T**
TORMENTAS E INUNDACIONES	Averías menores en algunas viviendas.	Los daños son fácilmente recuperables en tiempo inferior a 3 meses.	BAJA	**B**
	Averías mayores en distintas viviendas.	El tiempo de recuperación puede ser entre 3 y 12 meses.	MEDIA	**M**
	Daños en la red de suministro de energía en algunos sectores de la batea.	El tiempo de recuperación entre 1 y 2 años.	ALTA	**A**
	Gran afectación en la red de suministro de energía de la mayor parte de las casas.	El tiempo de recuperación mayor a 2 años.	MUY ALTA	**T**
INCENDIO FORESTAL	Daños y/o pérdida de especies naturales en algunos puntos focalizados.	Los daños son fácilmente recuperables en tiempo inferior a 6 meses.	BAJA	**B**
	Daños y pérdidas en ecosistemas, en varios sectores aislados.	El tiempo de recuperación puede ser entre 6 y 24 meses.	MEDIA	**M**
	Daños y pérdidas en ecosistemas, e infraestructura en amplios sectores.	El tiempo de recuperación puede ser entre 2 y 5 años.	ALTA	**A**
	Efectos importantes sobre la cobertura y viviendas en extensos sectores de la batea.	Tiempo de recuperación superior a 5 años.	MUY ALTA	**T**
INCENDIO ESTRUCTURAL Y EXPLOSIONES	Averías menores en una estructura determinada.	Los daños son fácilmente recuperables en tiempo inferior a 6 meses.	BAJA	**B**
	Averías en distintas viviendas o estructuras.	El tiempo de recuperación puede ser entre 6 y 24 meses.	**2** MEDIA	**M**

	Daños en infraestructura y varias viviendas.	El tiempo de recuperación puede ser entre 2 y 5 años.	3	ALTA	**A**
	Gran afectación en las redes y estructuras de un sector.	El tiempo de recuperación puede ser mayor a 5 años.	4	MUY ALTA	**T**
CONTAMINACION POR VERTIMIENTOS	Afectación ligera y localizada.	Los daños son fácilmente recuperables en tiempo inferior a 6 meses.	1	BAJA	**B**
	Evento que afecta un sistema y/o vivienda del sector.	El tiempo de recuperación puede ser entre 6 y 24 meses.	**2**	MEDIA	**M**
	Afectación a un sistema, recurso o a distintas viviendas del sector.	El tiempo de recuperación puede ser entre 2 y 5 años.	3	ALTA	**A**
	Afectación mayor a un recurso y viviendas en amplios sectores.	Tiempo de recuperación superior a 5 años.	4	MUY ALTA	**T**

Intensidad

Para determinar el nivel de intensidad se tuvo en cuenta tres indicadores según el evento a evaluar. La intensidad para el sitio se evaluó en términos de Baja (B), Media (M) y Alta (A).

Tabla 12: FACTORES DE EVALUACION DE INTENSIDAD

EVENTO	DESCRIPCION DE LOS INDICADORES	NIVEL	
REMOCION EN MASA	Se pueden producir lesiones a los habitantes.	**1**	**B**
	Afectación en viviendas y infraestructura vial. Se pueden presentar lesiones y pérdidas económicas. Se pueden presentar lesiones y pérdidas económicas.	**2**	**M**

	Daños sobre viviendas e infraestructura, pérdidas económicas y posible pérdida de vidas.	**3**	**A**
SISMO	Agrietamiento y fisuras en las estructuras ocasionando daños en las viviendas y posibles lesiones menores en los habitantes.	**1**	**B**
	Averías en estructuras, probabilidad de deslizamientos y posibilidad de heridos y/o muertos.	**2**	**M**
	Daños severos en infraestructura que pueden ocasionar colapso, debilitamiento de taludes; lesiones y muertos.	**3**	**A**
SEQUIAS	Afectación de algunos cultivos o conucos no resistentes a temperaturas altas.	**1**	**B**
	Pérdida de cultivos o conucos no resistentes a temperaturas altas; como plátanos, naranjas, aguacates y mandarinas.	**2**	**M**
	Pérdidas agropecuarias y posibles efectos en la salud de los habitantes.	**3**	**A**
TORMENTAS E INUNDACIONES	Daños en la infraestructura eléctrica.	**1**	**B**
	Daños en infraestructura eléctrica, afectación en viviendas y posibilidad tanto de pérdidas pecuarias como de lesiones en la población.	**2**	**M**
	Daños en infraestructura eléctrica, pérdidas agropecuarias, posibilidad de incendios y/o explosiones y posibles muertos.	**3**	**A**
INCENDIO FORESTAL	Daños y/o pérdida de especies naturales y posibles casos de lesión.	**1**	**B**
	Pérdidas en ecosistemas, algunos daños en infraestructura. Posibles lesionados.	**2**	**M**
	Daños ecosistemas, en infraestructura y vivienda. Posibilidad de heridos y/o muertos.	**3**	**A**
INCENDIO ESTRUCTURAL Y EXPLOSIONES	Afectación en viviendas y posibles lesiones.	**1**	**B**
	Averías de importancia en viviendas y lesiones en sus habitantes.	**2**	**M**
	Daños en infraestructura y posibles lesionados y muertos.	**3**	**A**

CONTAMINACION POR VERTIMIENTOS	Afectación de fuentes hídricas.	**1**	**B**
	Averías de importancia en viviendas y enfermedades en sus habitantes.	**2**	**M**
	Daños en infraestructura y posibles enfermedades con consecuencias de pérdidas de vidas humanas.	**3**	**A**

7.4.4 Evaluación de las amenazas

Para cada una de las amenazas fue necesario determinar el nivel de intensidad, frecuencia y afectación del territorio, posteriormente se tuvo que proceder con la calificación indicativa de las amenazas como se describe a continuación.

Para la calificación se utilizó la siguiente ecuación:

Amenaza (A) = intensidad (I) + frecuencia (f)+ Magnitud (M)

Esta calificación debió ser realizada para cada una de las amenazas, teniendo en cuenta los valores obtenidos en cada una de las variables mencionadas anteriormente. En la siguiente tabla se observan los intervalos de calificación de las amenazas:

Tabla 13: RANGOS DE EVALUACION DE LA AMENAZA

AMENAZA	RANGO
BAJA	1 A 3.9
MEDIA	4 A 6.9
ALTA	7 A 10

A continuación se presenta la ponderación de las amenazas, teniendo en cuenta su frecuencia, intensidad e magnitud que dará como resultado la identificación de los eventos que presentan mayor amenaza para la zona de estudio.

Tabla 14: MATRIZ DE IDENTIFICACION Y EVALUACION DE LAS AMENAZAS EN EL AREA DE ESTUDIO

AMENAZA	EVALUACION										GRADO DE AMENAZA	
	FRECUENCIA			INTENSIDAD			MAGNITUD				TOTAL	NIVEL
	PP	P	MP	B	M	A	B	M	A	T		
REMOCION EN MASA		**2**			1			1			**4**	***MEDIA***
SISMO	1			**1**			**1**				**3**	***BAJA***
SEQUIAS		**2**			**2**			**2**			**6**	***MEDIA***
TORMENTAS E INUNDACIONES		**2**			**2**					4	**8**	***ALTA***
INCENDIO FORESTAL			**3**		**2**				**3**		**8**	***ALTA***
INCENDIO ESTRUCTURAL Y EXPLOSIONES		**2**			**2**				**3**		**7**	***ALTA***
CONTAMINACION POR VERTIMIENTOS		**2**			**2**				**3**		**7**	***ALTA***

De acuerdo con la calificación de los eventos y basada en la probabilidad de ocurrencia y sus posibles efectos, se llegó a la conclusión de que los más frecuentes y que más daño podrían causar a la población son; LAS TORMENTAS, LOS INCENDIOS FORESTALES, LOS INCENDIOS ESTRUCTURALES Y LA CONTAMINACION POR VERTIMIENTOS

7.4.5 Evaluación y caracterización de la Vulnerabilidad

Busca determinar el grado de debilidad y/o exposición frente a la ocurrencia de un peligro natural o antrópico. Es la facilidad con que un elemento (infraestructura, vivienda y actividades productivas, entre otros) puede sufrir daños humanos y materiales.

Para el análisis de la vulnerabilidad se debe realizar la identificación y caracterización de los elementos que se encuentran expuestos en una determinada área geográfica y los efectos desfavorables de una amenaza. Para esto, se hace necesario combinar información estadística y científica con los saberes existentes en la sociedad y los demás actores presentes en el territorio. Tener claridad acerca del panorama de la vulnerabilidad permite definir las medidas más apropiadas y efectivas para reducir el riesgo.[14]

[14] Vargas, Richard A.guía municipal para la gestión del riesgo (en linea).1a ed.Colombia,2012(Citado 27-ABRIL-2015).Disponible en http://www.gestiondelriesgo.gov.co/snigrd/archivos/GMGRColombia.pdf

7.4.6 Ponderación de la vulnerabilidad

En base a los datos obtenidos anteriormente la ponderación de cada una de los componentes se estableció principalmente, de los datos obtenidos de las encuestas y la diferente información recopilada del sector; debido a que el valor de la vulnerabilidad no debe ser mayor a uno (1), se asignó el valor de ponderación para cada componente de tal forma que al sumarlos no superen este valor. A continuación se presentan los factores obtenidos, de acuerdo al nivel importancia.

Existe un término que reúne todos éstos índices de vulnerabilidad denominado Vulnerabilidad total (VT), la cual está dada por la sumatoria de los índices previamente relacionados con el factor de ponderación, como se observa en la ecuación siguiente.

$$VT = [(IVS \times 0.4) + (IVF \times 0.2) + (IVE \times 0.1) + (IVP \times 0.1) + (IVA \times 0.1) + (IVA \times 0.1)]$$

7.4.7 Calificación de la vulnerabilidad.

Para establecer el grado de vulnerabilidad de cada uno de los aspectos considerados se utilizaron rangos que están comprendidos entre 0.1 y 1.0, como se establece en la tabla siguiente.

Tabla 15: CALIFICACION DE LA VULNERABILIDAD

VULNERABILIDAD	RANGO
Baja	0,1 - 0,3
Media	0,4 - 0,7
Alta	0,8 - 1.0

Tabla 16: FACTOR DE PONDERACION DE VULNERABILIDAD

NO	INDICE DE VULNERABILIDAD	IMPORTANCIA	FACTOR DE PONDERACION
1	***Social (IVS)***	La sociedad es la base del desarrollo y el componente más vulnerable. Y expuesta ante un evento.	0.4
2	***Física (IVF)***	La infraestructura hace parte fundamental de los bienes que posee la sociedad y que se verían afectados al ocurrir un evento catastrófico.	0.2
3	***Económica (IVE)***	Los recursos económicos son la fuente con la que se respalda las acciones de prevención y recuperación ante un evento.	0.1
4	***Política (IVP)***	Las políticas que regulan el tema de gestión del riego son las que disminuyen la vulnerabilidad.	0.1
5	***Ambiental (IVA)***	Las intervenciones en el medio ambiente genera un impacto en el equilibrio entre la sociedad y el medio ambiente.	0.1
6	***Institucional (IVI)***	Las instituciones de apoyo en caso de presentarse un evento son indispensables en la gestión del riesgo.	0.1

7.4.8 Determinación de la vulnerabilidad por aspectos

7.4.8.1 Vulnerabilidad Física

La calificación de la vulnerabilidad física se realizó teniendo presente el grado de afectación de cada uno de los elementos expuestos frente a la zona de amenaza y el evento a ser evaluado. Para este estudio, los elementos evaluados (estructura e infraestructura) se relacionan en la matriz de evaluación física.

Adicionalmente, la vulnerabilidad física ante la ocurrencia de un evento, puede ser más o menos representativa dependiendo del tipo de estructura habitada por la población, para esto se tomaron en cuenta los tipos de vivienda, los cuales representan los materiales de construcción y estado general de la construcción. Esta clasificación se realizó teniendo en cuenta la información obtenida de las encuestas.

CALCULO DE INDICE DE VILNERABILIDAD FISICA

El Índice de Vulnerabilidad Física para el sitio de estudio, se calculó a partir de los tipos y posibles afectaciones que se puedan ocasionar a las viviendas (daños estructurales) y los daños a la infraestructura (servicios públicos). Según lo anterior el IVF se calculó con el promedio aritmético de cada uno de los elementos expuestos.

Tabla 17: INDICE DE VULNERABILIDAD FISICA

EVENTO	COMPONENTE	CALIFICACION			(IVF) PROMEDIO
		ALTA	MEDIA	BAJA	
REMOCION EN MASA	*VIVIENDAS*	0,9			0,9
	ACUEDUCTO RTESANAL	0,9			0,9
	GAS NATURAL		0,7		0,7
	ENERGIA ELECTRICA	0,8			0,8
	VIAS	0,9			0,9
	POZO SEPTICO			0,3	0,3
	PROMEDIO	**0,88**	**0,7**	**0,3**	**0,75**
SISMO	*VIVIENDAS*		0,5		0,5
	ACUEDUCTO RTESANAL		0,5		0,5
	GAS NATURAL			0,3	0,3
	ENERGIA ELECTRICA		0,7		0,7
	VIAS		0,55		0,55
	POZO SEPTICO			0,3	0,3
	PROMEDIO		**0,56**	**0,3**	**0,48**
TORMENTAS	*VIVIENDAS*	0,95			0,95
	ACUEDUCTO RTESANAL	0,90			0,9
	GAS NATURAL			0,1	0,1
	ENERGIA ELECTRICA		0,6		0,6
	VIAS	0,8			0,8
	POZO SEPTICO			0,2	0,2
	PROMEDIO	**0,88**	**0,6**	**0,15**	**0,60**

INCENDIO FORESTAL	*VIVIENDAS*	0,9			0,9
	ACUEDUCTO ARTESANAL	0,6			0,6
	GAS NATURAL		0,4		0,4
	ENERGIA ELECTRICA		0,6		0,6
	VIAS			0,2	0,2
	POZO SEPTICO			0,1	0,1
	PROMEDIO	**0,75**	**0,5**	**0,15**	**0,46**
INCENDIO ESTRUCTURAL Y EXPLOSIONES	*VIVIENDAS*	0,8			0,8
	ACUEDUCTO ARTESANAL			NA	
	GAS NATURAL		0,4		0,4
	ENERGIA ELECTRICA			0,1	0,1
	VIAS			NA	
	POZO SEPTICO			0,1	0,1
	PROMEDIO	**0,8**	**0,4**	**0,1**	**0,35**
CONTAMINACION POR VERTIMIENTOS O DERRAMES	*VIVIENDAS*	0,9			0,9
	ACUEDUCTO ARTESANAL	0,9			0,1
	GAS NATURAL			0,2	0,2
	ENERGIA ELECTRICA			0,1	0,1
	VIAS		0,8		0,7
	POZO SEPTICO	0,9			0,7
	PROMEDIO	**0,9**	**0,8**	**0,15**	**0,5**

7.4.8.2 vulnerabilidad social

Los factores que influyen sobre la vulnerabilidad social, relacionan el rango de calificación según la zona de amenaza (alta, media o baja) y el componente a evaluar. La vulnerabilidad social mide las incapacidades de la comunidad para adaptarse a los cambios ocasionados por la ocurrencia de un evento. Estas incapacidades se relacionan con la salud y la integridad de la población, con el nivel de organización existente en la comunidad afectada.

Tabla 18: INDICADORES PARA LA EVALUACION DE LA VULNERABILIDAD SOCIAL

COMPONENTE	RANGO DE CALIFICACION			DESCRIPCION DE LOS INDICADORES
	BAJA	MEDIA	ALTA	
DEMOGRAFIA	0,1 - 0,3	0,4 - 0,7	0,8 -1	Densidad poblacional por vivienda. (Población expuesta > a 5 habitantes por vivienda).
				Población vulnerable. < de 10 años y > de 55 años.
EDUCACION	0,1 - 0,3	0,4 - 0,7	0,8 -1	Valoración del nivel de educación en gestión del riesgo.
				Grado de escolaridad de la población Educación (Primaria, Secundaria y Superior).
SALUD	0,1 - 0,3	0,4 - 0,7	0,8 -1	Afiliación a un sistema de salud.
				Capacidad y calidad del sistema de salud del municipio.
CULTURA	0,1 - 0,3	0,4 - 0,7	0,8 -1	Creencias arraigadas a conceptos religiosos o sobrenaturales.
				Percepción del riesgo en la comunidad (Actitud frente al peligro).
ORGANIZACIÓN	0,1 - 0,3	0,4 - 0,7	0,8 -1	Junta de Acción Comunal, con sentido de pertenencia y organizada con su Organización comunidad.
				Existencia de grupos activos para atención de emergencias.

Tabla 19: INDICE DE VULNERABILIDAD SOCIAL

EVENTO	COMPONENTE	CALIFICACION ALTA	MEDIA	BAJA	(IVF) PROMEDIO
REMOCION EN MASA	*Demografía*	0,8			0,8
	Educación	0,8			0,8
	Salud	0,9			0,9
	Cultura		0,7		0,7
	Organización		0,5		0,5
	PROMEDIO	**0,85**	**0,6**		**0,74**
SISMO	*Demografía*	0,8			0,8
	Educación	0,8			0,8
	Salud	0,9			0,9
	Cultura		0,7		0,7
	Organización		0,5		0,5
	PROMEDIO	**0,85**	**0,6**		**0,74**
TORMENTAS	*Demografía*	0,8			0,8
	Educación		0,7		0,7
	Salud	0,9			0,9
	Cultura		0,2		0,2
	Organización		0,3		0,3
	PROMEDIO	**0,8**	**0,25**		**0,5**
INCENDIO FORESTAL	*Demografía*	*0,8*			0,8
	Educación		0,7		0,7
	Salud	*0,9*			0,9
	Cultura			0,2	0,2
	Organización			0,3	0,3
	PROMEDIO	***0,85***	**0,7**	**0,25**	**0,5**
INCENDIO ESTRUCTURAL Y EXPLOSIONES	*Demografía*		0,8		0,8
	Educación		0,8		0,8
	Salud		0,9		0,9
	Cultura			0,7	0,7
	Organización			0,5	0,5
	PROMEDIO		**0,85**	**0,6**	**0,74**
CONTAMINACION POR	*Demografía*		0,8		0,8
	Educación			0,7	0,7

VERTIMIENTOS O DERRAMES	*Salud*	0,9		0,9
	Cultura		0,7	0,7
	Organización		0,5	0,5
	PROMEDIO	**0,8**	**0,6**	**0,74**

7.4.8.3 vulnerabilidad económica

La vulnerabilidad económica se puede expresar como la afectación a un grupo social determinado por las características de ingresos y acceso a servicios públicos básicos. La vulnerabilidad económica puede ser vista desde dos puntos de vista, a nivel individual y a nivel local. Para el presente estudio, esta vulnerabilidad se evaluó solo a nivel individual (zona evaluada), donde se tuvo en cuenta la posible afectación de la comunidad.

Tabla 20: INDICADORES PARA LA EVALUACION DE VULNERABILIDAD ECONOMICA

FACTORES	RANGO DE CALIFICACION			DESCRIPCION
	ALTA	MEDIA	BAJA	
Presupuesto Municipal	0,1 -0,3	0,4 - 0,7	0,8 -1	Asignación presupuestal para gestión del riesgo en el municipio.
Desempleo	0,1 - 0,3	0,4 - 0,7	0,8 - 1	Tasa de desempleo de la población.

Tabla 21: INDIE DE VULNERABILIDAD ECONOMICA (IVE)

EVENTO	COMPONENTE	CALIFICACION			(IVF) PROMEDIO
		ALTA	MEDIA	BAJA	
REMOCION EN MASA	*Presupuesto*			0,1	0,1
	Desempleo			0,1	0,1
	PROMEDIO			**0,1**	**0,1**
SISMO	*Presupuesto*			0,1	0,1
	Desempleo			0,1	0,1
	PROMEDIO			**0,1**	**0,1**
TORMENTAS	*Presupuesto*			0,1	0,1
	Desempleo			0,1	0,1
	PROMEDIO			**0,1**	**0,1**
INCENDIO FORESTAL	*Presupuesto*			0,3	0,3
	Desempleo			0,1	0,1
	PROMEDIO			**0,2**	**0,2**
INCENDIO ESTRUCTURAL Y EXPLOSIONES	*Presupuesto*			0,2	0,2
	Desempleo			0,1	0,1
	PROMEDIO			**0,15**	**0,15**
CONTAMINACION POR VERTIMIENTOS O DERRAMES	*Presupuesto*			0,1	0,1
	Desempleo			0,1	0,1
	PROMEDIO			**0,1**	**0,1**

7.4.8.4 vulnerabilidad política e institucional

la vulnerabilidad política e institucional fue evaluada desde la autonomía que posee la comunidad y la existencia efectiva del Comité Local para la prevención y atención de desastres, por tanto esta vulnerabilidad refleja, la existencia, coordinación y eficacia de estos aspectos dentro de la comunidad.

Tabla 22: INDICADORES PARA LA EVALUACION DE VULNERABILIDAD POLITICA

FACTORES	RANGO DE CALIFICACION			DESCRIPCION
	ALTA	MEDIA	BAJA	
Política	0,1 - 0,3	0,4 - 0,7	0,8 -1	Para el manejo y la conservación del Medio Ambiente.
	0,1 - 0,3	0,4 - 0,7	0,8 - 1	Para la reducción del riesgo.

Tabla 23: INDICE DE LA VULNERABILIDAD POLITCA (IVP)

FACTORES	(IVP)	IVP PROMEDIO
Ambientales	0,8	0,8
Gestión del riesgo	0,8	

7.4.8.5 índice vulnerabilidad ambiental (iva).

El sitio de estudio presenta múltiples factores de vulnerabilidad ambiental entre las que se considera que: El desgaste de zonas de desastre por inundaciones en el municipio de Fuentedeoro al provocar inundaciones en los cultivos y a su vez la pérdida total de la vegetación que es muy difícil de recuperar; la explotación de los recursos naturales es irracional y sin ningún tipo de control, existe mal uso de los suelos y de las fuentes de agua, y son frecuentes la deforestación y las quemas, provocando la infertilidad de los suelos y el agotamiento de las fuentes de agua.

El índice de vulnerabilidad ambiental se determinó por el grado de impactos negativos que la sociedad ha venido provocando en diferentes zonas.

24: INDICADORES PARA LA EVALUACION DE VULNERABILIDAD AMBIENTAL

FACTORES	RANGO DE CALIFICACION			DESCRIPCION
	BAJA	MEDIA	ALTA	
Recursos Naturales	0,1 - 0,3	0,4 - 0,7	0,8 -1	Degradación de áreas de riqueza paisajística y biodiversidad.
				Uso que la población ha ejercido sobre el recurso.
Saneamiento Ambiental	0,1 - 0,3	0,4 - 0,7	0,8 – 1	Manejo y disposición de residuos sólidos.

25: INDICE DE VULNERABILIDAD AMBIENTAL (IVA)

EVENTO	COMPONENTE	CALIFICACION			(IVF) PROMEDIO
		ALTA	MEDIA	BAJA	
REMOCION EN MASA	*Recursos Naturales*	0,8			0,8
	Saneamiento Ambiental		0,6		0,6
	PROMEDIO	**0,9**	**0,6**		**0,7**
SISMO	*Recursos Naturales*	0,9			0,9
	Saneamiento Ambiental	0,9			0,9
	PROMEDIO	**0,9**			**0,9**
TORMENTAS	*Recursos Naturales*	0,8			0,8
	Saneamiento Ambiental		0,4		0,4
	PROMEDIO	**0,8**	**0,4**		**0,6**
INCENDIO	*Recursos Naturales*	0,8			0,8

FORESTAL	*Saneamiento Ambiental*		0,4	0,4
	PROMEDIO	**0,8**	**0,4**	**0,6**
INCENDIO ESTRUCTURAL Y EXPLOSIONES	*Recursos Naturales*		0,5	0,5
	Saneamiento Ambiental		0,4	0,4
	PROMEDIO		**0,45**	**0,45**
CONTAMINACION POR VERTIMIENTOS O DERRAMES	*Recursos Naturales*	0,9		0,9
	Saneamiento Ambiental		0,4	0,4
	PROMEDIO	**0,9**	**0,4**	**0,65**

7.4.8.6 índices de vulnerabilidad institucional (ivi).

El índice de vulnerabilidad institucional se refleja en la presencia y eficiencia de las instituciones y las entidades de apoyo del Estado en el municipio. Algunas de estas entidades están orientadas a la administración del municipio como el caso de la alcaldía y otras como los Bomberos, la Defensa Civil y la policía tienen funciones operativas.

Tabla 26: INDICADORES PARA LA EVALUACION DE LA VULNERABILIDAD INSTITUIONAL

FACTORES	RANGO DE CALIFICACION			DESCRIPCION
	BAJA	MEDIA	ALTA	
Instituciones y	0,1 - 0,3	0,4 - 0,7	0,8 -1	Presencia de instituciones para la gestión del Riesgo.
Entidades de Apoyo	0,1 - 0,3	0,4 - 0,7	0,8 -1	Dotación y eficiencia en la atención de emergencias.

Tabla 27: INDICADORES DE VULNERABILIDAD INSTITUIONAL (IVI)

FACTORES	(IVI)	IVP PROMEDIO
Instituciones	0,9	0,9
Entidades de Apoyo	0,9	

El nivel de vulnerabilidad institucional es alto, ya que tanto la infraestructura de las entidades de apoyo (Bomberos, Defensa Civil, etc.) como su nivel de eficiencia permitirían dar una buena respuesta en caso que un evento adverso.

7.4.8.7 vulnerabilidades por recursos

El análisis de la vulnerabilidad por recursos al igual que la evaluación de vulnerabilidad política e institucional se realizó de manera global para la comunidad de estudio.

Tabla 28: INDICADORES PARA LA EVALUACION DE LA VULNERABILIDAD POR RECURSOS

ESTADO	RANGO
Baja	0,1 - 0,3
Media	0,4 - 0,7
Alta	>0.7

Tabla 29: INDICE DE VULNERABILIDAD POR RECURSOS (IVR)

RECUROS	IVR
INFRAESTRUCTURA	0,7
MATERIALES	0,6
ECONOMICOS	0,9
HUMANOS	0,5
TECNICOS	0,2
ENTIDADES DE APOYO	0,8
PROMEDIO	0,61

7.4.9 cálculo general de la vulnerabilidad global

Para calcular la vulnerabilidad global (VG) se dio un peso del 60% a la vulnerabilidad total (VT) y del 40% a la vulnerabilidad derivada del estado de los recursos; esta ponderación se muestra en la siguiente ecuación:

$$Vg = \left[\left(VT \cdot 0.6\right) + \left(VR \cdot 0.4\right)\right]$$

Tabla 30: MATRIZ DE CONSOLIDACION DE VULNERABILIDAD TOTAL Y GLOBAL

EVENTO	VULNERAVILIDAD TOTAL								VULNERABILIDAD POR RECURSOS		VULNERABILIDAD GLOBAL	
	INDICES DE VULNERAVILIDAD PONDERADOS POR ASPECTOS						VT	VT PONDERADO (0,6)	IVR	IVR PONDERADO (0,4)	Vg=(VT(0,6)+ IVR(0,4))	GRADO
	IVF	IVS	IVE	IVP	IVA	IVI						
REMOCION EN MASA	0,15	0,296	0,01	0,08	0,07	0,03	0,64	0,3816	0,61	0,244	0,63	MEDIA
SISMO	0,096	0,296	0,01	0,08	0,09	0,03	0,60	0,3612	0,61	0,244	0,61	MEDIA
INCENDIO FORESTAL	0,092	0,2	0,02	0,08	0,06	0,03	0,48	0,2892	0,61	0,244	0,53	MEDIA
INCENDIO ESTRUCTURAL Y EXPLOSIONES	0,07	0,296	0,03	0,08	0,045	0,03	0,55	0,3306	0,61	0,244	0,57	MEDIA
TORMENTAS E INUNDACIONES	0,12	0,2	0,01	0,08	0,06	0,03	0,50	0,3	0,61	0,244	0,54	MEDIA
CONTAMINACION POR VERTIMIENTOS	0,1	0,296	0,01	0,08	0,065	0,03	0,58	0,3486	0,61	0,244	0,59	MEDIA

7.4.10 evaluaciones del riesgo

El riesgo es definido como las posibles consecuencias desfavorables económicas, sociales y ambientales que pueden presentarse a raíz de la ocurrencia de un evento dañino en un contexto de debilidad social y física ante el mismo.[15]

El riesgo se construye cuando coinciden en un territorio condiciones de vulnerabilidad en situaciones específicas de amenaza, propias de las debilidades físicas de la región, pero no son ellas, de forma independiente las únicas que generan el riesgo, para esto se requiere la presencia de condiciones de fragilidad ante dichas amenazas. La vulnerabilidad y las amenazas, son entonces los factores activos de la generación del riesgo.

Para evaluar el riesgo de la población del área de estudio, se realizaron los siguientes pasos: la evaluación de la amenaza (factor externo) y el análisis de la vulnerabilidad (factor interno), para finalmente establecer con la relación de estos factores el nivel de riesgo del sistema.

Este cálculo se hizo empleando la siguiente formula.

$$R = f\,(A \times Vg)$$

[15] Vargas, Richard A.guia municipal para la gestion del riesgo (en linea).1a ed.Colombia,2012(Citado 27-ABRIL-2015).Disponible en http://www.gestiondelriesgo.gov.co/snigrd/archivos/GMGRColombia.pdf

7.4.11 Calificación y ponderación del riesgo

En el momento de verificar el grado de riesgo de cada uno de los municipios de la región se utilizó la escala de calificación que aparece en la Tabla 66, la cual considera rangos entre 1 y 10.

Tabla 31: ESCALA DE CALIFICACION DE RIESGO

ESTADO	RANGO
Alto	7.6 - 10
Medio Alto	5.1 - 7.5
Medio	2.6 - 5.0
Bajo	1.0 - 2.5

Tabla 32: CONSOLIDADO DE RIESGO EN EL MUNICIPIO DE FUENTEDEORO META

EVENTO	CALIFICACION DE LA AMENAZA	VULNERABILIDAD GLOBAL (Vg)	RIESGO (A*Vg)	NIVEL DEL RIESGO
REMOCION EN MASA	4	0,63	2,52	***MEDIO***
SISMO	3	0,61	1,83	***BAJO***
TORMENTAS E INUNDACIONES	9,5	0,54	5,13	***MEDIO ALTO***
INCENDIO FORESTAL	8	0,53	4,24	***MEDIO***
INCENDIO ESTRUCTURAL Y EXPLOSIONES	7	0,57	3,99	***MEDIO***
CONTAMINACION POR VERTIMIENTOS	7	0,59	4,13	***MEDIO***

7.4.12 Procesamiento de datos

[16]La evaluación de la vulnerabilidad para este estudio se calculó de manera global, teniendo en cuenta cada uno de los factores ya estudiados en la etapa del diagnóstico mediante la observación directa y los datos recopilados por medio de las encuestas y posteriormente analizados.

7.5 ANALISIS DE RESULTADOS

- ✓ De acuerdo al diagnóstico global, y teniendo en cuenta todos y cada uno de los factores de evaluación general de la matriz de riesgo se pudo determinar que el municipio de Fuentedeoro Meta se encuentra expuesto a un grado de vulnerabilidad “MEDIO ALTO” en torno a las inundaciones producidas a diferentes tiempos del año.
- ✓ De acuerdo a la calificación de amenaza y la vulnerabilidad global de riesgo se pudo determinar que en cuanto al factor de desastre sísmico se obtuvo un nivel de riesgo “BAJO” al ser este un terreno de baja actividad sísmica de acuerdo a los datos estadísticos arrojados por Inge ominas. Al ser las placas tectónicas muy alejadas
- ✓ Finalmente se obtuvo un nivel de riesgo “MEDIO” en cuanto a los factores de remoción en masa, incendio forestal, incendio estructural, explosiones y contaminación por vertimientos… y no menos importante que los anteriores se determinó que el municipio no cuenta con recursos suficientes para mitigar y protegerse de este tipo de amenazas, que aunque no son continuas afectan directamente las condiciones de vida de los habitantes del municipio de Fuentedeoro

[16] Vargas, Richard A.guia municipal para la gestion del riesgo (en linea).1a ed.Colombia,2012(Citado 27-ABRIL-2015).Disponible en http://www.gestiondelriesgo.gov.co/snigrd/archivos/GMGRColombia.pdf

8. CONCLUSIONES

De acuerdo al estudio del grado de vulnerabilidad realizado en el municipio de Fuentedeoro Meta se pudo concluir en base al plan departamental de gestión que se encuentra en una situación “MEDIO ALTA” de riesgo, A Continuación se describen los eventos a concluir.

- A través del diagnóstico realizado se pudo determinar que el municipio no cuenta con el presente conocimiento del problema que reside allí ya que no tienen clara la información ni la capacidad para responder o actuar en caso de una emergencia como las que se han venido presentado desde hace algún tiempo atrás.
- Por medio de un estudio metodológico e ingenieril detallado logramos determinar el grado de vulnerabilidad que presenta el municipio de Fuentedeoro meta con relación a las actividades de generación de riesgo que son propensas a afectar directamente al municipio, obtuvimos un grado de riesgo medio para:

SISMO
INCENDIO FORESTAL
INCENDIO ESTRUCTURAL Y EXPLOSIONES
CONTAMINACION POR VERTIMIENTOS

- En base al estudio de vulnerabilidad se determinó que el factor de riesgo arrojo un valor por encima de 5 de acuerdo a la tabla de riesgo es un dato que usualmente supera el límite de un riesgo medio a un riesgo medio alto, por lo cual es de considerar que en cuanto a las inundaciones el municipio de Fuentedeoro Meta le es indispensable una solución pronta que beneficie los habitantes de manera general.

- Realizamos un diagnostico general en las zonas de alta influencia y llegamos a la conclusión de que en el sitio de estudio las redes de acueducto, alcantarillado, energía no satisfacen las necesidades de la población ya que son muy deficientes o no existen por tal razón existen lugares donde la lámina de agua puede llegar a superar un metro de altura con respecto a la altura del terreno ya que las alcantarillas no funcionan debidamente.

- De acuerdo al estudio realizado por vivienda se logró evidenciar la carencia de materiales estructurales en la construcción de las mismas por lo cual no hay estructuras sismo resistente a la hora de presentarse esta catástrofe ya que parte de las inundaciones arazá directamente ante las viviendas.

- Existen muchas familias que no tienen conocimiento del riesgo que se puede presentar al construir una vivienda a menos de 500 metros del río Ariari, al no haber un plan de manejo de gestión de riesgo que los guie a ser menos propensos ante este tipo de catástrofes naturales.

8. Bibliografía

ALNEIDER VANEGAS,Alvaro Amador.Informacion general rio ariarí (en linea).1a ed.Colombia,2012(Citado 27-OCTUBRE-2014).Disponible en internet.http://www.fuentedeoro-meta.gov.co/informacion_general.shtml.

BENITEZ, Alfonso.NUEVOS METODOS DE PROSPECCION Y CALCULO DE CAUDALES 1a ed.Dossat.esColombia,2011 O87G.

CARRAZCO,W.POLITICAS PUBLICAS PARA LA PRESTACION DE SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO EN LAS ZONAS RURALES.3a ed.Colombia,2011(Citado 13-febrero-2015).UH57.

HERNANDEZ,Miguel.apuntes de hidraulica.citado.2013.Bogota. citado(15-febrero-2014) 8ubl.

ROJAS, HUSME. 2012., plan municipal de gestion de riesgo de desastres (en linea).1a ed.Colombia, 2012-05-22.(Citado 23-abril-2015).Disponible en http://fuentedeoro-meta.gov.co/apc-aa-files/35623930623935383835326530396631/pmgrd-fuentedeoro-2012.pdf

SUAREZ, Guillermo.Rio Ariari embiste con furia el sur del meta (en linea).1a ed.Colombia,2014-06-20.(Citado 13-febrero-2015).Disponible en internet.http://www.eltiempo.com/colombia/otras-ciudades/inundaciones-en-meta-por-rio-ariari/14145001.

VARGAS,Richard.A. 2012. guia municipal para la gestion del riesgo (en linea).1a ed.Colombia,2012(Citado 27-ABRIL-2015).Disponible en http://www.gestiondelriesgo.gov.co/snigrd/archivos/GMGRColombia.pdf.

9. RECOMENDACIONES

Con el fin de disminuir el nivel de desastres frente a la posible ocurrencia de eventos catastróficos en el municipio de Fuentedeoro Meta se presentan las siguientes recomendaciones.

- Proveer o adoptar procedimientos claros para el desarrollo de capacidades de análisis de riesgo en el municipio de Fuentedeoro en torno a todas las zonas afectadas que van a fortalecer la toma de decisiones en base a la gestión del riesgo.
- Tener en cuenta una planificación adecuada de obra civil como el cálculo del caudal del río Ariari para nuevos diseños estructurales en las áreas más afectadas, asumiendo que hacia un futuro se tendrá un área de cobertura mayor.
- Como solución inmediata realizar un estudio de damnificados y brindar vivienda a las familias que se encuentran en áreas donde el riesgo a sido mayor debido a las inundaciones.
- Respecto al riesgo por inundaciones se requiere de un estudio detallado del comportamiento hidrodinámico, del rio que conlleve a la valoración de alternativas de protección. Seas obras de control y protección o bien obras civiles como muros de contención u otras.
- Dar prioridad a las redes de servicios de acueducto y alcantarillado y realizar un diseño para las zonas de alto riesgo donde se concentra la lámina de agua y una rehabilitación de otras zonas que cuentan con el servicio pero que no está funcionando actualmente.

ANEXO N° 1

REGISTRO FOTOGRAFICO

ANEXO 1: registro fotográfico

CULTIVOS AFECTADOS POR INUNDACION 1

2 LAMINA DE AGUA DEL RIO ARIARI

4 ZONAS DE ALTO RIESGO A LAS ORILLAS DEL RIO ARIARI

3 JARILLONES DE CONCRETO

5 BOLSA CONCRETO PARA MITIGAR IMPACTO

6 VIVENDAS DESTRUIDAS DEBIDO A LAS INUNDACIONES

7 DESTRUCCION POR OLA INVERNAL

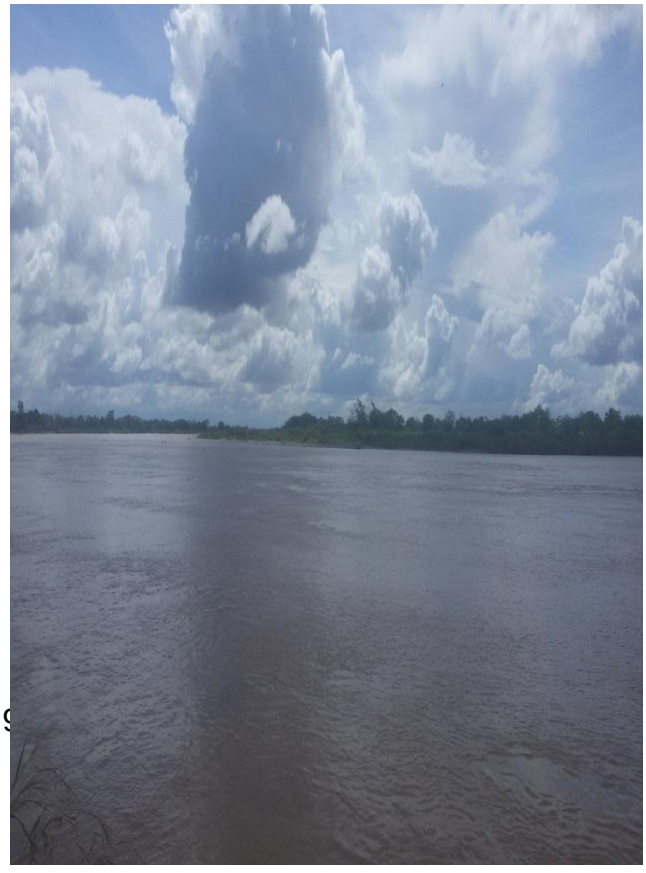
8 ALTURA DE LAMINA DE AGUA EN TIEMPO DE SEQUIAS

10 PERDIDA DE CULTIVOS EN LAS FINCAS

9 CONTAMINACION INMINENTE DEL RIO ARÍARI

12 DESTRUCCION DE JARILLONES POR FUERZA DEL RÍO

11 VISTA GENERAL DE LAMINA DE AGUA



13 DESTRUCION DE LA CAPA VEGETAL

14 RESIDUOS SOLIDOS ARRASTRADOS POR EL RÍO

15 DESTRUCCION DEL MURO DE CONTENCION POR FENOMENO NATURAL

16 FISURA DE JARILLONES

ANEXO N° 2

FORMATO DE ENCUESTA UTILIZADA EN EL ESTUDIO

ENCUESTA

ANEXO 2 formato de encuesta referenciada en el estudio

EVALUACIÓN DEL GRADO DE VULNERABILIDAD PRODUCIDA POR EL FENOMENO DE INUNDACIONES EN LA ZONA RURAL DE PUERTO SANTANDER DE FUENTEDEORO META COMO APORTE A LA GESTION DEL RIESGO.

Datos del Encuestado

Fecha: **D**_____ **M**_____**A**_____ **Nombre:**

_____

Numero de Documento: _____ **Sexo: M** __ **F** __

VEREDA_____ **Municipio:**_____

Riesgos a la que Puede estar Expuesta la Vivienda

1. ¿Qué eventos catastróficos que han sucedido en el sector que usted recuerde.

___Inundación ___Incendio ___Deslizamiento ___Vendaval

___Explosión ___Otro (cual) _____

2. ¿En los últimos 10 años cual ha sido el evento que más lo ha afectado?

Cual_____

__

_____

__

3. ¿Qué tipo de pérdidas han causado estos eventos catastróficos?

___Humanos ___ Materiales ___ Económicos ___ Ambientales

4. ¿Usted se ha visto afectado por inundaciones cuando se presenta un fenómeno de crecimiento del río Ariari en su lugar de vivienda o que afecte parte de su patrimonio?

___Si ___No

5. ¿Ha recibido capacitación para prepararse ante estos eventos?

___Si ___No

6. ¿Ha realizado alguna actividad en comunidad donde identifique los riesgos cercanos a su vivienda?

___Si ___No (Cuál) _____

7. ¿Su vereda cuenta con junta de acción Comunal?

___Si ___No

8. ¿Conoce los números de emergencia?

___Si ___No

9. ¿Ha acordado con su familia un punto de reunión o de refugio en caso de presentarse una emergencia?

___Si ___No (Cuál) _____

10. ¿Está usted de acuerdo en que se realice un estudio detallado de vulnerabilidad que le brinde soluciones al problema de inundaciones que se presenta en su municipio?

___Si ___No

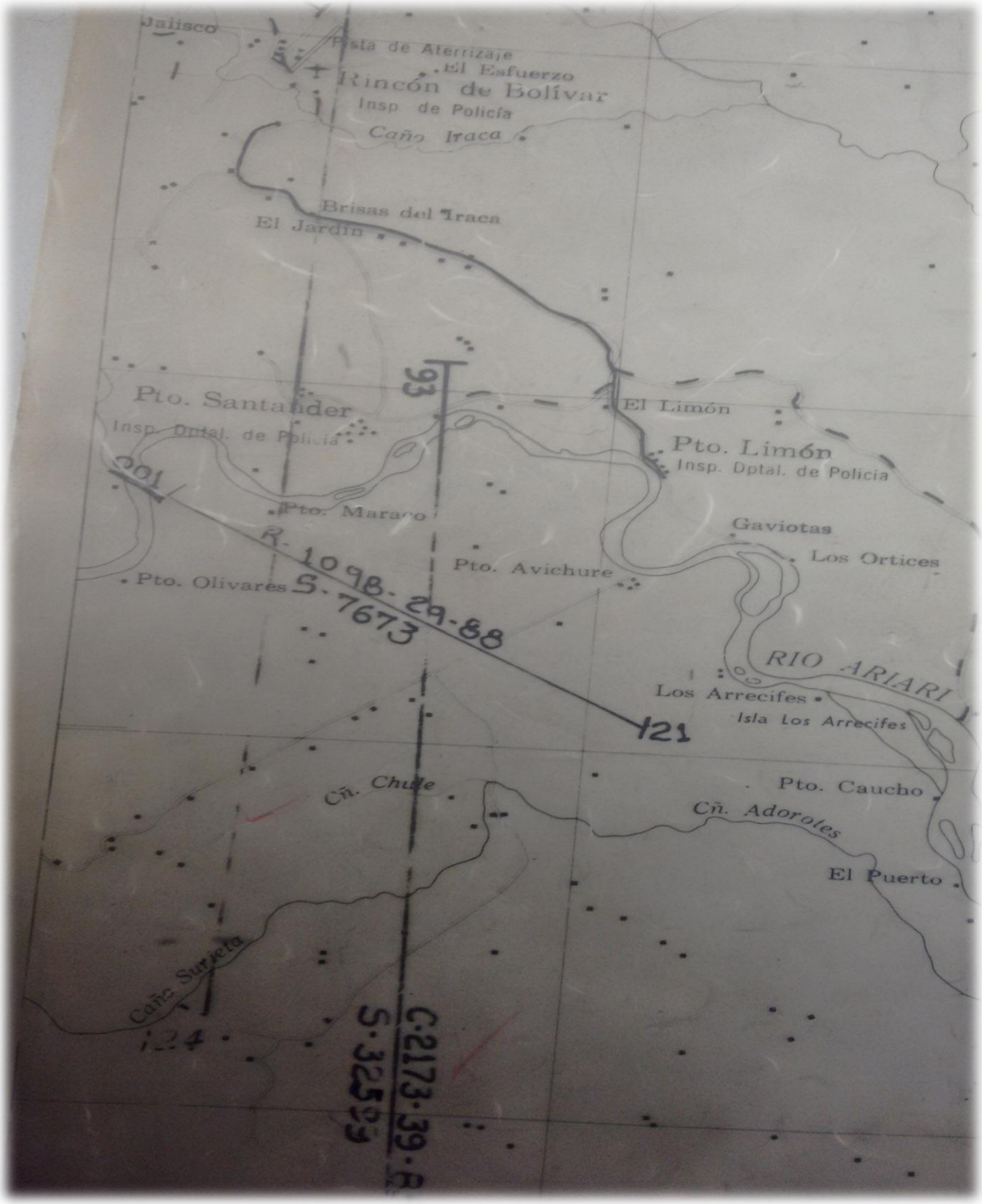
Encuesta Realizada por: **JEISON STEVEN SUÁREZ YATE**

NELSON ENRIQUE HUERTAS RODRÍGUEZ

ANEXO N° 3

PLANO AEREO DE PUERTO SANTANDER EN EL AÑO 1995

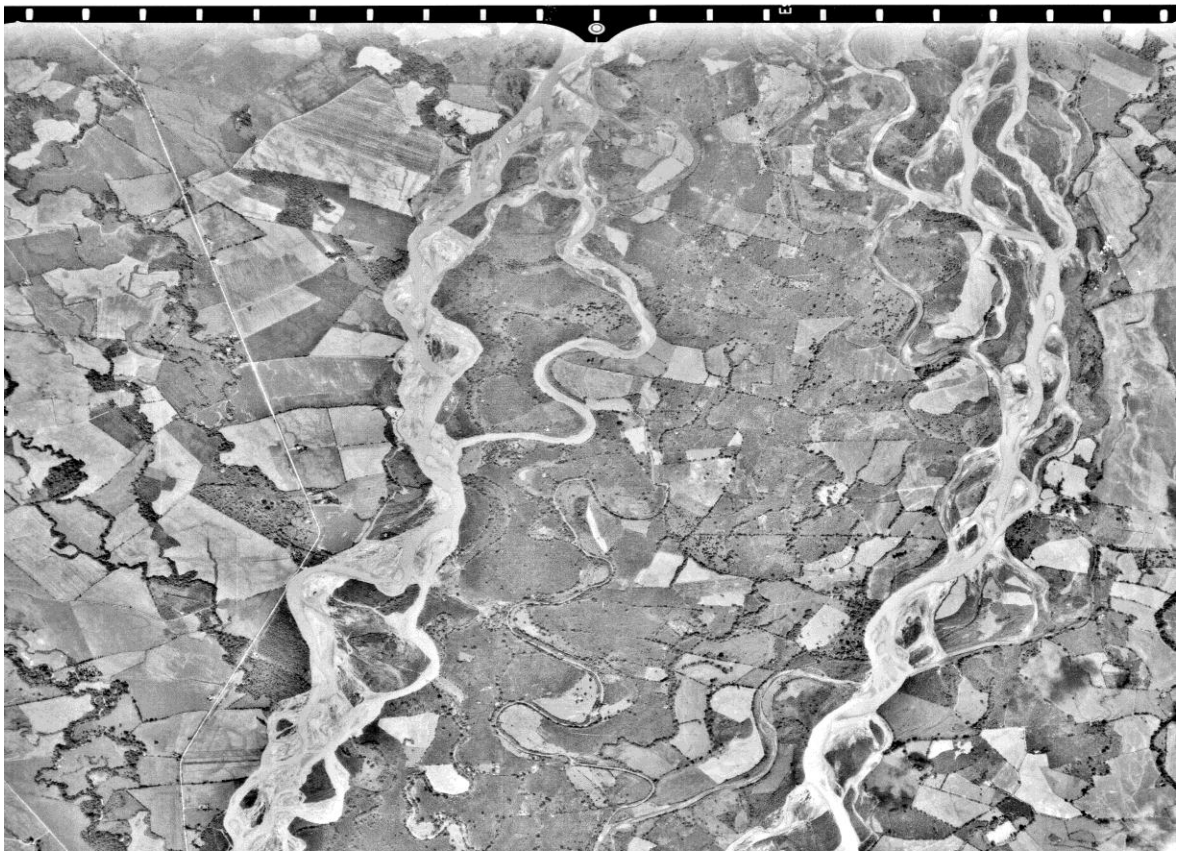
ANEXO 3 plano aéreo de la vía puerto Santander



ANEXO N° 4

FOTOGRAFIAS ARIEREAS DE LA VIA PUERTO SANTANDER EN FUENTE DE ORO META

ANEXO 5: fotografía aérea de 1951 Fuentedeoro Meta 1



ANEXO 6: fotografía aérea de 1951 Fuentedeoro Meta N°2