



Solutions for environment and development  
Soluciones para el ambiente y desarrollo

**CENTRO AGRONÓMICO TROPICAL  
DE INVESTIGACIÓN Y ENSEÑANZA**

**ESCUELA DE POSGRADO**

**Análisis del proceso de gestión de riesgos a inundaciones en la  
cuenca alta del río Grande Matagalpa, Nicaragua**

por

**Marjorie Cristina Díaz López**

Tesis sometida a consideración de la Escuela de Posgrado  
como requisito para optar por el grado de

*Magister Scientiae* en Manejo y Gestión Integral de Cuencas Hidrográficas

Turrialba, Costa Rica, 2010

Esta tesis ha sido aceptada en su presente forma por la División de Educación y la Escuela de Posgrado del CATIE y aprobada por el Comité Consejero del Estudiante como requisito parcial para optar por el grado de:

**MAGISTER SCIENTIAE EN MANEJO Y GESTIÓN INTEGRAL  
DE CUENCAS HIDROGRÁFICAS**

**FIRMANTES:**

Francisco Jiménez, Dr.Sc.  
**Consejero Principal**

Jorge Faustino, Ph.D.  
**Miembro Comité Consejero**

Cornelis Prins, M.A.  
**Miembro Comité Consejero**

Néstor Castellón, M.Sc.  
**Miembro Comité Consejero**

Glenn Galloway, Ph.D.  
**Decano de la Escuela de Posgrado**

Marjorie Cristina Díaz López  
**Candidata**

## DEDICATORIA

*A Dios por darme la bendición de tener mis padres Juan y Luisa que con su amor y confianza desde niña siempre me supieron guiar y son el motivo de superación e inspiración para continuar siempre adelante.*

*A mis hermanos Juan y Pablo (+) y hermanas Mirta, Albita, Marlene, María y Cecilia por su ejemplo de superación, apoyo y amor brindado desde pequeña.*

## AGRADECIMIENTO

Expreso mi sincero agradecimiento al profesor Dr.Sc. Francisco Jiménez por toda su colaboración y su amistad brindada durante toda mi formación y preparación en la maestría quién siempre se caracterizó por ser una persona que vela por la superación de los estudiantes. A los profesores Ph.D. Jorge Faustino y M.Sc. Kees Prins quienes a través de sus experiencias y conocimientos aportaron de manera significativa para la realización del presente estudio.

Al personal de CATIE FOCUENCAS II en nombre del M.Sc. Néstor Castellón y Licda. Rubí Castro por su apoyo y colaboración en todo el proceso de la fase de campo realizada en Matagalpa, así como también al M.Sc. Eduardo Escobar por su predisposición y aportación valiosa.

A tod@s los funcionari@s de la Alcaldía de Matagalpa, en especial al departamento de Informática y Dirección Ambiental, a los representantes del Comité Municipal y Local de Prevención, Mitigación y Atención a Desastres, por su colaboración valiosa en la facilitación de información.

A mi querida familia en especial a mis entrañables padres Juan Luis y Luisa Angélica, quienes con su ejemplo, virtudes y enseñanzas me guiaron por el camino de la superación y me enseñaron a ser perseverante en el alcance de mis ideales.

A tod@s mis amig@s de la entrañable campiña lojana y paltense que a la distancia siempre me llenaron de fe, optimismo para la culminación de mi sueño.

A mis querid@s amig@s: Florecita, Prisci, Sandra, Mari, Glendys, Emilia, Ingrid, Eyllen, Celes, Héctor, Juan Tomás y Walker quienes siempre me brindaron su amistad fraterna y contribuyeron a mi superación personal.

A una persona muy especial Boris Miguel quien siempre estuvo a mi lado para ayudarme y motivarme a seguir adelante con su amor, confianza y comprensión.

Finalmente a cada uno de mis compañeros de promoción y maestría por su compañerismo.

## **BIOGRAFÍA**

La autora nació en el cantón Paltas de la provincia de Loja el 16 de mayo de 1982. Los estudios primarios los realizó en la escuela “Alonso de Mercadillo”. Los estudios secundarios en el colegio Instituto Técnico Superior “Daniel Alvares Burneo” y los estudios universitarios en la Universidad Nacional de Loja.

Se graduó en la Universidad Nacional de Loja en el 2007 en el Área Agropecuaria y de Recursos Naturales Renovables, obteniendo el título de Ingeniera Forestal.

Parte de su trabajo profesional lo empezó como egresada el 1 de noviembre del 2006 desempeñándose como auxiliar de cátedra del departamento de Fotogrametría y Fotointerpretación del Área Agropecuaria de la Universidad Nacional de Loja.

Posteriormente trabajo como supervisora forestal y de vida silvestre en la Dirección Forestal del Ministerio del Ambiente en la ciudad de Quito hasta el 31 de diciembre del 2008, para continuar con sus estudios de postgrado a partir de enero del 2009.

## CONTENIDO

|   |     |
|---|-----|
| <b>DEDICATORIA</b> .....  | III |
| <b>AGRADECIMIENTO</b> .....   | IV  |
| <b>BIOGRAFÍA</b> .....  | V   |
| <b>CONTENIDO</b> .....  | VI  |
| <b>ÍNDICE DE CUADROS</b> .....  | IX  |
| <b>ÍNDICE DE FIGURAS</b> .....  | XI  |
| <b>LISTA DE ABREVIATURAS Y SIGLAS</b> .....                                   | XII |
| <b>1 INTRODUCCIÓN</b> .....   | 1   |
| 1.1 Objetivos del estudio.....  | 3   |
| 1.1.1 Objetivo general.....   | 3   |
| 1.1.2 Objetivos específicos y preguntas de investigación.....                 | 3   |
| <b>2 MARCO REFERENCIAL</b> .....  | 5   |
| 2.1 Conceptos básicos.....  | 5   |
| 2.2 Gestión de riesgo.....  | 9   |
| 2.3 Enfoque de género en la gestión de riesgos a desastres.....               | 15  |
| 2.4 Las inundaciones como amenazas y componente del riesgo de desastres ..... | 17  |
| 2.4.1 Tipos de inundaciones .....   | 17  |
| 2.4.2 Efectos de las inundaciones.....  | 19  |
| 2.4.3 Características de la cuenca e inundaciones .....                       | 20  |
| 2.4.4 La vegetación y su relación con las inundaciones.....                   | 21  |
| 2.5 Sistemas de alerta temprana (SAT) .....                                   | 22  |
| 2.5.1 Conociendo los SAT .....  | 22  |
| 2.5.2 Conocimiento y mapeo de amenazas .....                                  | 24  |
| 2.5.3 Monitoreo y pronósticos de eventos.....                                 | 24  |
| 2.5.4 Proceso y difusión de alertas .....                                     | 25  |
| 2.5.5 Actores de los SAT .....  | 26  |
| 2.5.6 Estudios de caso de SAT.....  | 26  |
| 2.5.7 Lecciones aprendidas con SAT.....                                       | 27  |
| 2.6 Institucionalidad en la gestión de riesgos.....                           | 28  |
| 2.7 Medios de vida, capitales y empoderamiento.....                           | 29  |

|          |   |           |
|----------|---|-----------|
| <b>3</b> | <b>METODOLOGÍA.....</b>   | <b>32</b> |
| 3.1      | Ubicación del área de estudio.....  | 32        |
| 3.1.1    | Características biofísicas .....  | 34        |
| 3.1.2    | Accidentes geográficos .....  | 34        |
| 3.1.3    | Sistema hídrico .....   | 34        |
| 3.1.4    | Población .....   | 35        |
| 3.1.5    | Características socioeconómicas .....   | 35        |
| 3.1.6    | Condiciones sanitarias .....  | 36        |
|          | 3.1.6.1 Suministro de agua .....  | 36        |
|          | 3.1.6.2 Alcantarillado sanitario .....  | 36        |
| 3.2      | Metodología del estudio.....  | 37        |
| 3.2.1    | Metodología para el objetivo 1: analizar el marco normativo e institucional nacional de Nicaragua y del municipio de Matagalpa sobre gestión de riesgos a desastres.....  | 37        |
| 3.2.2    | Metodología para el objetivo 2: identificar, caracterizar los actores claves y la interacción de los mismos en el proceso de gestión de riesgos a desastres.....  | 40        |
| 3.2.3    | Metodología para el objetivo 3: analizar la equidad de género y el rol de la mujer en el proceso de gestión de riesgo a desastres, principalmente a inundaciones en la cuenca alta del río Grande Matagalpa. ....       | 42        |
| 3.2.4    | Metodología para el objetivo 4: analizar el sistema de alerta temprana a inundaciones con base en cuatro momentos: la situación previa, inicial, actual y la proyectada en la cuenca alta del río Grande Matagalpa..... | 45        |
| 3.2.5    | Metodología para el objetivo 5: identificar las experiencias aprendidas en el proceso y proponer estrategias y acciones para el fortalecimiento de la gestión de riesgos a inundaciones en la zona de estudio. ....     | 46        |
| <b>4</b> | <b>RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....</b>   | <b>47</b> |
| 4.1      | Análisis del marco normativo e institucional de Nicaragua y del municipio de Matagalpa sobre gestión de riesgos a desastres.....  | 47        |
| 4.1.1    | Marco normativo nacional y municipal.....   | 47        |
| 4.1.2    | Marco institucional a nivel nacional y municipal .....  | 57        |
| 4.2      | Identificación, caracterización e interrelación de los actores que participan en la gestión de riesgos a desastres en el municipio de Matagalpa, parte alta de la cuenca del río Grande Matagalpa.....                  | 63        |
| 4.2.1    | Identificación y caracterización de los actores que participan en la gestión de riesgo .....  | 63        |
| 4.2.2    | Análisis de relación e interacción entre actores en la gestión de riesgos a desastres naturales .....   | 69        |

|          |  |            |
|----------|--|------------|
| 4.3      | Análisis del enfoque de género en la gestión de riesgo a desastres. ....   | 85         |
| 4.3.1    | Papel que desempeñan hombres y mujeres en la gestión de riesgo.....  | 85         |
| 4.3.2    | Importancia y reconocimiento de la participación de las mujeres en la gestión de riesgo.....   | 91         |
| 4.3.3    | Análisis de género de las vulnerabilidades y capacidades de mujeres y hombres ante los desastres.....  | 92         |
| 4.3.4    | Limitaciones y condiciones favorables para lograr una participación conjunta entre mujeres y hombres en la gestión del riesgo a desastres.....                 | 94         |
| 4.3.5    | Lecciones aprendidas de la participación de hombres y mujeres en la gestión de riesgo a desastres .....  | 97         |
| 4.4      | Análisis del sistema de alerta temprana.....   | 99         |
| 4.4.1    | Antecedentes para la creación de un SAT .....  | 99         |
| 4.4.2    | Etapas de inicio del SAT .....   | 102        |
| 4.4.3    | Situación actual del SAT .....   | 111        |
| 4.4.4    | Situación futura del SAT.....  | 115        |
| 4.4.5    | Discusión del SAT.....   | 115        |
| 4.5      | Lecciones aprendidas y propuesta de estrategias y acciones para la gestión de riesgo y sistema de alerta temprana en el municipio de Matagalpa.....            | 117        |
| 4.5.1    | Lecciones aprendidas sobre la gestión de riesgos principalmente a inundaciones .....   | 117        |
| 4.5.2    | Propuesta de estrategias y acciones para la prevención, mitigación y atención a desastres principalmente inundaciones en el proceso de gestión de riesgo ..... | 119        |
| <b>5</b> | <b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b> .....  | <b>122</b> |
| 5.1      | CONCLUSIONES .....   | 122        |
| 5.2      | RECOMENDACIONES.....   | 124        |
| <b>6</b> | <b>LITERATURA CITADA</b> .....   | <b>126</b> |
| <b>7</b> | <b>ANEXOS</b> .....  | <b>133</b> |



## ÍNDICE DE CUADROS

|  |    |
|--|----|
| <b>Cuadro 1.</b> Significado de los mapas de amenazas para la planificación del territorio. ....   | 12 |
| <b>Cuadro 2.</b> Calificación para la categorización de los actores según la metodología del análisis CLIP.....  | 41 |
| <b>Cuadro 3.</b> Valores de referencia para evaluar los resultados de los indicadores de UCINET.   | 42 |
| <b>Cuadro 4.</b> Conformación de muestra para la población de hombres. ....  | 44 |
| <b>Cuadro 5.</b> Conformación de muestra para la población de mujeres.....   | 44 |
| <b>Cuadro 6.</b> Leyes nicaragüenses que incluyen de manera directa el tema de gestión de riesgo.....  | 48 |
| <b>Cuadro 7.</b> Leyes nicaragüenses que incluyen de manera indirecta el tema de gestión de riesgo. ....   | 52 |
| <b>Cuadro 8.</b> Políticas nicaragüenses que tienen relación con la gestión del riesgo a desastres.....  | 53 |
| <b>Cuadro 9.</b> Principales ordenanzas del municipio de Matagalpa relacionadas con la gestión del riesgo a desastres. ....  | 54 |
| <b>Cuadro 10.</b> Principales fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas en la implementación del marco normativo relacionado con la gestión del riesgo a desastres.....                | 56 |
| <b>Cuadro 11.</b> Principales instituciones y organizaciones que participan en la prevención, mitigación y atención a desastres, a nivel nacional. ....  | 58 |
| <b>Cuadro 12.</b> Principales fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas de las instituciones que participan en la prevención, mitigación y atención a desastres a nivel nacional. .... | 61 |
| <b>Cuadro 13.</b> Actores que participan en la gestión de riesgo en el municipio de Matagalpa. ...   | 63 |
| <b>Cuadro 14.</b> Categorización de actores según la metodología del análisis CLIP.....  | 65 |
| <b>Cuadro 15.</b> Relación de colaboración de los actores claves en la gestión de riesgo en el municipio de Matagalpa .....  | 68 |
| <b>Cuadro 16.</b> Indicador de densidad en la red de actores que participan en la planificación e implementación de actividades en la gestión de riesgo. ....                                  | 74 |
| <b>Cuadro 17.</b> Indicador de densidad en la red de actores que participan en la capacitación y fortalecimiento de capacidades en la gestión de riesgo.....                                   | 79 |
| <b>Cuadro 18.</b> Indicador de densidad en la red de actores que participan en el financiamiento de actividades en la gestión de riesgo.....   | 82 |
| <b>Cuadro 19.</b> Escolaridad de la población entrevistada de los 15 barrios urbanos de la ciudad de Matagalpa. ....   | 86 |

|   |     |
|---|-----|
| <b>Cuadro 20.</b> Percepción de actores claves entrevistados, sobre quién debe estar a cargo de la gestión de riesgo.....   | 88  |
| <b>Cuadro 21.</b> Matriz de análisis de género de vulnerabilidades y capacidades en la prevención, mitigación y atención a los desastres en Matagalpa.....                        | 93  |
| <b>Cuadro 22.</b> Lecciones aprendidas de la participación de mujeres y hombres en la gestión de riesgo.....  | 97  |
| <b>Cuadro 23.</b> Características morfométricas de las principales microcuencas.....  | 100 |
| <b>Cuadro 24.</b> Áreas y nivel de estimación del riesgo a inundaciones en barrios de la ciudad de Matagalpa.....   | 101 |
| <b>Cuadro 25.</b> Actores que participaron en el diseño e implementación del SAT.....   | 103 |
| <b>Cuadro 26.</b> Beneficios del resultado de la implementación del SAT en el municipio de Matagalpa.....   | 112 |
| <b>Cuadro 27.</b> Limitaciones y amenazas para el funcionamiento del SAT en Matagalpa.....  | 113 |
| <b>Cuadro 28.</b> Factores de éxito que han contribuido a la implementación y funcionamiento del SAT.....   | 114 |
| <b>Cuadro 29.</b> Lecciones aprendidas sobre la gestión de riesgo en el municipio de Matagalpa.....   | 117 |
| <b>Cuadro 30.</b> Lecciones aprendidas sobre el SAT en el municipio de Matagalpa.....   | 118 |
| <b>Cuadro 31.</b> Propuesta de estrategias y acciones para la prevención, mitigación y atención a desastres, principalmente inundaciones, en el proceso de gestión de riesgo..... | 119 |
| <b>Cuadro 32.</b> Propuesta de estrategias y acciones para la sostenibilidad del SAT en el municipio.....   | 121 |

## ÍNDICE DE FIGURAS

|   |     |
|---|-----|
| <b>Figura 1.</b> Mapa de ubicación del área de estudio en la cuenca alta del río Grande Matagalpa.....  | 33  |
| <b>Figura 2.</b> Principales microcuencas cabeceras del río Grande Matagalpa.....   | 33  |
| Fuente: Proyecto “Río Grande Matagalpa” .....   | 33  |
| <b>Figura 3.</b> Comités territoriales de prevención, mitigación y atención a desastres naturales. .  | 58  |
| <b>Figura 4.</b> Red total de actores que participan en la gestión de riesgo a desastres en el municipio de Matagalpa. ....   | 71  |
| <b>Figura 5.</b> Red de actores que participan en la planificación e implementación de actividades en la gestión de riesgo a desastres en el municipio de Matagalpa. .... | 72  |
| <b>Figura 6.</b> Red de actores que participan en la capacitación y fortalecimiento de capacidades en la gestión de riesgo a desastres en el municipio de Matagalpa. .... | 77  |
| <b>Figura 7.</b> Red de actores que participan en el financiamiento de actividades en la gestión de riesgo a desastres en el municipio de Matagalpa. ....                 | 81  |
| <b>Figura 8.</b> Percepción sobre la igualdad de oportunidades de hombres y mujeres en la gestión de riesgo a desastres. ....   | 87  |
| <b>Figura 9.</b> Actividades que realizan hombres y mujeres en la gestión de riesgo. ....   | 89  |
| <b>Figura 10.</b> Acciones que realizan hombres y mujeres en la gestión de riesgo. ....   | 90  |
| <b>Figura 11.</b> Problemas para lograr una participación de hombres y mujeres en la gestión de riesgo.. ....   | 94  |
| <b>Figura 12.</b> Condiciones favorables para lograr una participación de hombres y mujeres en la gestión de riesgo.....  | 96  |
| <b>Figura 13.</b> Diseño del sistema de alerta temprana en Matagalpa. ....  | 105 |
| <b>Figura 14.</b> Componentes del sistema de alerta temprana en Matagalpa. ....   | 107 |
| <b>Figura 15.</b> Protocolo de operación rutinaria del sistema de alerta temprana.....  | 109 |
| <b>Figura 16.</b> Protocolo de operaciones en caso de emergencia del sistema de alerta temprana.....  | 110 |

## LISTA DE ABREVIATURAS Y SIGLAS

|                  |   |
|------------------|---|
| <b>ALMAT</b>     | Alcaldía de Matagalpa   |
| <b>AMUNIC</b>    | Asociación de Municipios de Nicaragua   |
| <b>ApT – ApS</b> | Agua para Todos Agua para Siempre   |
| <b>ARS</b>       | Análisis de Redes Sociales  |
| <b>CAPRA</b>     | Evaluación probabilística de Riesgo para América Central                                |
| <b>CARE</b>      | Cooperativa para las Remesas Americanas a Europa  |
| <b>CEPAL</b>     | Comisión Económica para América Latina y el Caribe                                      |
| <b>CEPRENAC</b>  | Centro de Coordinación para la Prevención de los Desastres Naturales en América Central |
| <b>CIGMAT</b>    | Centro de Información Geográfica de Matagalpa   |
| <b>CLIP</b>      | Conflicto/Colaboración, Legitimidad, Interés y Poder                                    |
| <b>CODE</b>      | Centro de Operaciones Especiales  |
| <b>CODEPRED</b>  | Comité Departamental de Prevención, Mitigación y Atención a Desastres                   |
| <b>COLOPRED</b>  | Comité Local de Prevención, Mitigación y Atención a Desastres                           |
| <b>COMUPRED</b>  | Comité Municipal de Prevención, Mitigación y Atención a Desastres                       |
| <b>CONRED</b>    | Coordinación Nacional para la Reducción de Desastres                                    |
| <b>COSUDE</b>    | Agencia Suiza para el Desarrollo y Cooperación  |
| <b>CPC</b>       | Comité de Poder Ciudadano   |
| <b>CRIC</b>      | Centro Regional de Intervención para la Cooperación                                     |
| <b>CRID</b>      | Centro Regional de Información sobre Desastres para América Latina y el Caribe          |
| <b>CRRH</b>      | Comité Regional de Recursos Hidráulicos   |
| <b>DFID</b>      | Departamento para el Desarrollo Internacional   |
| <b>DIPECHO</b>   | Dirección General de Ayuda Humanitaria de la Comisión Europea                           |
| <b>EMDAT</b>     | Emergency Events Database   |
| <b>ENACAL</b>    | Empresa de Acueductos y Alcantarillado  |
| <b>FISE</b>      | Fondo de Inversión Social Emergente   |
| <b>IFRC</b>      | Federación Internacional de la Cruz Roja y Media Luna Roja                              |
| <b>INAFOR</b>    | Instituto Nacional Forestal   |
| <b>INETER</b>    | Instituto Nicaragüense de Estudios Territoriales  |
| <b>INIDE</b>     | Instituto Nacional de Información para el Desarrollo                                    |
| <b>INIFOM</b>    | Instituto de Fomento Municipal  |

|                  |  |
|------------------|--|
| <b>MAGFOR</b>    | Ministerio Agropecuario Forestal   |
| <b>MARENA</b>    | Ministerio del Ambiente y los Recursos Naturales                           |
| <b>MIFAMILIA</b> | Ministerio de la Familia, Adolescencia y Niñez                             |
| <b>MINED</b>     | Ministerio de Educación  |
| <b>MINSA</b>     | Ministerio de Salud  |
| <b>MTI</b>       | Ministerio de Transporte e Infraestructura                                 |
| <b>ODESAR</b>    | Organización para el Desarrollo Económico y Social del Área Urbana y Rural |
| <b>OEA</b>       | Organización de Estados Americanos   |
| <b>ONG</b>       | Organismo No Gubernamental   |
| <b>PNUD</b>      | Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo                             |
| <b>PREDES</b>    | Centro de Estudios y Prevención de Desastres                               |
| <b>SAT</b>       | Sistema de Alerta Temprana   |
| <b>SILAIS</b>    | Sistemas Locales de Atención Integral en Salud                             |
| <b>SINAPRED</b>  | Sistema Nacional para la Prevención, Mitigación y Atención de Desastres    |
| <b>SNET</b>      | Servicio Nacional de Estudios Territoriales                                |

## RESUMEN

Díaz López, M. C. 2010. Análisis del proceso de gestión de riesgos a inundaciones en la cuenca alta del río Grande Matagalpa, Nicaragua. Tesis Mag. Sc. Turrialba, CR, CATIE. 137 p.

En el presente estudio se analizó el proceso de gestión de riesgo a inundaciones en la cuenca alta del río Grande Matagalpa, específicamente en la ciudad de Matagalpa, donde a través de técnicas cualitativas (revisión bibliográfica, entrevistas, grupos focales, observación directa) se recopiló información, la cual fue procesada, sintetizada y analizada.

En los resultados de acuerdo al marco normativo e institucional en Nicaragua se encuentra institucionalizada la gestión de riesgos a desastres bajo mandato de la Ley 337 creadora del Sistema Nacional de Prevención, Mitigación y Atención a Desastres. Bajo esta Ley se ha establecido la creación del Comité Municipal de Prevención, Mitigación y Atención a Desastres (COMUPRED), donde todas las instituciones del estado deben integrarse, dejando la oportunidad para que participen sectores no gubernamentales y privados.

A nivel municipal la autoridad rectora de la gestión de riesgos a desastres es la Alcaldía Municipal, donde su principal función es la coordinación del COMUPRED. El ALMAT, CRIC y CPC son actores que juegan un papel importante y determinante, siendo una limitante para el proceso de gestión de riesgo, donde se requiere la participación, coordinación, involucramiento de cada uno de los actores con el fin de tomar medidas para estar preparados y minimizar el impacto causado por un desastre.

Por otra parte el reconocimiento del rol que desempeña la mujer en la gestión de riesgo ha sido reconocido en el municipio, sin embargo se necesita la participación proactiva de hombres y mujeres donde de acuerdo a sus capacidades se asignen roles y funciones con la finalidad de lograr alcanzar la equidad de género.

Debido a las características geológicas y morfológicas que presenta el municipio, sumado a la vulnerabilidad ambiental, social y económica y por el impacto negativo que han causado las inundaciones el Gobierno Municipal, bajo el financiamiento de la Cooperación Europea y con el apoyo conjunto de otros actores gestionó, diseño, implemento y actualmente se encuentra funcionando el Sistema de Alerta Temprana, que se compone de un SAT mixto, conformado con estaciones automáticas y organización comunitaria.

Finalmente se realizó la elaboración de la propuesta de estrategias para el fortalecimiento del proceso de gestión de riesgo principalmente a inundaciones y del sistema de alerta temprana para el municipio.

**Palabras claves:**, prevención, mitigación, atención, desastres naturales, inundaciones, gestión del riesgo, sistema de alerta, vulnerabilidad, actores.

## SUMMARY

In the present study, the flood risk management process was analyzed in the upper reaches of the Matagalpa River watershed, especially in Matagalpa City. This was achieved by employing qualitative techniques (bibliographical revision, focal groups, interviews, direct observation) where the resulting information was compiled, processed, synthesized and analyzed.

According to the results, in Nicaragua, natural disaster risk management is institutionalized. This is under the mandate of Law 337, creator of the National System for the Prevention and Mitigation of Disasters. The law allowed the creation of the Municipal Committee for Prevention and Mitigation of Disasters (COMUPRED), where all governmental institutions must be integrated, leaving the opportunity for the participation of non-governmental and private sectors.

At the municipal level the governing authority for risk management of disasters is under the Municipal Mayorship. Its major responsibility is coordination among COMUPRED, the Municipality of Matagalpa, CRIC and CPC. These are key stakeholder (actors), who must be well coordinated in order to assure proper risk management process of floods. The participation and coordination of all key stakeholders is essential in the aim to take measures to be prepared and to diminish the impact caused by a disaster.

On the other hand the key role that women play in the risk management process has been recognized in the municipality, nevertheless the proactive participation of both men and women is needed where roles and responsibilities are assigned based on the skills and abilities of each sex; this in order to achieve gender equality.

Due to the geological and morphological characteristics of the municipality, added to the environmental, social and economic vulnerability and as a consequence of the impacts caused by floods the Municipal Government, with financing from the European Humanitarian Cooperation and with joint support of other actors designed, implemented and manages an Early Warning System. The Early Warning System, which is currently functioning, is composed of an automatic and semi-automatic component, the later managed by local community members.

Finally a proposal for the fortification of the flood risk management process and the Early Warning System was developed.

**Key words:** prevention, mitigation, attention, natural disasters, floods, risk management, Early Warning System, Vulnerability, Stakeholders.

## 1 INTRODUCCIÓN

Entre el año 2000 y 2009, las inundaciones constituyeron el 44% de los fenómenos que causaron desastres en el mundo, con un total de 8982 personas muertas y 156 356 357 afectadas; el promedio de eventos de inundación por año fue de 147 (EMDAT 2010).

Miles de personas se encuentran expuestas a inundaciones que pueden tener consecuencias catastróficas. Solamente en América Central y México entre 1990 y 1999 se registraron 39 eventos por inundaciones, con 1969 pérdidas humanas y más de 225 millones de personas damnificadas. Sin embargo en los 10 últimos años (2000 – 2010) se ha intensificado las inundaciones, registrándose 88 eventos, donde 6960 personas sufrieron las consecuencias y 748 perdieron la vida (EMDAT 2010).

Uno de los retos más grandes para el desarrollo sostenible de América Central y el Caribe es lograr reducir el riesgo de desastres y sus impactos. Los problemas fundamentales enfrentados por los países en la región para buscar el desarrollo (pobreza, degradación ambiental, crecimiento demográfico) son los mismos factores que contribuyen a su vulnerabilidad ante las catástrofes naturales. Países en vías de desarrollo con menores niveles de ingreso y bajos índices de desarrollo humano, son los más afectados a causa de la ocurrencia de desastres naturales (Freeman et ál. 2003).

En Nicaragua la región de la vertiente del mar Caribe ha sido calificada como la zona más susceptible de sufrir inundaciones, debido principalmente a las condiciones topográficas y la ubicación geográfica. Entre 1990 y 1999 se presentaron dos eventos extraordinarios de inundaciones en los cuales murieron 15 personas y 213 516 fueron afectadas. En los 10 últimos años (2000 – 2010), 28 personas perdieron la vida y 68 979 han sido damnificados. Producto de las intensas lluvias muchos de los ríos se han desbordado, por lo que algunas viviendas han sido inundadas por las fuertes corrientes, causando pérdida de vidas humanas, daños físicos, así como la escasez de alimentos por la pérdida de cosechas (EMDAT 2010).

Uno de los desastres que afectó gravemente a este país fue el huracán Mitch, a finales de 1998, por el grado de magnitud y duración. Gran parte de los problemas que causó el Mitch no se debieron a la potencia de los vientos huracanados, sino a la enorme cantidad de inundaciones, riadas, desprendimientos de tierra y torrentes de desechos que trajo consigo el huracán. Todas estas amenazas sacudieron a una población altamente vulnerable en términos sociales y económicos y en todos ellos hubo deficiencias en materia de alerta



temprana y preparación para casos de desastre, lo que resultó en un elevado número de víctimas mortales (PNUD 2004). También, en las inundaciones producidas en el año 2007, al menos 4000 personas se vieron afectadas en 8 de los 16 departamentos, a causa de las lluvias que azotaron la región del Pacífico y norte del país (CAPRA 2009).

Además de la magnitud de los problemas a que se ven expuestas las poblaciones rurales de Nicaragua afectadas por fenómenos naturales, los mismos se intensifican cada día más, especialmente debido al rápido y desordenado crecimiento de la población, principalmente por su ubicación en sitios o localidades que son vulnerables ante los desastres, el inadecuado uso de la tierra y la explotación irracional de los recursos naturales (Luna 2001).

Frente a estos escenarios, surge la necesidad de la gestión del riesgo como un proceso permanente, cuyo objetivo concreto es la reducción y control de los factores del riesgo. La gestión vista como proceso, con la participación de múltiples actores sociales y con actividades y procedimientos diversos, debe ser avalada y conducida por la creación de estructuras y formas organizativas que lo impulsen y que le den continuidad y consistencia, teniendo bien definido cada una de las funciones, roles, responsabilidades, de los distintos actores sociales organizados (CEPREDENAC 2003).

El riesgo tiene dos componentes principales: la amenaza y la vulnerabilidad. Sobre el primer componente, la capacidad humana de modificar o detenerlo es muy limitada. En cambio, sobre la vulnerabilidad existe todo el potencial de transformar y reducir esa condición, mediante acciones de prevención, preparación y mitigación que entonces lleva a reducir el riesgo.

Considerar el riesgo de desastre como parte del proceso de desarrollo proviene de la importancia de alcanzar y cumplir los Objetivos de Desarrollo del Milenio; las mejores oportunidades para reducir estos riesgos se encuentran en el objetivo 1: erradicar la pobreza extrema y el hambre, y en el objetivo 8: fomentar una asociación mundial para el desarrollo, que requiere que los países desarrollados cumplan con los compromisos asumidos para reformar el comercio, aliviar la deuda y prestar ayuda (PNUD 2004).

La ciudad de Matagalpa presenta una alta vulnerabilidad ante deslaves, deslizamientos e inundaciones. En los últimos años se ha visto seriamente afectada por las inundaciones repentinas provocadas por las corrientes de agua y lodo del río Grande Matagalpa, causando cuantiosos daños materiales y hasta víctimas humanas.

Por esta razón, la presente investigación se enfocó a realizar un análisis sobre el proceso de la gestión de riesgos a inundaciones en la cuenca alta del río Grande Matagalpa, con la finalidad de proponer estrategias y acciones para el fortalecimiento, empoderamiento de las comunidades en la prevención, mitigación y preparación ante los desastres naturales, principalmente de inundaciones. También dentro del estudio se consideró importante conocer los roles y funciones que desempeña la mujer en la gestión del riesgo a desastres y las experiencias en la implementación y funcionamiento de un sistema de alerta temprana.

## **1.1 Objetivos del estudio**

### **1.1.1 Objetivo general**

Analizar el proceso de gestión de riesgos a inundaciones en la cuenca alta del río Grande Matagalpa, Nicaragua.

### **1.1.2 Objetivos específicos y preguntas de investigación**

#### **1. Analizar el marco normativo e institucional de Nicaragua y del municipio de Matagalpa sobre gestión de riesgos a desastres.**

¿Qué normativa (políticas, leyes, decretos y ordenanzas) existe para la gestión del riesgo en Nicaragua y en la ciudad de Matagalpa?

¿Cuál es el grado de cumplimiento de esa normativa y cómo se evidencia?

¿Qué problemas, limitaciones, debilidades, fortalezas, oportunidades existen en el marco legal para la gestión del riesgo en la cuenca alta del río Grande Matagalpa?

¿Cuál es el nivel de prioridad (alta, media, baja) del tema de gestión del riesgo a desastres (inundaciones) en el quehacer de las instituciones?

#### **2. Identificar y caracterizar los actores claves y la interacción de los mismos en el proceso de gestión de riesgos a desastres.**

¿Cuáles son los principales actores que participan en el proceso de gestión de riesgos a desastres en la cuenca alta del río Grande Matagalpa?

¿Qué funciones o responsabilidades y que características tienen los actores en el proceso de gestión de riesgos?

¿Cuál es el grado de participación, organización y articulación que tienen los actores en el proceso de gestión de riesgos a desastres?

¿Qué fortalezas, limitaciones, debilidades, oportunidades, amenazas tienen los actores para participar y consolidar su papel en la gestión del riesgo a desastres?

**3. Analizar la equidad de género y el rol de la mujer en el proceso de gestión de riesgo a desastres, principalmente a inundaciones en la cuenca alta del río Grande Matagalpa.**

¿Cuál es grado de participación de hombres y mujeres en el proceso de gestión de riesgos a desastres?

¿Cuál es el papel que desempeña específicamente la mujer en el proceso de gestión de riesgo a desastres?

¿Existe igualdad de oportunidades de participación de hombres y mujeres en la gestión del riesgo a desastres?

¿Qué problemas, dificultades o limitaciones existen para que los hombres y las mujeres participen en la gestión del riesgo a desastres?

**4. Analizar el sistema de alerta temprana a inundaciones con base en cuatro momentos: la situación previa, inicial, actual y la proyectada en la cuenca alta del río Grande Matagalpa.**

¿Cuál era la situación de gestión del riesgo a inundaciones en la cuenca alta del río Grande Matagalpa antes de la implementación del SAT?

¿Cuál y cómo ha sido el proceso del SAT desde el inicio hasta la actualidad y cómo se proyecta en el futuro?

¿Por qué es importante y cómo está contribuyendo la implementación del SAT en la gestión local del riesgo en la zona de estudio?

**5. Identificar las experiencias aprendidas en el proceso y proponer estrategias y acciones para el fortalecimiento de la gestión de riesgos a inundaciones en la zona de estudio.**

¿Cuáles son las principales experiencias que se han desarrollado en gestión de riesgos a inundaciones?

¿Qué estrategias y acciones pueden contribuir al fortalecimiento de la gestión de riesgos a inundaciones?

## 2 MARCO REFERENCIAL

### 2.1 Conceptos básicos

#### **Cuenca hidrográfica**

Desde el punto de vista geofísico, la cuenca hidrográfica se define como una unidad natural, cuyos límites físicos son definidos por la divisoria superficial de las aguas, también conocida como "parteaguas", que ante la ocurrencia de precipitaciones y la existencia de flujos o caudales base, permite configurar una red de drenaje superficial que canaliza las aguas hacia otro río, al mar, o a otros cuerpos de agua, como los lagos, embalses artificiales y naturales, humedales, desde la parte más alta de la cuenca hasta su punto de emisión en la zona de menor altitud (Jiménez 2009).

Las cuencas hidrográficas también se definen como espacios socio - geográficos donde las personas y sus organizaciones comparten el territorio, sus identidades, tradiciones y culturas; socializan y trabajan en función de la disponibilidad de recursos. Las cuencas hidrográficas se reconocen como un sistema debido a la existencia de interacciones entre el sistema natural (suelo, agua y biodiversidad) y el sistema socioeconómico, que si bien este no tiene un límite físico, sí depende de la oferta, calidad y disposición de los recursos (Faustino et ál. 2006).

#### **Manejo y gestión de cuencas**

El manejo integral de cuencas hidrográficas es el conjunto de acciones que se realizan para proteger, conservar, utilizar, aprovechar, manejar y rehabilitar adecuadamente los recursos naturales en las cuencas hidrográficas de acuerdo a los enfoques sistémico, socioambiental, integral, multi e inter disciplinario y sectorial y del agua como recurso integrador de la cuenca. Promueve y busca la sostenibilidad ecológica, social y económica de los recursos naturales y el ambiente en el contexto de la intervención humana, sus necesidades y responsabilidades y del riesgo y la ocurrencia de desastres, principalmente de origen hidrometeorológico (Jiménez 2009).

A su vez la gestión de cuencas incluye el manejo integral de cuencas, pero se enfatiza en los procesos y acciones (la gestión) necesarias para lograr los recursos humanos, económicos, logísticos y administrativos requeridos para lograr ese manejo integral. La gestión tiene como base un conjunto de procesos y acciones, denominado ciclo de la gestión de cuencas que incluye el reconocimiento de la cuenca, la identificación y análisis de los actores e

informantes claves, el diagnóstico, el ordenamiento del territorio, el establecimiento de la línea base, la elaboración e implementación del plan de gestión de la cuenca, los mecanismos de gestión financiera y administrativa, el sistema de monitoreo y evaluación, así como la sistematización y comunicación de las experiencias (Jiménez 2009).

Zury (2004) considera que la gestión de cuencas se relaciona con la capacidad gerencial que tienen los seres humanos para dinamizar el accionar de las estructuras organizacionales administrativas y, aprovechar y proteger los recursos naturales de la cuencas con el fin de obtener una producción óptima y sostenida para beneficio de las poblaciones residentes y de aquellas que generalmente se encuentran asentadas aguas abajo.

### **La cuenca como unidad de planificación y gestión del riesgo a desastres**

La cuenca como unidad geográfica constituye un ámbito biofísico y socioeconómico ideal para caracterizar, diagnosticar, planificar y evaluar el uso de los recursos, el ambiente y el impacto global de las prácticas de manejo, en tanto que las unidades de producción, las instituciones, las organizaciones, el marco regulatorio, pueden ser el medio adecuado para implementar la gestión de los recursos, según la vocación de la cuenca y de acuerdo con los sistemas productivos en la dinámica de su entorno ecológico y socioeconómico (Jiménez 2005).

En el enfoque de la cuenca como sistema es casi indispensable cuando se analizan interacciones físico-biológicas y socio-ambientales relacionadas al agua y su relación con otros recursos naturales en cuencas de montaña, a fin de tomar las acciones necesarias para la reducción de la vulnerabilidad y riesgo a desastres naturales, principalmente la asociada a fenómenos hidroclimáticos (inundaciones, deslizamientos, avalanchas, sequías, etc.) (Jiménez 2009).

### **Desastre**

Un desastre es una situación o proceso social que se desencadena como resultado de una manifestación de un fenómeno de origen natural, sicionatural o antrópico que, al encontrar condiciones propicias de vulnerabilidad en una población y en su estructura productiva e infraestructura, causa alteraciones intensas, graves en las condiciones normales de funcionamiento de una comunidad (CRID 2009).

Dos factores juegan un papel sumamente importante en la ocurrencia y magnitud de un desastre, riesgo y vulnerabilidad. Por lo tanto, siempre que hablamos de desastres nos estamos refiriendo a la manifestación de estos dos elementos (Desastre = riesgo x vulnerabilidad) (Jiménez 2009).

### **Amenaza**

Las amenazas son eventos físicos latentes, o sea probabilidades de ocurrencia de eventos físicos, químicos o biológicos dañinos en el futuro; pueden clasificarse genéricamente de acuerdo con su origen, como naturales, socio-naturales, o antropogénicos (Maskrey 1993; Lavell 2003).

En el caso de las amenazas naturales (inundaciones, sequías, huracanes, etc.), la transformación de la naturaleza en amenaza, sucede por la inadecuada ubicación de asentamientos en condiciones de baja resiliencia y altos grados de vulnerabilidad. De esta manera, el ambiente como recurso o bien público se transforma en amenaza o mal público, por las propias modalidades de ocupación del suelo y las formas de desarrollo de los elementos de la estructura social y económica (Lavell 2003).

Las amenazas antrópicas se derivan por completo de acciones humanas e incluyen explosiones, incendios, derrames de sustancias peligrosas, accidentes tecnológicos y otros. Las amenazas socio-naturales derivan de la intersección de prácticas humanas con el ambiente natural, normalmente en condiciones tipificadas como de degradación ambiental, de inadaptabilidad al entorno o bajo condiciones de insuficiencias y/o deficiencias en la dotación de infraestructuras urbanas y rurales (Lavell 2003).

### **Vulnerabilidad**

Factor de riesgo interno de un elemento o grupo de elementos expuestos a una amenaza. Corresponde a la predisposición o susceptibilidad física, económica, política, social o ambiental que tiene una comunidad de ser afectada o de sufrir efectos adversos en caso de que se manifieste un fenómeno peligroso de origen natural, socio natural o antrópico. Representa también las condiciones que imposibilitan o dificultan la recuperación autónoma posterior. Las diferencias de vulnerabilidad del contexto social y material expuesto ante un fenómeno peligroso determinan el carácter selectivo de la severidad de sus efectos (Lavell 2003).

Para Eger et ál. (2006), la vulnerabilidad es una condición social, producto de los procesos y formas de cambio y transformación de la sociedad. Tres factores ante la ocurrencia o posible ocurrencia de un desastre, explican la vulnerabilidad:

- **Grado de exposición:** se relaciona con decisiones y prácticas que ubican a una unidad social cerca de las zonas de influencia de un fenómeno natural peligroso. La vulnerabilidad surge por las condiciones inseguras que representa la exposición, respecto a una amenaza que actúa como elemento activador del desastre.
- **Fragilidad:** se refiere al nivel de resistencia y protección frente al impacto de una amenaza de una unidad social por las condiciones socioeconómicas.
- **Resiliencia:** se refiere al nivel de asimilación o a la capacidad de recuperación que pueda tener una unidad social expuesta a una amenaza, a adaptarse a una situación adversa, resistiendo o cambiando, con el fin de alcanzar y mantener un nivel aceptable en su funcionamiento y estructura.

## **Riesgo**

El riesgo es la probabilidad de exceder un valor específico de consecuencias económicas, sociales o ambientales en un sitio particular y durante un tiempo de exposición determinado. También se puede ver como el número esperado de pérdidas humanas, heridos, daños a la propiedad, al ambiente, interrupción de las actividades económicas, impacto social debidos a la ocurrencia de un fenómeno natural o provocado por el ser humano. El riesgo es el producto de la amenaza por la vulnerabilidad (Salgado 2005); de esta manera, aún cuando exista la amenaza, la forma de reducir el riesgo es eliminando o reduciendo la vulnerabilidad.

El riesgo sólo puede existir al ocurrir presentarse un peligro en determinadas condiciones de vulnerabilidad, en un espacio y tiempo particular. No puede existir un peligro sin la existencia de una sociedad vulnerable y viceversa. De hecho, peligros y vulnerabilidades son mutuamente condicionados. Por lo tanto, al aumentar su resiliencia, una comunidad reducirá sus condiciones de vulnerabilidad y nivel de riesgo (Cosamalón 2009).

## **Análisis de vulnerabilidad**

Los análisis de vulnerabilidad son parte esencial del proceso de integración de la estrategia ante desastres naturales con las metas generales de desarrollo. Ellos identifican las fuentes de riesgo, los grupos vulnerables y las intervenciones potenciales. Los análisis de vulnerabilidad permiten a quienes formulan las políticas definir acabadamente las metas de

los planes de gestión del riesgo y establecer los objetivos para reducir la vulnerabilidad (Freeman et ál. 2002).

### **Gestión del riesgo a desastres**

Es un proceso social complejo, cuyo fin último es la reducción o la previsión y control permanente del riesgo de desastre en la sociedad, integrada al logro de pautas de desarrollo humano, económico, ambiental y territorial, sostenibles. En principio, admite distintos niveles de intervención que van desde lo global, integral, lo sectorial y lo macro-territorial hasta lo local, lo comunitario y lo familiar. Además, requiere de la existencia de sistemas o estructuras organizacionales e institucionales que representan estos niveles y que reúnen bajo modalidades de coordinación establecidas y con roles diferenciados acordados, aquellas instancias colectivas de representación social de los diferentes actores e intereses que juegan un papel en la construcción de riesgo y en su reducción, previsión y control (Lavell 2003).

Cosamalón (2009) considera que es el conjunto de decisiones administrativas, de organización y conocimientos operacionales desarrollados por sociedades y comunidades para implementar políticas y estrategias y para fortalecer sus capacidades, con el fin de reducir el impacto de amenazas naturales y de desastres ambientales y tecnológicos. Esto involucra todo tipo de actividades, incluyendo medidas estructurales (por ejemplo, construcción de defensas ribereñas para evitar el desbordamiento de un río) y no estructurales (por ejemplo, la reglamentación de los terrenos para fines habitacionales) para evitar o limitar los efectos adversos de los desastres.

### **2.2 Gestión de riesgo**

La visión de los desastres como fenómenos naturales peligrosos, difíciles de prevenir y controlar, ha sido la concepción que ha prevalecido durante mucho tiempo. Esto ha generado políticas y acciones dirigidas a la atención de las emergencias en el momento en que estas ocurren. Ahora nos damos cuenta que estas políticas y acciones han sido insuficientes para disminuir significativamente los daños y pérdidas resultantes. Surge de ahí la importancia de identificar, analizar y entender estas condiciones de riesgo con el fin de eliminar o disminuir la probabilidad de que ocurra un futuro desastre, es decir, trabajar con un enfoque de gestión local del riesgo (COSUDE 2002).



La gestión local de riesgo significa la aplicación de medidas del análisis del riesgo, de la gestión de riesgo y de la preparación ante el caso de emergencia mediante los actores locales en el marco de un sistema nacional de gestión de riesgo. Se caracteriza a través de una cooperación multisectorial con especial responsabilidad de la administración municipal (Bollin 2003).

La gestión local comprende un nivel territorial particular de intervención en que los parámetros específicos que lo definen se refieren a un proceso que es altamente participativo por parte de los actores sociales locales y apropiado por ellos, muchas veces en concertación y coordinación con actores externos de apoyo y técnicos. La gestión local como proceso es propio de los actores locales, lo cual lo distingue del proceso más general de gestión de riesgo en los niveles locales, cuya apropiación puede remitirse a distintos actores con identificación en distintos niveles territoriales, pero con actuación en lo local (Lavell 2003).

Una de las características de la gestión local del riesgo de desastre es que cruza múltiples áreas de acción institucional. En algún que otro momento se la relaciona con la gestión de los recursos naturales, o con la planificación urbana, regional y sectorial, con la gestión de la seguridad ciudadana y el desarrollo sostenible, entre otras. La concertación, la coordinación, la posibilidad de lograr la compatibilidad y la integración intersectorial, en un marco consensual, es una de las claves para implementar una gestión exitosa. Esta es una tarea compleja que involucra lo económico, político, social y cultural (Herzer et ál. 2004).

### **La gestión del riesgo y el desarrollo sostenible**

La gestión del riesgo ha sido considerada muy al margen en el marco del desarrollo sostenible y su planificación. Los desastres que fueron considerados de forma errónea como sinónimos de peligro, ocasionaron grandes impactos negativos para la población y no fueron relacionados específicamente a conceptos y estrategias para el desarrollo sostenible. Sin embargo las estadísticas demuestran que los desastres asociados a peligros naturales interrumpen de manera significativa procesos de desarrollo en marcha, y en muchos casos, representa un factor limitante en la lucha contra la pobreza de la población en regiones enteras (Eger et ál. 2006).

No se puede alcanzar el desarrollo sostenible sin tomar en cuenta el riesgo a desastres. El desafío principal para las políticas y programas de desarrollo sostenible consiste en tener influencia sobre las causas de desastres a través de medidas a nivel local, regional y

nacional y en aumentar las capacidades de la población y las instituciones en el área de la reducción de riesgos de desastres. Impactos positivos de medidas de desarrollo a largo plazo solamente se pueden alcanzar mediante la reducción de la vulnerabilidad frente a desastres y por ello, este debe ser un objetivo explícito del desarrollo sostenible (Eger et ál 2006).

Según Eger et ál. (2006) y Cosamalón (2009), existen tres formas para gestionar el riesgo:

La gestión prospectiva. Es el proceso a través del cual se adoptan con anticipación medidas o acciones en la planificación del desarrollo, que promueven la no generación de nuevas vulnerabilidades o peligros. En este proceso, hay que aplicar una gestión del territorio de acuerdo a la aptitud de la tierra. La gestión prospectiva se desarrolla en función del riesgo, aún no existente, que podría crearse en la ejecución de futuras iniciativas de inversión y desarrollo. Se concreta a través de regulaciones, inversiones públicas o privadas, planes de desarrollo o planes de ordenamiento territorial. Hacer prospección implica analizar el riesgo a futuro para la propia inversión y para terceros, y definir el nivel de riesgo aceptable.

La gestión correctiva. Es el proceso a través del cual se adoptan, con anticipación, medidas o acciones en la planificación del desarrollo, que promueven la reducción de la vulnerabilidad existente. Los indicios o avisos de que un riesgo está latente son las afectaciones resultantes de pequeños eventos físicos como inundaciones y deslizamientos que ocurren a diario. Estas son las señales de que la sociedad no se está relacionando adecuadamente con el ambiente y que esta mala relación podría desencadenar un desastre de envergadura a futuro. La lectura de estas señales y la acción oportuna podría revertir los procesos que construyen estos riesgos. Dado que el riesgo se construye de manera social en diferentes ámbitos (global, nacional, regional, local, familiar), debe corregirse en esos mismos ámbitos.

La gestión reactiva. Busca responder de la mejor manera ante situaciones de desastre (preparativos para la emergencia y reconstrucción).

### **Herramientas para la gestión del riesgo**

Según De la Torre et ál. (2004), Eger et ál. (2006) y AMUNIC (2004), en el concepto de gestión del riesgo existen herramientas básicas que se deben tomar en consideración:

a. Análisis de riesgo (AdR). Se refiere a la metodología para identificar y evaluar probables daños y pérdidas (humanas, infraestructura, económica y medio ambiente), a

consecuencia del impacto de un peligro sobre condiciones vulnerables. Busca ser un instrumento de prevención, destinado a incorporar la planificación territorial en los planes estratégicos de desarrollo de cada municipio. Incluye el análisis de vulnerabilidad.

Este tipo de estudio responde a la necesidad, por un lado, de reducir la falta de instrumentos técnicos para conocer mejor un tipo de amenaza natural y, por otro, dotar a los gobiernos locales de una herramienta que les permita planificar el uso racional de su territorio, incrementar los niveles de seguridad, y de esta manera, promover un desarrollo integral y sostenible.

Además, según Castillo (2005), el análisis del riesgo facilita una interpretación del riesgo, combinando instrumentos técnicos científicos y conocimientos locales, se utilizan diversos instrumentos para este análisis entre los cuales tenemos: mapas participativos de riesgo, cadena de causa-efecto, sistema de información geográfica, talleres y capacitaciones, así como investigaciones y estudios de diversa índole (agrícola, cultural, etc.).

Por ejemplo la elaboración de mapas de amenazas por inestabilidad de laderas (cuadro 1) es una herramienta que proporciona información que permita mejorar la planificación del territorio y reducir los riesgos por inestabilidad de laderas (INETER y COSUDE 2005).

**Cuadro 1.** Significado de los mapas de amenazas para la planificación del territorio.

| Significado de los mapas de amenazas para la planificación del territorio |   |  |  |
|---|---|--|--|
| Leyenda   | Pérdidas y daños previsibles en caso de uso para asentamientos humanos  |  | Implicaciones para el ordenamiento territorial   |
|   | Zonas urbanizadas   | Zonas rurales  |  |
| <b>Amenaza Alta (Rojo)</b>  | Las personas están en peligro tanto adentro como afuera de las viviendas. Existe un alto peligro de destrucción repentina de viviendas y muertes de sus habitantes. | Exposición directa a la amenaza. Grandes afectaciones y pérdidas totales o casi totales de bienes inmuebles, terrenos, animales, recursos naturales de la ladera y la vida humana. | <b>Zona de prohibición e intervención inmediata:</b> tierras no aptas para el desarrollo de asentamientos humanos ni de infraestructura importante (hospitales, etc.) u ocupados de forma permanente. Áreas ya edificadas o viviendas deben ser reubicadas, o protegidas con medidas de reducción de riesgo, sistemas de alerta temprana, evacuación temporal y modificación paulatina del uso de los territorios. |

|                                |  |   |   |
|--------------------------------|--|---|---|
| <b>Amenaza Media (Naranja)</b> | Las personas están en peligro afuera de las viviendas. Se debe contar con daños en las viviendas, pero no destrucción repentina de estos, siempre y cuando su modo de construcción haya sido adaptado a las condiciones del lugar. | Exposición directa a la amenaza.<br>Moderadas afectaciones y perdidas parciales de bienes inmuebles, terrenos, animales, recursos naturales y la vida humana. | <b>Zona de alta restricción y reglamentación del uso y manejo de los territorios:</b> se puede permitir el desarrollo de asentamientos humanos de baja densidad, siempre y cuando se realicen estudios de riesgo detallados previos y apliquen normas de construcción y obras de mitigación. Construcciones existentes que no cumplan con las normas deben ser reforzadas, protegidas o reubicadas. |
| <b>Amenaza Baja (Amarilla)</b> | El peligro para las personas es débil o inexistente. Los edificios pueden sufrir daños leves, pero puede haber fuertes daños al interior de los mismos.  | Exposición directa o indirecta a la amenaza. Bajas afectaciones y pocas pérdidas de bienes inmuebles, terrenos, animales, recursos naturales.                 | <b>Zona de moderada restricción y sensibilización:</b> para el manejo del territorio, se permite el desarrollo de asentamientos humanos de baja densidad. La población debe ser informada de la existencia de potenciales amenazas para que apliquen medidas de protección.   |

**Fuente:** (INETER/COSUDE 2005)

b. Los planes de ordenamiento territorial. Desafortunadamente pocos países de la región tienen una legislación y una cultura propicia a este tema y un número muy reducido está trabajando el ordenamiento y uso del territorio con concepto de prevención y mitigación de riesgos. Esta experiencia es aún muy reciente, pero constituye uno de los instrumentos más promisorios para integrar los temas ambientales y de riesgos socio naturales en la perspectiva de su reducción.

La finalidad del ordenamiento territorial es el desarrollo sostenible. Sin el conocimiento adecuado de las posibilidades y limitaciones del territorio la sostenibilidad de los procesos de desarrollo es incierta. Orienta la ocupación y utilización adecuada del territorio, en forma equilibrada y con base en los potenciales, limitantes y problemática existentes, en función del desarrollo sostenible.

Según Jiménez (2009), el ordenamiento territorial constituye tanto una proyección espacial de las políticas ambientales, sociales, económicas y culturales, como una gama de instrumentos de planificación y mecanismos de gestión que facilita una apropiada organización del uso de la tierra. Mediante este proceso, la acción municipal e institucional logrará una zonificación que favorezca la reducción de la vulnerabilidad y el

aprovechamiento racional de los recursos de las cuencas (suelos, bosques, agua). Debe contemplar las necesidades futuras y el crecimiento poblacional, de acuerdo a la capacidad de carga y tecnificación posible de la cuenca.

c. Gestión de cuencas. Principalmente vinculado al manejo integrado de recursos naturales dentro del ámbito de una cuenca y a la gestión de conflictos de intereses de los actores principales de la cuenca, como medios para planificar y gestionar riesgos. En el marco de la gestión de cuencas se aplica la herramienta de gestión de riesgos a fin de reducir el impacto de los desastres en una cuenca a través de: modelos para internalizar las externalidades; atención a problemas socioeconómicos y fortalecimiento institucional. La protección y manejo integral de cuencas hidrográficas debe ser una política firme en los países.

Las cuencas hidrográficas deben ser el prisma a través del cual se mire el desarrollo sostenible, para que las regiones adquieran mayor poder de recuperación ante los efectos de desastres naturales. Por ello, la cuenca hidrográfica como unidad territorial natural y básica se constituye como un marco apropiado para la planificación regional y microregional, ya que integra a la población y su entorno. En este medio naturalmente delimitado, es relativamente más fácil concertar e integrar proyectos de planificación integral de recursos biofísicos, sociales, económicos y administrativos de tipo multidisciplinario e interinstitucional (Díaz 2004).

### **Los actores en el proceso de gestión del riesgo**

De acuerdo a Jiménez (2007), la gestión del riesgo, en toda su dimensión, sólo puede ser lograda a través de la toma de conciencia y el compromiso activo de todos los actores y sectores de la sociedad comprometidos con el desarrollo. En este sentido, cada uno de estos actores tiene un papel protagónico que jugar, con diferentes facultades, responsabilidades, atribuciones y obligaciones. Para tales efectos el autor, diferencia los siguientes actores:

□ *Sociedad civil*: se trata del conjunto de organizaciones de origen privado, autónomas, que promulgan y defienden intereses particulares para un grupo determinado de personas que ejercen formas de poder sobre un grupo determinado de la sociedad. En la gestión del riesgo tienen vital importancia las organizaciones comunitarias, organismos no gubernamentales, la empresa privada, los gremios, las universidades e instancias técnicas especializadas.

□ *Sociedad política*: incluye al sector público que ejercen algún tipo de poder sobre la sociedad en conjunto. En este sector se destaca el gobierno central, sus ministerios, comisiones de emergencia, defensa civil, entes reguladores relacionados con la planificación y ordenamiento territorial, así como los gobiernos locales, departamentales y provinciales.

□ *Sociedad internacional*: abarca a la sociedad política y civil internacional relacionada con la cooperación multilateral o bilateral, agencias del gobierno, organizaciones no gubernamentales, que cumplen un papel determinante en el apoyo de políticas y programas destinados a la gestión del riesgo, y que son partícipes de las decisiones políticas puesto que inciden, presionan y condicionan los términos de su cooperación.

□ *La población*: este sector incluye a la comunidad no organizada, la cual se encuentra ajena a los procesos de manejo del riesgo y que, en general, es poco consciente de las amenazas y del grado de vulnerabilidad en el que subsisten, pero que debe integrarse activamente en las acciones de prevención, mitigación y preparativos, con el fin de reducir al máximo los daños ocasionados por un evento destructor como actores reales y proactivos de este proceso.

Se considera que, para impulsar un proceso de gestión comunitaria en la reducción de los desastres, es necesario que todos los sectores mencionados participen y se involucren en las diferentes etapas del proceso de gestión y de manejo del riesgo.

### **2.3 Enfoque de género en la gestión de riesgos a desastres**

El análisis de género no sólo incluye a las mujeres, sino que se refiere a mujeres y hombres, así como a sus relaciones en un determinado contexto social. Ambos constituyen la sociedad como conjunto. Cuando se presentan los desastres y durante la emergencia, hombres y mujeres contribuyen a la cohesión y a la supervivencia de la sociedad bajo amenaza (Gomáriz 1999).

La importancia de reconocer los roles, necesidades y responsabilidades de las mujeres y hombres en la reducción de riesgo a desastres, reside en que estas consideraciones son piezas claves para asegurar el mejoramiento de la calidad de vida de poblaciones, dirigido hacia la construcción de sociedades resilientes al impacto causado por los desastres naturales (Siles et ál. 2003).

Con el fin de contribuir al proceso de gestión de riesgo, mujeres y hombres deben poder acceder a las mismas oportunidades para poder formarse y sentirse capaces de actuar sobre sus sociedades y sus territorios; para ello, es necesario comprender cómo se estructuran nuestras sociedades y cómo las diferencias han llegado a traducirse en desigualdades que necesitan ser superadas. No es difícil predecir que si los patrones de género inequitativos son desatendidos en el presente, producirán mayores inequidades de género y otros más a futuro (Castro 2005).

Por ello es necesario que dentro del proceso de gestión de riesgo se incorporen estrategias, iniciativas (Gomáriz 1999; Castillo et ál. 2010) y políticas (Larios 1999) que incluyan y comprendan la importancia de trabajar con enfoque de género. Es fundamental una estrategia que se base en el fomento de alianzas entre hombres y mujeres, que permita un cambio de actitud y comportamiento en ambos géneros (Gomáriz 1999; Castillo et ál. 2010). Recoger y presentar datos desagregados por sexo es importante para identificar y documentar diferencias reales entre géneros, para proyectar en corto y largo plazo necesidades específicas, planear programas, revisar y modificar las normas institucionales vigentes que incluyan la equidad de género en la prevención, respuesta y reconstrucción de desastres (Castro 2005).

La inclusión de equidad de género dentro de las entidades gubernamentales se ha propuesto a través de la transversalidad del enfoque en todas las funciones y estructuras institucionales, con el propósito de que se dejen de crear y perpetuar inequidades de género e ineficiencias económicas que limitan e impiden el desarrollo de las comunidades donde se ejecutan programas con miras a la reducción del riesgo (Castro 2005).

Por otra parte, la oportunidad que brinda la recuperación y la reconstrucción post desastre, es importante porque se cuenta con legitimación para hacer cambios positivos y se cuenta con recursos, prestados y canalizados, que pueden utilizarse para fomentar cambios institucionales y sociales que incluyan entre sus objetivos la equidad de género, la gestión ambiental sostenible y la justicia social, todo ello esencial para reducir la vulnerabilidad de la sociedad ante el riesgo de desastre (Larios 1999).

Las mujeres tienen tanto capacidades como vulnerabilidades, y muchas de estas son distintas a las de los hombres, es decir, existe una construcción social de vulnerabilidades y capacidades de género que son desiguales y jerárquicas, que otorgan privilegios mayores a los hombres y que no reconocen ni valoran la aportación femenina (Larios 1999; Castro 2005). Por ello, es necesario que las mujeres no sean vistas como vulnerables, sino que son

ciertas condiciones y situaciones inequitativas las que colocan en situación de desventaja y vulnerabilidad social, de ahí que hombres y mujeres no lleguen en las mismas condiciones a un desastre ni reaccionen igual, ni tampoco tengan igual acceso a recursos de recuperación (Gomáriz 1999).

Finalmente el enfoque de equidad de género es parte fundamental de un proceso de desarrollo más democrático, participativo y sostenible. En la actualidad aún queda mucho por hacer para alcanzar la igualdad de género y garantizar el reconocimiento por el aporte que tanto hombres como mujeres brindan en la eficiencia de actividades de prevención, mitigación y atención frente a los desastres naturales, siendo parte de la solución para reducción del riesgo de desastre con miras al desarrollo sostenible (Castillo et ál. 2010).

## **2.4 Las inundaciones como amenazas y componente del riesgo de desastres**

Las inundaciones son eventos naturales recurrentes que se producen en las corrientes de agua como resultado de lluvias intensas o continuas que, al sobrepasar la capacidad de absorción del terreno y de los cauces, desbordan e inundan extensiones. También puede ser causada por subida de mareas por encima del nivel habitual o avalanchas causadas por tsunamis (CRRH 2008).

Según Rivera (2002), las inundaciones son fenómenos de elevada frecuencia en Centroamérica, asociadas o no a ciclones tropicales y se manifiestan prácticamente todos los años con diferentes magnitudes. En general se presentan en el interior de los países y en ambas costas, pero son más frecuentes en las costas del Caribe.

En Nicaragua las inundaciones, siempre han estado asociadas al paso de diferentes fenómenos meteorológicos tales como depresiones, tormentas tropicales, y huracanes que afectan al país, de forma directa algunas veces y otras indirectamente, cuando el territorio nacional queda dentro del área de influencia de dichos fenómenos (INETER 2005).

### **2.4.1 Tipos de inundaciones**

#### **Inundaciones repentinas**

Se producen unas horas después de precipitaciones intensas o excesivas, del fallo de presas o diques, o del escape repentino de agua embalsada por la obstrucción producida por el hielo o por troncos. Aunque la mayor parte de las inundaciones repentinas son consecuencia de una intensa actividad tormentosa local, algunas se producen en conjunción



con ciclones tropicales. Las causas primeras de las inundaciones repentinas suelen ser unas condiciones atmosféricas que influyen en la continuidad e intensidad de las precipitaciones. Entre otros factores que contribuyen a las inundaciones repentinas se cuentan la inclinación de las laderas (terreno montañoso), la ausencia de vegetación, la falta de drenaje del suelo, la ruptura de lagos y glaciares (SNET 2006).

### **Inundaciones fluviales**

La causa de los desbordamientos de los ríos y los arroyos hay que atribuirlos en primera instancia a un excedente de agua. El aumento brusco del volumen de agua que un lecho o cauce es capaz de transportar sin desbordarse produce lo que se denomina como avenida o riada. Una avenida es el paso por tramos de un río, de caudales superiores a los normales, que dan lugar a elevaciones de los niveles de agua (SNET 2006).

Hay que considerar de manera muy especial la creciente desaparición de la cubierta vegetal. El agua de lluvia es por naturaleza viajera y desde que se precipita sobre la tierra sufre los procesos de filtración, drenaje, retención, evaporación y consumo. La cubierta vegetal cumple entonces una función muy destacada al evitar el impacto directo de las gotas de agua sobre el terreno, impidiendo su erosión, al mismo tiempo que con sus raíces absorbe una parte de ella o dificulta su avance hacia los ríos, prolongando en éstos su tiempo de concentración. Además colabora en la disminución del transporte de residuos sólidos que posteriormente afectan a los cauces (SNET 2006).

### **Inundaciones costeras**

Los eventos meteorológicos que producen las inundaciones costeras más significativas, tanto por su frecuencia como por su intensidad son los ciclones tropicales, frentes fríos. Los vientos generados por las tormentas intensas, ciclones tropicales pueden causar la expansión de una marea de inundación y la erosión grave a lo largo de las áreas costeras. Las marejadas son enormes olas empujadas hacia la costa por los vientos fuertes asociados con las tormentas. Cuando se combinan con las marejadas, estas pueden provocar que suban los niveles de agua hasta 15 pies, inundando las comunidades costeras (Arenal 2006). Los tsunamis están asociados casi siempre a eventos geológicos y también causan inundaciones costeras.

## 2.4.2 Efectos de las inundaciones

Entre los efectos de una inundación figura el arrastre del material sólido, que provoca erosión en el área afectada (cabezas de agua), la proliferación de microorganismos, las pérdidas en obras de infraestructura (puentes, carreteras, edificaciones, servicios públicos, etc.), en la agricultura y la biodiversidad, así como de vidas humanas. También entre uno de los impactos es la propagación de enfermedades infecciosas y la contaminación del agua potable (Meléndez 2001).

Intuitivamente se puede pensar que las inundaciones son responsables de una alta tasa de mortalidad en países con zonas rurales pobres escasamente pobladas, donde no existe la preparación para casos de desastre ni sistemas de alerta temprana, y donde la cobertura sanitaria es insuficiente y de difícil acceso. Los habitantes de esas zonas tendrían menos posibilidades de ser evacuados a tiempo y serían más vulnerables a las enfermedades mortales relacionadas con las inundaciones (PNUD 2004).

Un ejemplo, es el que ocurrió en Nicaragua entre el 27 y 31 de octubre de 1998, cuando el norte y el occidente del país sufrió los embates del huracán Mitch. Esta región, en términos generales, se caracteriza por su relieve accidentado con pendientes que pueden llegar a tener hasta un 75% de inclinación. Las precipitaciones variaron entre 1200 mm y 1500 mm las que sobrepasaron en algunas zonas la media histórica anual. Este comportamiento de la lluvia unido al efecto de sobre saturación de los suelos, la pobre cubierta vegetal reducida por el avance de la frontera agrícola, y las pendientes fuertes desbordaron la capacidad de los cauces de los ríos descendiendo con un alto poder destructivo hacia las partes medias y bajas de los ríos (MARENA 2008).

Los suelos fueron erosionados, los cuerpos de agua fueron sedimentados y contaminados y los desechos sólidos (basuras) fueron depositados en las zonas bajas afectando los sitios de anidación y los arrecifes de las zonas bajas. El desbordamiento inundó zonas pobladas, destruyó infraestructura, contaminó fuentes de abastecimiento de agua potable y destruyó zonas agrícolas y cosechas. En la cuenca del río Grande Matagalpa, donde se encuentra ubicada la ciudad de Matagalpa y el puente de Sébaco, cuya destrucción cortó la comunicación entre las ciudades de Jinotega, Estelí y Matagalpa (MARENA 2008).

### **2.4.3 Características de la cuenca e inundaciones**

La cuenca hidrográfica es el área de terreno donde todas las aguas caídas por precipitación, se unen para formar un solo curso de agua. Cada curso de agua tiene una cuenca bien definida, para cada punto de recorrido (Villón 2004).

Para conocer y describir las características de una cuenca, una de las herramientas más importantes en el análisis hídrico es la morfometría, que permite establecer parámetros de evaluación del funcionamiento del sistema hidrológico de una región. Dicha herramienta puede servir también como análisis espacial, ayudando en el manejo y planeación de los recursos naturales al permitirnos conocer diversos componentes como el tamaño de la cuenca, la red de drenaje, la pendiente media, el escurrimiento, etc (Fuentes 2002).

García (1990) considera que la cuenca es un sistema que funciona por la interrelación de variables, donde la energía circula y se transforma. Las inundaciones son el resultado de cierto tipo de comportamiento de esas variables: erosión, precipitación, velocidad de las corrientes, concentración de las aguas y otras.

Definir las características de la cuenca es fundamental para conocer cuál será el comportamiento frente a un desastre. Por ejemplo la ocurrencia o no de inundaciones depende entre otras variables de la forma de la cuenca, ya que de ella se deriva la concentración de los caudales en función de la elevación del relieve, del largo y ancho total, siendo importante porque de esta variable depende la fuerza con que el agua se canaliza (velocidad con la que el agua llega al cauce principal) y en gran manera la capacidad de arrastre de sedimentos (García 1990).

Según Nania (2003) y Villón (2004), las características morfométricas (forma, pendiente, densidad de drenaje, etc) y fisiográficas (localización y orientación de la cuenca) de una cuenca influyen en la génesis de inundaciones porque establecen la forma en que el agua va a discurrir por la vertiente. Por ejemplo la densidad de drenaje es un indicador de la respuesta de la cuenca ante un aguacero y nos permite tener una idea sobre el grado de cobertura que existe en la cuenca. En relación al uso del suelo, uno de los factores más importantes es la cobertura vegetal, por su efecto sobre la superficie de la cuenca.

Según Muñoz (2007), entre más grande sea la cuenca, mayor tiempo necesitará el pico de crecida en pasar por la garganta, por eso en cuencas grandes las crecidas son mejor mitigadas que en cuencas de área reducida. La escorrentía es un parámetro indispensable

que tiene relación con la infiltración del agua en el suelo, con lluvias de larga duración la parte superior del suelo se satura y con esto decrece su estabilidad y se incrementa el riesgo de escorrentía y por lo tanto de erosión. Las grandes crecidas normalmente son el resultado de lluvias de larga duración sobre áreas extensas, cuyo suelo está saturado por el efecto de lluvias anteriores.

#### **2.4.4 La vegetación y su relación con las inundaciones**

El papel de la vegetación y su manejo en el régimen hidrológico de las cuencas es un factor determinante en la producción y almacenamiento de agua, así como en la protección física del suelo contra la erosión. Esto en cuencas se denomina “condición hidrológica del bosque”, la misma que depende de las propiedades físicas del suelo para incrementar el poder de retención del agua en la superficie terrestre (Muñoz 2007).

Al estar ubicados principalmente en las cabeceras de corrientes y ríos, los bosques juegan un papel crucial en la protección de cuencas hidrográficas. Los cambios en el aprovechamiento de estos bosques afectan casi siempre negativamente la calidad de agua y pueden tener, corriente abajo, efectos cuantitativos nocivos. La tala del bosque con fines de pastoreo (uno de los impactos más comunes), provoca el deterioro de las características de infiltración del suelo, lo que a su vez puede degradar el sistema del caudal de aguas en las zonas de los estratos inferiores (Kappelle et ál. 2001).

En Nicaragua, la región norte – central, donde se encuentran la mayoría de los remanentes de bosques, tiene una importancia significativa en la calidad del agua que nace de los picos boscosos altos y que descargan grandes volúmenes de agua hacia las comunidades abajo, incluyendo las ciudades cabeceras de los departamentos de Nueva Segovia, Madriz, Estelí, Jinotega y Matagalpa (Kappelle et ál. 2001).

La deforestación o las prácticas de explotación forestal pueden reducir la capacidad de absorción de agua de un bosque, aumentando la escorrentía en el área en cuestión. Las grandes represas afectan los canales tanto río abajo como río arriba; el reservorio actúa como una trampa de sedimentos y la corriente libre de sedimento que queda por debajo de la represa, socava el cauce. La urbanización de planicies de inundación o áreas adyacentes, resulta en la escorrentía, ya que reduce la cantidad de superficie disponible para absorber las precipitaciones (OEA 1991).

Según Muñoz (2007), el efecto del bosque sobre la hidrología de la cuenca se puede definir en:

- La mayoría de los bosques producen una gran disminución en la erosión y producción de sedimentos.
- El bosque produce un incremento en la pérdida de agua por evapotranspiración, lo cual disminuye el rendimiento hídrico.
- Puede absorber totalmente las lluvias de baja intensidad, sin producir escorrentía, amortiguar el golpe de las gotas de lluvia, forman hojarasca y raicillas que disminuyen la velocidad y fuerza del agua, retienen y amarran el suelo, y aportan materia orgánica. El bosque puede ejercer una modificación considerable en la forma del hidrograma para lluvias cuya precipitación excedente es una fracción pequeña de la lluvia total.
- El bosque no produce un efecto claro sobre los picos de caudal para grandes crecidas, sin embargo durante estas crecidas existe poco incremento en la producción de sedimentos, si se compara con áreas sin vegetación boscosa.

Según Guariguata et ál. (2002), los procesos de conversión de los bosques especialmente a pastizales produce un aumento en el contenido de agua en el suelo y por ende una mayor escorrentía pues disminuye la pérdida de agua hacia la atmósfera por evaporación (intercepción) y transpiración. Durante el proceso de reforestación, la transferencia del agua del suelo a la atmósfera tiende a restablecerse, como resultado del aumento del follaje, desde el cual se dan los procesos de evaporación del agua de intercepción y de evaporación a través de los estomas. Por esta razón, como consecuencia de la reforestación, el contenido de agua en el suelo y de la escorrentía disminuye.

## **2.5 Sistemas de alerta temprana (SAT)**

### **2.5.1 Conociendo los SAT**

Planificar con suficiente antelación con vistas a mitigar los efectos desastrosos de los peligros permite a las autoridades responsables reducir los efectos negativos a un menor costo. Las medidas de preparación y mitigación desempeñan un papel decisivo para reducir los efectos de los desastres. Todas las medidas, tanto de preparación como de mitigación, deben estar basadas en información sólida. Ello requiere aumentar la precisión de los servicios de predicción y alerta temprana y contar con mayor tiempo de previsión, así como disponer de información a largo plazo útiles para la evaluación de riesgos, para el diseño y aplicación de medidas de mitigación, tanto estructurales como de otro tipo (De la Torre et ál. 2004).

PREDES (2007) define a los SAT como un conjunto integrado de mecanismos y procedimientos orientados a detectar en forma oportuna la ocurrencia inminente de fenómenos peligrosos que podrían causar daños a las poblaciones vulnerables. Se apoya en la vigilancia de indicadores que permiten identificar la ocurrencia inminente del evento dañino para luego generar alertas que se comunican a las poblaciones en riesgo, activar sus mecanismos de alarma para orientar la evacuación de las poblaciones expuestas hacia los lugares o zonas seguras. El funcionamiento adecuado de un SAT demanda la actuación responsable de los organismos, instituciones y población que se moviliza para evitar daños y pérdidas de vidas o bienes en las poblaciones vulnerables.

Los SAT brindan la provisión de información oportuna y eficaz a través de instituciones identificadas, que permite a individuos expuestos a una amenaza la toma de acciones para evitar o reducir su riesgo y su preparación para una respuesta efectiva. Los SAT incluyen tres elementos: conocimiento y mapeo de amenazas, monitoreo y pronóstico de eventos, proceso y difusión de alertas a la población, así como la adopción de medidas apropiadas y oportunas en respuesta a tales alertas (Zilbert 2007).

Los sistemas de alerta temprana no sólo se refiere a contar con adecuada instrumentación para el pronóstico, el monitoreo y la vigilancia, sino también, tener una adecuada estrategia de preparativos ante desastres. Se trata de conocer y disponer de procedimientos y mecanismos para dar una efectiva respuesta y un adecuado manejo ante una situación de crisis. Ello obliga a procesos de capacitación y entrenamiento, coordinación, concertación y articulación plenamente adoptados, asumidos y conocidos por las instituciones, organizaciones y la población en riesgo (Zilbert 2007).

La Conferencia Mundial sobre la Reducción de Desastres celebrada en Kobe, Japón, en 2005 y la Tercera Conferencia Internacional sobre Alerta Temprana, celebrada en Bonn, Alemania, en 2006 dieron lugar a notables avances en la vinculación de la alerta temprana con la acción temprana y la reducción del riesgo. En esos procesos se concluyó que la alerta temprana no se limita a producir alertas técnicamente precisas y que también abarca un sistema de elementos interrelacionados, a saber: conocimiento de los riesgos; control técnico y servicio de alerta; difusión y comunicación de alertas; capacidad de intervención y preparación para actuar (tanto de las autoridades como de la población en situación de riesgo) (IFRC 2009).

### **2.5.2 Conocimiento y mapeo de amenazas**

El primer paso de conocimiento y mapeo de amenazas se debe hacer de forma regular y actualizada. Generalmente, los sistemas multiamenazas no suelen ser muy efectivos, así que si un territorio se encuentra dentro de una zona de riesgos múltiples, es conveniente que cuente con diversos sistemas de alerta temprana. El cambio climático está dificultando este primer componente para todas las amenazas relativas a fenómenos hidrometeorológicos, que son aquellos que se ven alterados por el calentamiento global. El cambio de los patrones térmicos altera el conocimiento de ciclones, inundaciones y sequías y exige una revisión continua de su evolución y nuevos mapeos (Ocharan 2007).

Los sistemas de alerta temprana requieren a más de la parte tecnológica, la contribución y coordinación de una gran variedad de actores sociales con funciones y responsabilidades, que van desde el conocimiento de los riesgos y las vulnerabilidades, la preparación y la capacidad de respuesta hasta la preparación comunitaria y compromiso institucional (CRID 2009).

### **2.5.3 Monitoreo y pronósticos de eventos**

El monitoreo de condiciones hidrometeorológicas se lleva a cabo de dos formas. En la forma telemétrica se utiliza equipo de medición automático, conectado a un sistema de radiocomunicación. Las condiciones hidrometeorológicas locales son monitoreadas en tiempo real y son transmitidas automáticamente a un centro de pronóstico, con el propósito de ser analizadas en cualquier momento. Esta forma es utilizada en América Central por los institutos nacionales de meteorología e hidrología. Sin embargo, el uso de equipo sofisticado requiere de personal altamente calificado, así como de costos muchos mayores para la adquisición y operación de dichos sistemas (Ocharan 2007).

La labor técnica científica del monitoreo de fenómenos constituye un elemento muy importante del sistema de alerta temprana. La información debe ser entendida como parte del proceso integral, participativo y de fortalecimiento de capacidades, con roles y responsabilidades entre las autoridades institucionales y las organizaciones comunitarias que viven en las zonas o áreas de peligro (CRID 2009).

#### 2.5.4 Proceso y difusión de alertas

Según Villagrán (2000), uno de los tres componentes principales de cualquier sistema de alerta temprana es la difusión de las alertas a las comunidades que serán afectas por los eventos. Por tal motivo, se hace necesario desarrollar esquemas de difusión de las alertas y protocolos para normar la declaración de las alertas. En América Central se están empleando distintos esquemas para la difusión de alertas. En los sistemas comunitarios se usan métodos rudimentarios de alerta sonora tales como rieles, aros de metal, megáfonos y sirenas. En el caso de los sistemas nacionales se recurre a los medios masivos de información tales como la televisión, la prensa y la radio. La difusión de la alerta tiene como objetivo final la ejecución de actividades de preparación, tendientes a la movilización de estructuras locales y población en general.

Según Villagrán (2000), algunos fenómenos como las inundaciones pueden predecirse con algún tiempo de antelación, por lo que se pueden elaborar protocolos para la emisión de distintas alertas, como los que indican a continuación:

**Verde:** cuando existen las condiciones generales para que se presenten fenómenos.

**Amarilla:** cuando se están generando las condiciones específicas para un fenómeno potencialmente grave.

**Naranja:** cuando se han concretado las condiciones necesarias para que se presente el fenómeno y sólo sea cuestión de minutos y horas para que se manifieste el fenómeno.

**Roja:** cuando ya se manifestó el fenómeno y ha causado o está causando daños. En cualquiera de estos cuatro casos es necesario que se cuente con protocolos que indiquen qué actividades se deben ejecutar, qué procedimientos se deben implementar y cómo se debe dar un seguimiento al evento.

La capacidad de respuesta es parte importante del sistema de alerta temprana; se inicia con el reconocimiento, por parte de la comunidad, del escenario de riesgo que les caracteriza y de cómo realizar una adecuada transferencia del conocimiento y preparación para desastres, por medio de información, capacitación, entrenamiento y elaboración de planes de emergencia (CRID 2009).



### **2.5.5 Actores de los SAT**

La implementación, ejecución y sostenibilidad de los SAT están directamente relacionados con la participación activa de comunidades locales, instituciones estatales y organismos de ayuda. El uso de metodologías participativas ayuda a las comunidades a reconocer sus propios conocimientos y capacidades para reducir sus vulnerabilidades (Zilbert 2007).

La participación local debe comenzar por un conocimiento de los riesgos; es importante que la gente pueda comparar los riesgos que conllevan los distintos peligros y establecer una base de datos y referencias locales que permitan seguir de cerca y medir mejor impactos y tendencias. Los actores locales deben estar preparados para intervenir y conocer qué medidas es preciso tomar en función de los distintos tipos de alerta (Zilbert 2007).

### **2.5.6 Estudios de caso de SAT**

A continuación se presenta una descripción de algunos estudios de caso en países donde se ha realizado la implementación y funcionamiento de SAT, como una medida de mitigación y prevención frente a la ocurrencia de desastres naturales.

- En Costa Rica frente a las torrenciales lluvias tropicales que afectaron a las comunidades de Orosi de Cartago, se implementó un SAT con el objetivo de promover el desarrollo de procesos comunitarios de organización y planificación para la identificación de riesgos y recursos, a fin de prepararse para las situaciones de emergencia e intervenir adecuadamente. Se creó un comité de emergencia para coordinar las intervenciones en respuesta al desastre y las actividades de rehabilitación. Se instalaron equipos de radio en cuatro centros, y una sirena de alerta, permitiendo que las comunidades reaccionen de forma positiva frente a los desastres (Cruz Roja 2003).
- En Guatemala después de sufrir el impacto del huracán Mitch, especialmente en poblaciones rurales, se implementó el SAT por parte de CONRED (Coordinación Nacional para la Reducción de Desastres) como parte de las medidas adoptadas a nivel nacional para la prevención y mitigación de desastres. El monitoreo de los fenómenos naturales se realiza a través de 11 sistemas de alerta temprana en igual número de ríos, siete para inundaciones, dos para volcanes, uno para incendios forestales y uno para huracanes en el Atlántico (Solórzano s/a).
- En Honduras, en el área de la Mamuca, los aportes representativos del SAT son los vínculos entre las poblaciones de las partes alta, media y baja de la cuenca; los vínculos

entre comunidades de distintas cuencas y los vínculos entre las municipalidades. Es una red de estaciones de radios cuyo uso trasciende a la prevención de desastres; su uso se ha insertado en el diario vivir de la población como un medio de comunicación a nivel de la mancomunidad, muy útil sobre todo en las áreas de poco acceso y de escasos servicios públicos (salud, escuelas y otros) (Díaz 2004).

- La parroquia Pórtland, en Jamaica, es conocida por tener el índice más alto de lluvias y presenta una gran concentración de cursos de agua, que la hace altamente propensa a rápidas inundaciones y deslizamientos. En el año de 1998 esta parroquia se vio afectada por una severa tormenta y por intensas lluvias por dos días consecutivos. Ante esta situación se enfocó en desarrollar un SAT, donde se desarrollaron campañas de sensibilización pública dirigidas a toda la población. Además se instaló una red de medidores de caudal, se elaboraron mapeos de amenazas y vulnerabilidades, se promovió la conformación de comités comunitarios de manejo de desastres, se capacitó a la comunidad en el uso del SAT y en preparativos y manejo de desastres (Zilbert 2007).

### **2.5.7 Lecciones aprendidas con SAT**

Los SAT en diferentes países del mundo han brindado una serie de beneficios a las poblaciones, reduciendo el riesgo a desastres y adoptando medidas de preparación ante la ocurrencia de los mismos. A continuación se describen algunas lecciones aprendidas.

- El diseño e implementación de un SAT con método integrado histórico – geomorfológico en el municipio de Iriona en la cuenca del río Sico – Paulaya en Honduras, se pudo llevar a cabo gracias a la participación de la población durante todo el proceso del desarrollo del SAT, asegurando una aplicabilidad más efectiva y segura, así como también fue necesario desarrollar un proceso de planificación para la efectividad de la realización de todas las actividades (CRID 2009).
- La instalación de un SAT con base a un cuadro de pluviometría (registro de datos diarios de lluvias todo el año) en los municipios de Berlín y Alegría en el Salvador, permite monitorear los posibles impactos que puede tener una situación climática determinada, y poder dar aviso a la población. Para lograr alcanzar el buen funcionamiento de este SAT se necesitó que la ubicación del cuadro de registro fuese en un lugar visible de la vivienda para permitir recordar la medición diaria al lector. El intercambio de experiencia entre diferentes personas involucradas del SAT fue una buena alternativa para fortalecer el proceso de participación comunitaria (CRID 2009).

- La experiencia desarrollada en la comunidad de Mamuca en Honduras con el sistema de alerta temprana dejó como lección aprendida que es un buen instrumento en la gestión local del riesgo, cuando se logra hacer del sistema un mecanismo integral que aglutina capacidades locales, rescata y fortalece grupos organizados, integra mujeres, hombres y niños con sus habilidades y destrezas, facilita la participación institucional, transmite conocimientos técnicos, considera las comunidades de la parte alta, media y baja de las cuencas y otros recursos de las poblaciones, que se converge en un solo sistema (Díaz 2004).
- En Mozambique, África, en el año 2000 y 2001, extensas zonas sufrieron fuertes crecidas razón por la cual se creó un sistema comunitario de alerta temprana y la creación de comités locales de desastres, que se puso en evidencia en febrero del 2007 con el paso del ciclón Favio, donde las comunidades pudieron responder de manera efectiva, dejando como lección aprendida que la fuerte identificación de la comunidad con el programa garantizó la sostenibilidad del SAT. Además que a través de las capacitaciones recibidas por los comités de desastres se pudo aplicar las metodologías recomendadas dentro de las actividades de formación en preparación comunitaria (IFRC 2009).

## **2.6 Institucionalidad en la gestión de riesgos**

La institucionalidad debe responder a una visión renovada y sustentarse en un paradigma de cooperación y convergencia en las relaciones entre el estado y la sociedad civil. Este nuevo paradigma es fundamental para fortalecer la gobernabilidad como condición que lleva a sociedades más democráticas que garanticen el desarrollo sostenible (Casas et ál. 1997).

Franco et ál. (2010) definen la institucionalidad como el conjunto de normas que regulan el comportamiento de los actores, las organizaciones, la calidad de las mismas, los modelos de organización y gestión, los arreglos institucionales.

Las instituciones son reglas de juego en una sociedad o más formalmente, son las limitaciones ideadas por el hombre que dan forma a la interacción humana. Por consiguiente, estructuran incentivos en el intercambio humano, sea político, social o económico. Por juego se entiende, las acciones que se realiza diariamente y a las interacciones que se tienen con otros actores. El propósito de las instituciones es de crear una reacción en la conducta de los actores sobre los cuales se aplican dichas reglas (North 1993).

Para Peters (2003), las instituciones son reglamentaciones que los individuos usan para determinar qué y a quién se incluye en las situaciones de toma de decisión, como se estructura la información, qué medidas pueden tomarse y en qué secuencia, y cómo se integrarán las acciones individuales a las decisiones colectivas, todo lo cual existe dentro de un lenguaje compartido por cierta comunidad de individuos, y no como partes físicas de un entorno externo.

## **2.7 Medios de vida, capitales y empoderamiento**

Un medio de vida comprende las posibilidades, activos (que incluyen recursos tanto materiales como sociales) y actividades necesarias para ganarse la vida. Un medio de vida es sostenible cuando puede soportar tensiones y choques y recuperarse de los mismos, y a la vez mantener y mejorar sus posibilidades y activos, tanto en el presente como de cara al futuro, sin dañar la base de recursos naturales existente (DFID 1999).

Imbach et ál. (2009) un medio de vida es sostenible cuando puede sobrellevar y recobrase del estrés y de los golpes y mantiene o mejora sus capacidades y recursos tanto en el presente como en el futuro, sin desmejorar la base de recursos naturales. La sostenibilidad implica:

- Resiliencia: capacidad de recuperarse frente a la adversidad
- Autonomía de apoyos externos (en el caso en que se dependa este apoyo es sostenible a lo largo del tiempo)
- Mantenimiento de la productividad de los recursos naturales que necesita
- Ausencia de efectos negativos a los medios de vida propios o ajenos

Los medios de vida juegan un papel relevante en la gestión del riesgo a desastres y están estrechamente relacionados con los capitales. Imbach et ál. (2009) define siete capitales:

- Capital humano: se refiere a las personas, los habitantes de las comunidades, sus atributos y capacidades. El desarrollo de estos recursos mejoran las actuaciones sociales de los individuos. Se consideran como recursos humanos a las mismas personas, sus habilidades, su salud, su nivel de educación, los conocimientos que les permiten a las personas concretar sus estrategias de medios de vida.
- Capital cultural: consideran los aspectos culturales característicos de la comunidad o de los grupos que la componen en cuanto a los valores y otros aspectos que constituyen el “legado cultural” específico del grupo. El “legado” está constituido por los contenidos

culturales que las generaciones mayores consideran importante transmitir a las más jóvenes para que construyan sus estrategias de vida.

- Capital social: se aborda desde la perspectiva de las estructuras organizativas existentes. Se incluyen tanto las permanentes (comités de desarrollo, juntas de agua, etc.), como las temporales.
- Capital político: procura conocer cuál es el grado de incidencia que tiene la comunidad en los procesos externos a ella que le permiten gestionar y acceder a bienes, servicios y procesos que son de su interés para mejorar la calidad de vida de los pobladores.
- Capital natural: consiste en la dotación de recursos naturales y servicios derivados de ellos que conforman el entorno de la comunidad y permiten el desarrollo de las estrategias de vida de sus integrantes.
- Capital financiero: estos recursos incluyen todas las actividades que generan ingresos en dinero (empleo, comercio, industria, etc.), así como otros bienes económicos directos (como alimentos para el consumo familiar) o convertibles fácilmente en dinero, como la producción agropecuaria, la forestal, la extracción de productos silvestres y otros.
- Capital de infraestructura: también llamados construidos o físicos, comprenden a toda la infraestructura física a la que se tiene acceso. La misma incluye tanto la que da soporte a los servicios vitales para las comunidades (escuelas, puestos de salud, acueducto, tratamiento de aguas residuales y basuras, telecomunicaciones, electricidad y otros), como a los bienes inmuebles que soportan a las actividades productivas (sistemas de riego, silos, depósitos y otros).

En la gestión del riesgo a desastres y la reducción de la vulnerabilidad a los mismos el capital social tiene un papel fundamental.

Según Durston (2002), el capital social se puede entender como normas o valores compartidos que promueven la cooperación social. Resalta a la cultura como ente importante porque desempeña un papel funcional dentro de la sociedad, ya que es el medio por el cual el grupo de individuos se comunican y cooperan en una variedad de actividades.

DFID (1999) indica que el capital social incluye a las relaciones formales e informales de las cuales las personas pueden derivar diversas oportunidades y beneficios en la consecución de sus medios de vida. Estos recursos sociales se desarrollan mediante inversiones en:

- Interacciones (a través del trabajo o de intereses compartidos) que aumentan la capacidad de las personas para trabajar juntas.

- Pertenencia a grupos más formales en los cuales las relaciones son dictadas por reglas y normas aceptadas.
- Relaciones de confianza que facilitan la cooperación, reducen los costos de transacción y en ocasiones, ayudan a desarrollar redes de protección informales entre los pobres.

Múltiples estudios y experiencias han demostrado la importancia del empoderamiento de los actores, principalmente de los locales en la gestión de riesgo. El empoderamiento ha sido definido dentro del contexto social como un proceso selectivo conciente e intencionado que tiene como objetivo la igualación de oportunidades entre actores sociales. El criterio central es de transformación de sectores sociales excluidos en actores y de nivelación hacia arriba de actores débiles (Durstun 2002).

El empoderamiento en la gestión de riesgo a desastres tiene una gran particularidad porque permite que personas, comunidades, internalicen los recursos, los bienes, los derechos, poderes y sean utilizados con miras a la prevención, mitigación y atención frente a los desastres naturales (Crespo et ál. 2007). Además a través de los procesos de empoderamiento, los grupos más vulnerables pueden fomentar su participación, permitiendo que los diferentes actores sociales intervengan directamente en el proceso de gestión de riesgo en procura de la reducción de los riesgos (Crespo et ál. 2007; Siles et ál. 2003).

### 3 METODOLOGÍA

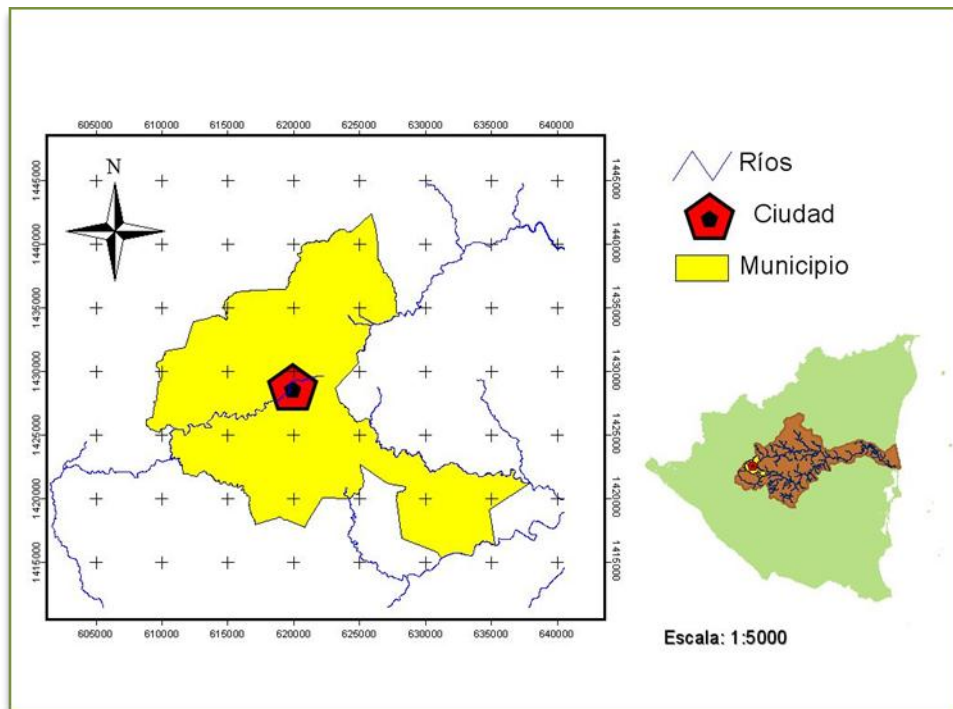
#### 3.1 Ubicación del área de estudio

El estudio se realizó principalmente en el municipio de Matagalpa, ubicado en la cuenca alta del río Grande Matagalpa, Nicaragua (figura 1). Como se indicó en el marco referencial, la amenaza de inundaciones está estrechamente relacionada con la gestión de las cuencas, no sólo a través de la red hídrica en conducir y evacuar el agua, sino también en su interacción con la vulnerabilidad de las comunidades, ya sea por sus características socioeconómicas que las lleva a vivir en las riberas de los ríos, en las llanuras de inundación de las mismas, a no implementar medidas de preparación y prevención, o por deficiencias en el marco normativo, en la planificación del territorio, en la calidad y mantenimiento de la infraestructura. Así un análisis de la gestión del riesgo a inundaciones no puede separarse del contexto espacial de cuencas.

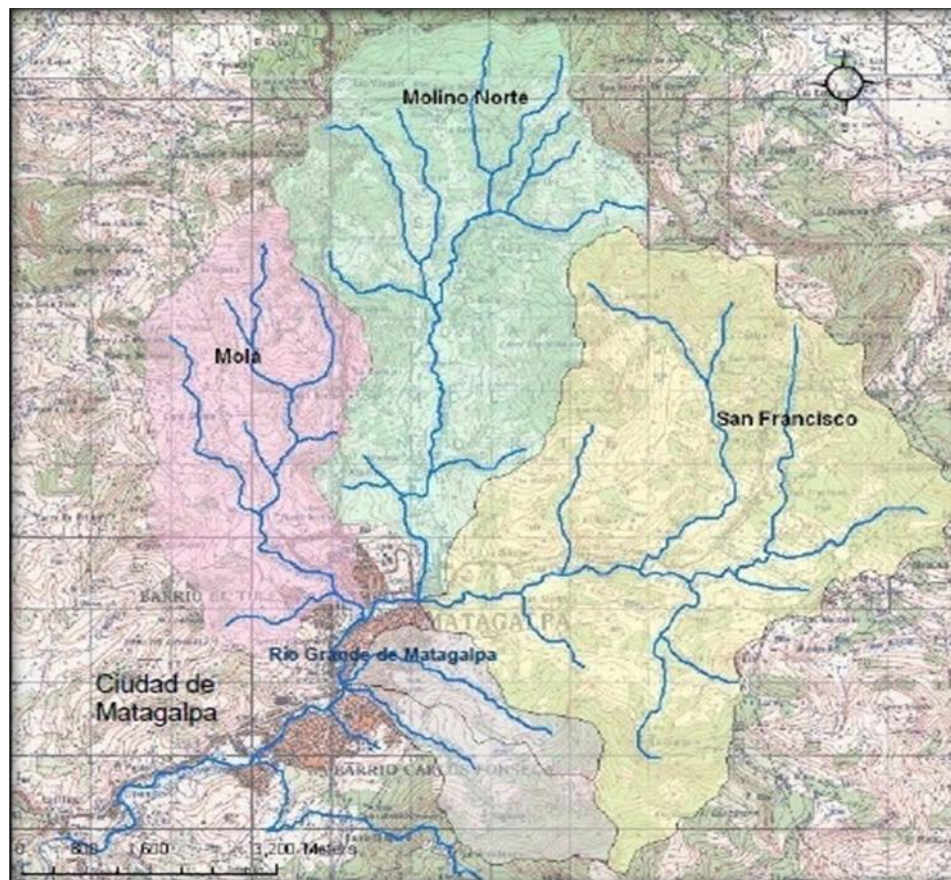
En su paso por la ciudad de Matagalpa, el río Grande Matagalpa, causante principal de las inundaciones, es alimentado por tres ríos secundarios o subcuencas, que son: Molino Norte, San Francisco y Molá (figura 2). Con frecuencia, las inundaciones ocurren en las riberas de las áreas de inundación de estos ríos que se unen para formar el río Grande Matagalpa, prácticamente en el centro urbano de la ciudad.

El área de estudio se encuentra ubicada dentro del municipio de Matagalpa en la Región Central de Nicaragua, limitando al norte con la reserva natural cerro El Arenal, al sur con la reserva natural El Apante y la subcuenca del río Susuna, al este con el municipio de San Ramón y la subcuenca del río Yasica, y al oeste con la subcuenca del río Waswalí (Escobar et ál. 2010).

Geográficamente está comprendida entre las coordenadas 12°53'19" y 13°00'31" de latitud Norte y 85°50'52" y 85°56'59" de longitud Oeste. La extensión territorial es de 85,50 km<sup>2</sup> comprendiendo el área urbana de Matagalpa, así como las comunidades de las microcuencas Molino Norte, San Francisco y Molá (Escobar et ál. 2010).



**Figura 1.** Mapa de ubicación del área de estudio en la cuenca alta del río Grande Matagalpa.



**Figura 2.** Principales microcuencas cabeceras del río Grande Matagalpa.

Fuente: Proyecto "Río Grande Matagalpa"



### **3.1.1 Características biofísicas**

El clima es de sabana tropical de altura, característico de la zona tropical lluviosa, con un periodo seco corto (2 meses aproximadamente); es moderadamente fresco y húmedo. La temperatura oscila entre los 20 a 24 °C y la precipitación promedio anual es de 1330 mm (MARENA 2009).

Los suelos de las microcuencas son franco arcillosos en al menos un 78% del área, mientras que un 17% son suelos arcillosos pesados. Estas características sugieren que esta área tiene un nivel de infiltración entre bajo y medio, por lo que aunado con las características de alta pendiente promedio que oscila entre 21,58% y 31,89% indica mayores niveles de escorrentía (Escobar et ál. 2010).

### **3.1.2 Accidentes geográficos**

El municipio de Matagalpa y la parte alta de la cuenca del mismo nombre presenta una topografía irregular, con grandes alturas, pequeños valles y algunos altiplanos. Entre las principales alturas se encuentran El Calvario, Cerro de Piedra, El Arenal, San Salvador, Cerro EL Toro y Apante (SINAPRED 2004).

La ciudad está rodeada de crestas y lomas volcánicas que pasan a formar montañas que alcanzan elevaciones hasta de 1160 msnm (cerro El Campanario). Debido a la diversidad de alturas y al avance de la frontera agrícola, este municipio presenta amenaza de deslizamientos, derrumbes y deslaves, además de inundaciones del río Grande Matagalpa que pasa por el centro de la ciudad (SINAPRED 2004).

### **3.1.3 Sistema hídrico**

Las cuencas hidrográficas existentes en el municipio son las subcuencas del río Molino Norte (alimentado por el río Aranjuez), río San Francisco y el río Waswalí. Existen otras microcuencas tales como la quebrada Agualcás y Yaguare que desembocan en el río Grande Matagalpa, y que a la vez son alimentadas por varias fuentes menores. La mayoría de los ríos pequeños que atraviesan el municipio se secan en verano y los ríos disminuyen su caudal (ALMAT 2004).

La ciudad de Matagalpa no posee un manto acuífero que le permita satisfacer las necesidades de la población. Actualmente se aprovecha el recurso agua proveniente de las

fuentes superficiales de Molino Norte y San Francisco, así como agua que es acarreada mediante bombeo desde Sébaco (ALMAT 2004).

El río Grande Matagalpa nace en Jinotega, en el cerro el Chimborazo, pasa por el centro de Matagalpa y luego baja por Darío y se encamina hacia el Atlántico. El río recorre 430 kilómetros, hasta su desembocadura y recoge a su paso agua de muchos caudales; reviste singular importancia para el aprovechamiento de los recursos hidráulicos en la generación de energía, debido a sus características topográficas y a su caudal (ALMAT 2004). Es en su paso por la ciudad de Matagalpa, donde la población ha invadido las riberas y áreas de inundación naturales de río, que se presenta la mayor vulnerabilidad y registro histórico de inundaciones.

#### **3.1.4 Población**

Durante el transcurso del tiempo la distribución de la población ha venido sufriendo innumerables cambios hasta llegar a ser mayoritariamente urbana, principalmente como resultado de la migración del campo hacia la ciudad en busca de empleos, disminución de la producción cafetalera, modificación del clima con su incidencia en la producción, entre otros (INIDE 2009).

Según el Instituto Nacional de Información para el Desarrollo (INIDE), la población del municipio de Matagalpa ascendió a 143 609 habitantes en el año 2009. Su distribución consta de 80 421 habitantes en el área urbana, equivalente al 56%, en tanto que 63 188 corresponden al área rural, representando el 44% (INIDE 2009).

Son poco notorias las diferencias de sexo por áreas geográficas. En el área urbana las mujeres representan el 51%, mientras que en el área rural este porcentaje es del 49%, siendo un indicativo de que la fuerza laboral femenina encuentra mayores oportunidades de empleo en el área urbana (INIDE 2009).

#### **3.1.5 Características socioeconómicas**

Matagalpa representa la segunda área poblacional y productiva del país, siendo el principal rubro económico del municipio el café, el cual genera gran parte de los ingresos. La producción básica lo constituye el frijol y el maíz, en menor cantidad las hortalizas (Suárez 2009).

La mayor parte de la población en el área rural se dedica a la producción agropecuaria en fincas integrales. Dentro de la producción se tiene: ganadería porcina y ovina (Suárez 2009).

### **3.1.6 Condiciones sanitarias**

#### **3.1.6.1 Suministro de agua**

De la población total de los barrios y comunidades, el 76% cuenta con el servicio de agua potable, equivalente a 16 851 conexiones, el 7% se abastecen de toma pública que significan 2917 viviendas y el 17% no tiene este servicio. Este porcentaje de población sin el servicio de agua potable es más notable en las comunidades ya que estos se abastecen de pozos excavados y fuentes superficiales, corriendo el riesgo de consumir agua contaminada, lo que se traduce en afectaciones a la salud. En algunos barrios también no tienen el servicio de agua potable y son abastecidos con cisternas (ALMAT 2009).

#### **3.1.6.2 Alcantarillado sanitario**

Del total de barrios en el municipio, el 47% tienen conexión de red domiciliar de aguas servidas, en cambio en las comunidades rurales no se cuenta con el sistema de aguas servidas. No obstante, el 10% de la población total cuenta con sumideros; el 32% (12 420) tienen letrinas concentradas principalmente en los asentamientos espontáneos, que han crecido en el casco urbano, así como en la periferia, del mismo el mayor número está reflejado en las comunidades. El 11% no tienen ningún tipo de estos servicios tanto para barrios como para las comunidades que es donde hay mayor inaccesibilidad ha este servicio. El no tener acceso a letrinas provoca contaminación a la salud y el medio ambiente (agua, suelo, cultivos etc.) (ALMAT 2009).

Para las viviendas que tienen el servicio de aguas servidas, cuentan con un sistema de tratamiento de las mismas mediante pilas de oxidación, ubicadas en la parte sur del casco urbano, donde se vierten todos los desechos (ALMAT 2009).

Los resultados obtenidos de estas pilas no han sido los esperados, ya que se emiten olores producto de la descomposición de los desechos y como consecuencia afecta la salud de los pobladores que habitan en sus alrededores así como la imagen que se proyecta para quienes visitan este municipio. Las comunidades del municipio no poseen el servicio de aguas servidas, ya que no tienen la infraestructura adecuada para darles tratamiento. Además, eso significaría una inversión en términos económicos y de recursos humanos muy grande para la municipalidad (ALMAT 2009).

## **3.2 Metodología del estudio**

La metodología para el presente estudio es una metodología que combina dos enfoques cualitativos y cuantitativos.

Parte principalmente de la investigación cualitativa que permite conocer el contexto social y determinadas características de una población o de un cierto grupo de actores, donde primeramente se realizó la recopilación de información a través de revisión bibliográfica en medios digitales y centros de información. La aplicación de entrevistas semi estructuradas a actores e informantes claves que están directamente relacionados con la gestión de riesgo a desastres y a través de la herramienta de grupos focales se obtuvo y generó información sobre enfoque de género y sistema de alerta temprana.

Finalmente se realizó un taller con los actores locales que participan en la gestión de riesgo a desastre para la validación y acuerdos de lecciones aprendidas encontradas durante el proceso de investigación, así como de la propuesta de estrategias y acciones para el fortalecimiento de las comunidades en la prevención, mitigación y atención a desastres, especialmente inundaciones.

### **3.2.1 Metodología para el objetivo 1: analizar el marco normativo e institucional nacional de Nicaragua y del municipio de Matagalpa sobre gestión de riesgos a desastres.**

Para conocer y analizar el marco normativo e institucional de Nicaragua relacionado con la gestión de riesgos a desastres, primeramente se revisó la Constitución Política de Nicaragua, que dentro de la cúspide de la pirámide jurídica se encuentra como ley superior, junto con los tratados o convenios internacionales. Además regula los órganos competentes de producción de las normas, las formas de su producción y el marco de su contenido de cada una de las leyes.

Posteriormente se realizó la identificación y revisión bibliográfica de la normativa existente en cuanto a políticas, leyes y decretos que rigen a nivel nacional, así como también la creación de ordenanzas que mandatan en el municipio de Matagalpa, específicamente en el tema de gestión de riesgo a desastres. La revisión bibliográfica se realizó con base a:

- Información secundaria (normativa publicada en medios formales y oficiales, recopilaciones, investigaciones y estudios realizados)

- Revisión en internet
- Biblioteca y centros de información local (Alcaldía de Matagalpa)

Dentro del contexto de la prevención a desastres naturales en el territorio nacional, se encuentra formalizada a través de la Ley 337 “*Creadora del Sistema Nacional de Prevención, Mitigación y Atención a Desastres Naturales*”, y de forma implícita, la Ley 217 “*Ley General del Medio Ambiente y los Recursos Naturales*”, Ley 331 “*Ley del Instituto Nacional de Estudios Territoriales*”, Ley 40 “*Ley de Municipios*”, el Decreto No. 53 – 2000 que establece el reglamento de la Ley 337, el Decreto No. 98 – 2000 que rige el reglamento de asignación de funciones de la ley antes mencionada.

De acuerdo a las ordenanzas en el municipio de Matagalpa se encontró el plan de ordenamiento y manejo de la subcuenca del río San Francisco y el plan ambiental municipal de Matagalpa.

Una vez consultados los instrumentos legales se realizó la identificación de los actores claves para este tema, a través de la herramienta metodológica de identificación nominal de actores propuesta por Chevalier y Buckles (2006) y Jiménez (2009).

Los actores claves identificados en el municipio fueron los coordinadores de las 10 comisiones que integran el Comité Municipal de Prevención, Mitigación y Atención a Desastres (COMUPRED). A nivel nacional los actores claves fueron los representantes de las unidades técnicas de enlace (UTE) de los Ministerios de Educación, Salud, Transporte e Infraestructura, Medio Ambiente, Niñez y Adolescencia, y Gobernación, así como del Instituto Nacional de Estudios Territoriales, Defensa Civil y de la Secretaría Nacional de Prevención, Mitigación y Atención a Desastres.

Posteriormente a través de la herramienta metodológica propuesta por Geilfus (2002) se realizó la aplicación de una entrevista semi estructurada (anexo 1) a los actores claves identificados, que permitió generar y validar información sobre el marco legal en la gestión de riesgos a desastres naturales.

El análisis de marco legal se analizó bajo los siguientes elementos:

- Contenido textual sobre el tema de estudio
- Periodo que tiene de estar vigente
- Responsables del cumplimiento y ejecución

- Recursos financieros, humanos y logísticos para su cumplimiento
- Limitaciones, debilidades, fortalezas y oportunidades para la implementación

Respecto al marco institucional, con la finalidad de conocer quiénes y cuáles son las instituciones, organizaciones que participan de manera directa e indirecta en la gestión de riesgos a desastres a nivel nacional y municipal se realizó a través de:

- Revisión de información secundaria (documentos, investigaciones, estudios realizados)
- Revisión en internet
- Observación participante y comprobación directa

Con base a la herramienta metodológica propuesta por Robledo (2009) y Bru et ál. (2001) y Jiménez (2009) se procedió a realizar la identificación de informantes y actores claves.

En el municipio los informantes claves fueron miembros del CRIC (proyecto “Río Grande Matagalpa”) y personal del departamento de la Dirección Ambiental de la Alcaldía de Matagalpa. Los actores claves fueron representantes de los Ministerios de Educación y Salud, Alcaldía de Matagalpa, Defensa Civil, sector no gubernamental CARE y miembros de la sociedad civil Policía Nacional, Cuerpo de Bomberos y Cruz Roja. A nivel nacional los actores claves fueron los mismos representantes mencionados anteriormente en el marco legal.

Posteriormente se realizó la visita a las instituciones donde se aplicó una entrevista semi estructuradas (anexo 1) a los informantes y actores claves identificados. En total se realizó 10 entrevistas, 2 para informantes claves y 8 para actores claves en el municipio y a nivel nacional 8 entrevistas.

El análisis del marco institucional se realizó con base a los siguientes elementos:

- Nivel de prioridad del tema en el quehacer de la institución
- Asignación de recurso humano, logísticos y financieros para la ejecución de acciones
- Existencia de documentación (informes, publicaciones) accesibles que evidencien la existencia del tema en la agenda de la institución
- Limitaciones, debilidades, fortalezas y oportunidades de las instituciones para el cumplimiento de su responsabilidad

### **3.2.2 Metodología para el objetivo 2: identificar, caracterizar los actores claves y la interacción de los mismos en el proceso de gestión de riesgos a desastres.**

Para la identificación y caracterización de los actores que intervienen en la gestión de riesgo en el área de estudio, se procedió primeramente a realizar una consulta bibliográfica en documentos y proyectos (identificación utilizando registros históricos) (Jiménez 2009), encontrando una diversidad de actores a nivel de instituciones públicas, organizaciones no gubernamentales y organismos civiles, donde se determinó sus roles y funciones.

Con el objetivo de validar la información a través de la herramienta metodológica de identificación nominal de actores Chevalier y Buckles (2006) y Jiménez (2009), se realizó la identificación de actores claves, a los cuales se procedió aplicar una entrevista semi estructurada (el formulario de preguntas aparece en el anexo 2). Los actores entrevistados fueron representantes de tres sectores: gubernamental, no gubernamental y de la sociedad civil. Se realizaron un total de 22 entrevistas en el municipio de Matagalpa, que sirvieron de base para el Análisis de Redes Sociales (ARS) y Análisis CLIP.

Con el objetivo de categorizar a los actores (identificados anteriormente) que participan en el proceso de la gestión de riesgo se realizó el Análisis Social CLIP (Chevalier 2006) que permite crear los perfiles de los actores (cuadro 2), con base en cuatro factores: 1) poder, 2) intereses, 3) legitimidad, y 4) relaciones existentes de colaboración y conflicto. Los principios que rigen el Análisis Social CLIP son:

- Los actores son las partes cuyos intereses pueden resultar afectados por un problema o acción. También se incluye a aquellos que pueden incidir en el problema o acción utilizando los medios que estén a su disposición, tales como poder, legitimidad, y los vínculos existentes de colaboración y conflicto.
- Los intereses son las pérdidas y ganancias que el individuo experimentará con base a los resultados de las acciones existentes o propuestas. Estas pérdidas y ganancias influyen en su acceso al poder, la legitimidad y las relaciones sociales.
- El poder es su habilidad para utilizar los recursos que controla para lograr sus objetivos. Estos recursos incluyen la riqueza económica, la autoridad política, la habilidad para utilizar la fuerza o amenazar con utilizarla, el acceso a la información conocimiento y habilidades y los medios para comunicarse.

- Legitimidad es cuando otros actores reconocen por ley o mediante las costumbres locales sus derechos y responsabilidades, y la determinación que se muestra cuando los ejerce.

**Cuadro 2.** Calificación para la categorización de los actores según la metodología del análisis CLIP.

| CATEGORÍA |            | SÍMBOLO | CATEGORÍAS ALTAS/MEDIAS               | BAJAS/ SIN CALIFICACIÓN         |
|-----------|------------|---------|---------------------------------------|---------------------------------|
| ALTA      | Dominante  | PIL     | Poder, Interés (+ o -)<br>Legitimidad |                                 |
|           | Fuerte     | PI      | Poder, Interés (+ o -)                | Legitimidad                     |
| MEDIA     | Influyente | PL      | Poder, Legitimidad                    | Interés                         |
|           | Inactivo   | P       | Poder                                 | Legitimidad,<br>Interés (+ o -) |
| BAJA      | Vulnerable | IL      | Interés (+ o -), Legitimidad          | Poder                           |
|           | Marginado  | I       | Interés (+ o -)                       | Poder,<br>Legitimidad           |

Con la finalidad de conocer la interacción que existe entre los diferentes actores identificados, se realizó a través de la aplicación de la herramienta de Análisis de Redes Sociales (ARS) propuesta por Velázquez et ál. (2006) y Clark (2006).

El análisis de redes sociales se puede entender como una metodología mediante la cual se estudian las relaciones sociales específicas entre una serie definida de elementos (personas, grupos, organizaciones); entendiendo de igual forma, que el análisis de redes sociales se centra en las relaciones de los actores y no en los atributos de los elementos (Clark 2006).

En el análisis de redes se describen y estudian las estructuras relacionales que surgen cuando diferentes organizaciones o individuos interactúan, se comunican, coinciden, colaboran, etc., a través de diversos procesos o acuerdos, que pueden ser bilaterales o multilaterales; de este modo la estructura que emerge de la interrelación se traduce en la existencia de una red social. Las redes sociales son, por tanto, conjuntos de relaciones sociales o interpersonales que ligan individuos u organizaciones en grupos (Sanz 2003).

Para el Análisis de Redes Sociales (ARS) la interacción de los actores que pertenecen al Comité de Prevención, Mitigación y Atención a Desastres (COMUPRED) entre el año 2009 – 2010, se realizó bajo tres criterios que son fundamentales dentro del proceso de gestión de riesgos a desastres:



- a) Planificación e implementación de actividades: corresponde a la planificación y ejecución de acciones y actividades que los actores realizan e intercambian, orientadas a la prevención y mitigación de los desastres naturales.
- b) Capacitación y fortalecimiento de capacidades: corresponde a todos aquellos eventos donde los actores intercambian conocimientos a través de capacitaciones, talleres, seminarios.
- c) Financiamiento de actividades: corresponde a la aportación de recurso económico destinados por los actores, pudiendo ser autofinanciados, préstamos o donaciones para la prevención y mitigación de los desastres naturales.

Para el análisis y procesamiento de la información se realizó la creación de bases de datos en “Word” y “Excel”. Además se utilizó el programa informático UCINET versión 6.135, mediante el cual se estimó los indicadores de los índices de relación de densidad y centralización para los criterios mencionados anteriormente. La visualización de los gráficos se realizó a través del NetDraw 2.41 que viene incluido dentro del programa UCINET.

Para realizar la interpretación de los datos de los indicadores obtenidos en el programa UCINET se basó en la siguiente escala que se presenta en el cuadro 3.

**Cuadro 3.** Valores de referencia para evaluar los resultados de los indicadores de UCINET.

| Valor %   | Significado |
|-----------|-------------|
| 0 – 19,9  | Muy bajo    |
| 20 – 39,9 | Bajo        |
| 40 – 59,9 | Medio       |
| 60 – 79,9 | Alto        |
| 80 - 100  | Muy alto    |

**3.2.3 Metodología para el objetivo 3: analizar la equidad de género y el rol de la mujer en el proceso de gestión de riesgo a desastres, principalmente a inundaciones en la cuenca alta del río Grande Matagalpa.**

Para dar cumplimiento al presente objetivo, primeramente se realizaron recorridos de observación directa en cada uno de los 15 barrios urbanos (Benjamín Linder, Primero de Mayo Sur, El Cementerio, Sandino Sur, Rodolfo López, Las Vegas, 25 de Febrero, 28 de Agosto, Guanuca, Totolate Abajo, El Tambor, San Martín, Liberación, Manuel Baldizón, Pancasán) de la ciudad de Matagalpa considerados dentro del estudio, porque son áreas que se ven gravemente afectadas por las crecidas del río Grande Matagalpa que atraviesa por el centro de la ciudad y también por amenazas de deslizamientos, principalmente del

cerro Fátima, conociendo así la realidad a la que está expuesta una gran cantidad de familias que se ubican en zonas de alto riesgo.

Para definir cuáles son las funciones que desempeñan los hombres y mujeres en la prevención, mitigación y atención de desastres naturales o ante la ocurrencia eventual de un fenómeno natural, ya sea por inundaciones o deslizamientos, se procedió a realizar entrevistas semi estructuradas (anexo 3), tomando como base solamente la población total de los 15 barrios de la ciudad mayormente afectados que es de 23 033 personas aproximadamente, para lo cual se determinó el tamaño de la muestra a través de la fórmula:

$$\frac{N\sigma^2}{(N-1)\frac{\beta^2}{4} + \sigma^2}$$

Donde:

N= tamaño de la población

$\sigma^2$ = varianza máxima de una proporción (0,25)

$\beta$ = error de estimación en las respuestas aportadas (10%)

4= coeficiente correspondiente a un nivel de confianza del 95%

La aplicación de la fórmula anterior dio como resultado los siguientes tamaños de muestra para hombres y mujeres entrevistados:

Número de hombres a entrevistar:

$$n = \frac{(10606)(0,5)^2}{(10606-1)\frac{(0,1)^2}{4} + (0,5)^2} = 99,075 \approx 99$$

Número de mujeres a entrevistar:

$$n = \frac{(12427)(0,5)^2}{(12427-1)\frac{(0,1)^2}{4} + (0,5)^2} = 99,210 \approx 99$$

Para la conformación de la muestra, tanto de hombres como de mujeres (número de personas que fueron entrevistadas), se realizó un muestro aleatorio simple, con representación proporcional de cada barrio o comunidad. Los cuadros 4 y 5 muestran la distribución de la muestra para hombres y mujeres respectivamente.

**Cuadro 4.** Conformación de muestra para la población de hombres.

| N°           | Barrios             | Población de hombres | Porcentaje (%) | Muestra   |
|--------------|---------------------|----------------------|----------------|-----------|
| 1            | Benjamín Linder     | 245                  | 2,31           | 2         |
| 2            | Primero de Mayo Sur | 663                  | 6,25           | 6         |
| 3            | El Cementerio       | 1222                 | 11,52          | 12        |
| 4            | Sandino Sur         | 1027                 | 9,68           | 10        |
| 5            | Rodolfo López       | 858                  | 8,09           | 8         |
| 6            | Las Vegas           | 296                  | 2,79           | 3         |
| 7            | 25 de Febrero       | 237                  | 2,23           | 2         |
| 8            | 28 de Agosto        | 165                  | 1,56           | 2         |
| 9            | Guanuca             | 1988                 | 18,74          | 19        |
| 10           | Totolate Abajo      | 577                  | 5,44           | 5         |
| 11           | El Tambor           | 1391                 | 13,12          | 13        |
| 12           | San Martín          | 361                  | 3,40           | 3         |
| 13           | Liberación          | 583                  | 5,50           | 5         |
| 14           | Manuel Baldizón     | 235                  | 2,22           | 2         |
| 15           | Pancasán            | 758                  | 7,15           | 7         |
| <b>TOTAL</b> |                     | <b>10 606</b>        | <b>100</b>     | <b>99</b> |

**Fuente:** VIII Censo de población y IV de Vivienda 2005. INIDE (2009).

**Cuadro 5.** Conformación de muestra para la población de mujeres.

| N°           | Barrios             | Población de mujeres | Porcentaje (%) | Muestra   |
|--------------|---------------------|----------------------|----------------|-----------|
| 1            | Benjamín Linder     | 232                  | 1,87           | 2         |
| 2            | Primero de Mayo Sur | 821                  | 6,61           | 5         |
| 3            | El Cementerio       | 1390                 | 11,19          | 11        |
| 4            | Sandino Sur         | 1144                 | 9,21           | 9         |
| 5            | Rodolfo López       | 993                  | 7,99           | 8         |
| 6            | Las Vegas           | 356                  | 2,86           | 3         |
| 7            | 25 de Febrero       | 306                  | 2,46           | 2         |
| 8            | 28 de Agosto        | 177                  | 1,42           | 2         |
| 9            | Guanuca             | 2449                 | 19,71          | 20        |
| 10           | Totolate Abajo      | 661                  | 5,32           | 5         |
| 11           | El Tambor           | 1589                 | 12,79          | 13        |
| 12           | San Martín          | 414                  | 3,33           | 3         |
| 13           | Liberación          | 702                  | 5,65           | 6         |
| 14           | Manuel Baldizón     | 243                  | 1,96           | 2         |
| 15           | Pancasán            | 950                  | 7,64           | 8         |
| <b>TOTAL</b> |                     | <b>12 427</b>        | <b>100</b>     | <b>99</b> |

**Fuente:** VIII Censo de población y IV de Vivienda 2005. INIDE (2009).

Para la aplicación de las entrevistas (Geilfus 2002), se consideró que las personas entrevistadas fuesen jóvenes, adultos y adultos mayores para conocer su perspectiva frente a la gestión de riesgo. Se visitó a cada una de las personas consultadas en su casa y en algunas ocasiones en instituciones (escuelas, colegios, centro de salud), debido a que estos lugares son identificados como sitios de albergues. Además se incluyó a las personas que pertenecen al Comité Local de Prevención, Mitigación y Atención a Desastres (COLOPRED) y brigadas de operaciones integrales.

Para validar la información obtenida de las entrevistas se procedió a realizar dos talleres de grupos focales (Geilfus 2002, Alberich et ál. 2009), con la participación de hombres y mujeres de los barrios urbanos de la ciudad de Matagalpa, el primero solamente se realizó con la asistencia de 9 mujeres para conocer la perspectiva que tienen sobre los fenómenos naturales, principalmente las inundaciones y el segundo grupo focal se desarrolló con la misma metodología, pero sólo con la participación de 4 hombres, en total 13 personas.

Para el procesamiento de la información se crearon bases de datos en “Word” y “Excel” y se realizó el análisis descriptivo a través del cálculo de estadística descriptiva. Los resultados encontrados fueron presentados en cuadros y figuras.

#### **3.2.4 Metodología para el objetivo 4: analizar el sistema de alerta temprana a inundaciones con base en cuatro momentos: la situación previa, inicial, actual y la proyectada en la cuenca alta del río Grande Matagalpa.**

Para el análisis del sistema de alerta temprana primeramente se realizó la revisión bibliográfica con base al proyecto “Río Grande Matagalpa”, a través de informes, publicaciones y estudios del sistema de alerta temprana. Además se realizó la identificación de informantes y actores claves a través de la herramienta metodológica propuesta por Chevalier y Buckles (2006) y Jiménez (2009) identificación nominal de actores.

Definidos los informantes y actores claves se procedió a la aplicación individual de entrevistas semi estructuradas (anexo 4) a dos miembros de la comisión de monitoreo del Comité Municipal de Prevención, Mitigación y Atención a Desastres (COMUPRED), dos técnicos del CRIC, cinco técnicos encargados del sistema de alerta temprana de la Alcaldía, una al Cuerpo de Bomberos y Cruz Roja, respectivamente y cinco a personas beneficiarias del SAT.

Con respecto a la parte comunitaria en las microcuencas de Molino Norte (Los Vásquez, Los López, Presa AMAT), San Francisco (Quinta Coco, Cueva del Tigre, Finca Bethel) y Molá (Llano Grande) se realizó la aplicación de entrevistas a cinco personas encargadas de la lectura de pluviómetros y dos personas encargadas de la lectura de sensores artesanales del río.

Seguidamente se procedió a realizar recorridos de campo en las microcuencas de San Francisco, Molino Norte y Molá; y en el casco urbano de Matagalpa para conocer el funcionamiento e instalación de instrumentos: pluviómetros, sensores artesanales del río, estaciones hidrometeorológicas y radios base.

Posteriormente se desarrolló un taller de grupo focal (Geilfus 2002, Alberich et ál. 2009) donde se recopiló la información a través de la lluvia de ideas, con participación de las personas encargadas en las microcuencas de realizar la lectura y medición de los instrumentos y beneficiarios directos del SAT. En total participaron 15 personas, 5 de ellas pertenecientes a las comunidades y las restantes fueron miembros del Comité Local de Prevención, Mitigación y Atención a Desastres (COLOPRED).

Para el procesamiento de la información recopilada de entrevistas y grupos focales se realizó la creación bases de datos en “Word” y “Excel”, la misma que fue triangulada con revisión bibliográfica y observación directa en encuentros de capacitación del Comité Municipal (COMUPRED) y Comité Local (COLOPRED), realizados por el CRIC (proyecto “Río Grande Matagalpa”).

### **3.2.5 Metodología para el objetivo 5: identificar las experiencias aprendidas en el proceso y proponer estrategias y acciones para el fortalecimiento de la gestión de riesgos a inundaciones en la zona de estudio.**

Para dar cumplimiento de este objetivo se partió de la información y resultados obtenidos en los cuatro objetivos anteriormente mencionados, donde se realizó la elaboración de la propuesta inicial de lecciones aprendidas y estrategias y acciones que contribuyan al proceso de la gestión de riesgos, principalmente a inundaciones, en el municipio.

Las dos propuestas fueron validadas en el taller de devolución de resultados preliminares que se realizó con la participación de las representantes del Comité Local (COLOPRED), miembros de la Alcaldía de Matagalpa y del CRIC. Finalmente con los aportes recibidos por parte de los actores se realizó los ajustes finales para dichas propuestas.

## 4 RESULTADOS Y DISCUSIÓN

A continuación se presenta el análisis de los resultados obtenidos en el estudio de forma sistemática y ordenada de acuerdo a los objetivos específicos planteados: análisis del marco normativo e institucional de Nicaragua, identificación y caracterización de los actores, análisis del enfoque de género, funcionamiento del sistema de alerta temprana y finalmente la propuesta de estrategias que contribuya al fortalecimiento institucional y comunal en la gestión de riesgos a desastres naturales, específicamente a inundaciones en el municipio de Matagalpa, parte alta de la cuenca del río Grande Matagalpa.

### **4.1 Análisis del marco normativo e institucional de Nicaragua y del municipio de Matagalpa sobre gestión de riesgos a desastres.**

#### **4.1.1 Marco normativo nacional y municipal**

La revisión del marco normativo de Nicaragua, a nivel nacional y municipal, nace como elemento fundamental para el análisis crítico de las normas jurídicas e instrumentos legales que rigen dentro del contexto de la gestión de riesgo de desastres naturales.

De acuerdo a las entrevistas realizadas la mayor parte de personas consultadas a nivel nacional y municipal concluyen que Nicaragua en los últimos 30 años se ha enfrentado a siete huracanes y cinco tormentas tropicales que han golpeado al país, de los cuales, Fifi (septiembre de 1974) Joan (octubre de 1988) y Mitch (octubre de 1998) fueron tremendamente devastadores.

El paso del huracán Mitch por el país, puso en evidencia el deterioro y degradación de los recursos naturales, especialmente de las cuencas hidrográficas, dejando como saldo un número elevado de víctimas y cuantiosos daños materiales, sumado a la inestabilidad política, social y económica que enfrentaba el territorio, y la falta y carencia de un marco normativo y una buena institucionalidad, bajo los cuales se establezcan principios rectores de prevención, mitigación y atención ante los desastres naturales.

Frente a estos acontecimientos el Gobierno Nacional decretó la Ley 337, creadora del Sistema Nacional para la Prevención, Mitigación y Atención a Desastres. También manifiestan que en la Ley General de Medio Ambiente y los Recursos Naturales (No. 217), está enmarcado el manejo sostenible de los recursos naturales.

Dicha información fue corroborada con la revisión bibliográfica del marco normativo, donde se inició por la Constitución Política, ya que es la ley superior dentro del ordenamiento jurídico que regula la creación de las normas jurídicas inferiores. Posteriormente se revisó las leyes, políticas, reglamentos, decretos y ordenanzas que señalan dentro de su contenido textual, de forma explícita e implícita, la gestión de riesgo.

### a) Leyes nacionales relacionadas con riesgo y desastres

El cuadro 6, presenta un esbozo general de las leyes, que abordan de manera directa el tema de gestión de riesgo en Nicaragua. Algunos elementos adicionales de estas leyes, se indican a continuación.

**Cuadro 6.** *Leyes nicaragüenses que incluyen de manera directa el tema de gestión de riesgo.*

| Leyes  | Contenido textual principal  |
|--|--|
| Ley de Emergencia No. 44/88  | Tiene la finalidad declarar el estado de emergencia ante la ocurrencia de cualquier eventualidad de fenómenos naturales que se presente en el país.  |
| Ley Creadora del Sistema Nacional para la Prevención, Mitigación y Atención a Desastres No. 337/00 | Establece los principios, normas, disposiciones e instrumentos generales necesarios para crear y permitir el funcionamiento de un sistema interinstitucional orientado a la reducción de riesgo por medio de actividades de prevención, mitigación y atención de desastres, sean estos naturales o provocados.   |
| Ley Orgánica del Instituto Nicaragüense de Estudios Territoriales No. 331/99                       | Es el órgano encargado de la investigación, inventario y evaluación de los recursos físicos del país; de ejecutar los estudios de ordenamiento territorial; de realizar los estudios para la prevención y mitigación de los efectos provocados por fenómenos naturales peligrosos y de normar, regular, operar, actualizar y ejecutar el catastro físico nacional. Además de realizar la vigilancia meteorológica para generar avisos y alertas tempranas. |
| Ley de Municipios No. 40/88  | El municipio es la unidad base de la división política administrativa del país. Se organiza y funciona a través de la participación popular para la gestión y defensa de los intereses de sus habitantes y de la nación. Son elementos esenciales del municipio: el territorio, la población y el gobierno.  |
| Ley de Participación Ciudadana No. 475/03  | Tiene por objeto promover el ejercicio pleno de la ciudadanía en el ámbito político, social, económico y cultural, mediante la creación y operación de mecanismos institucionales que permitan una interacción fluida entre el Estado y la sociedad nicaragüense.  |
| Ley General de Aguas Nacionales No. 620/07   | Son objetivos de la ley ordenar y regular la gestión integrada de los recursos hídricos a partir de las cuencas, subcuencas y microcuencas hidrográficas e hidrogeológicas del país.   |

La **Ley de Emergencia** fue creada en octubre de 1988; es una ley constitucional (superior a las leyes ordinarias e inferior a la Constitución Política), que en el artículo 2, considera como

calamidad pública, los fenómenos físicos y naturales o trastornos sociales que afecten en el orden público o el bienestar social, indicando en el inciso d) los terremotos, inundaciones, incendios, sequías o huracanes. También establece la declaratoria del estado de emergencia, que dependiendo de la magnitud del evento, se decreta a nivel nacional o en la zona de mayor afectación. Por ejemplo, cuando ocurrió el huracán Mitch, el estado de emergencia se declaró para todo el territorial nacional.

La Ley de Defensa Civil, que normaba la atención de desastres, fue derogada con la aprobación de la **Ley 337 “Ley Creadora del Sistema Nacional para la Prevención, Mitigación y Atención a Desastres”**, del 8 de marzo del 2000, con lo cual, se creó el Sistema Nacional para la Prevención, Mitigación y Atención a Desastres (SINAPRED) el 7 de abril del 2000. El Decreto No. 98 – 2000 dicta el Reglamento de “Asignación de funciones del sistema nacional para la prevención, mitigación y atención de desastres a las instituciones del estado”, mientras que el Decreto No. 53 – 2000 que formaliza el Reglamento de la Ley 337.

Según la Ley 337, capítulo I, arto. 6, los objetivos del sistema nacional son los siguientes:

1. La reducción de riesgos, la respuesta eficaz y oportuna, la rehabilitación y la reconstrucción de las áreas afectadas por un desastre.
2. La definición de las responsabilidades y funciones de todos los organismos, sean estos públicos o privados en cada una de las diferentes fases.
3. La integración de los esfuerzos públicos y privados requeridos en esta materia, el uso oportuno y eficiente de todos los recursos requeridos para este fin.

El arto. 8, “Funciones de las entidades que forman el sistema nacional”, establece que cada institución o entidad del Estado, deberá incluir sus funciones en su reglamento interno, debiendo asegurar y designar una dependencia o unidad ejecutora y sus propios recursos técnicos, humanos y materiales necesarios para su cumplimiento, unidad que debe de funcionar como técnico de enlace con la Secretaría Ejecutiva del Sistema. Cada una de las entidades incluirá asignaciones presupuestarias dentro de su propio presupuesto anual para la realización de las tareas que le compete en prevención, mitigación y preparación de desastres.

En el mismo artículo manifiesta que los gobiernos locales y regionales son los responsables primarios de las actividades relacionadas con la prevención, mitigación, preparación, respuesta, rehabilitación y reconstrucción en su ámbito territorial y además, contarán con el



apoyo económico, técnico y humano del gobierno central, en función de las necesidades que rebasen su capacidad.

En el capítulo IV “De los comités del sistema nacional de prevención, mitigación y atención de desastres en el territorio nacional”, en el arto. 20 establece la creación de los Comités de Prevención, Mitigación y Atención a Desastres en el municipio (COMUPRED), siendo el Alcalde quién lo coordinará en cada municipio. Los COMUPRED podrán formar comisiones de trabajo que resulten necesarias para sus actividades, entre las cuales se señalan, las siguientes: Comisión de Seguridad, Suministros, Infraestructura y Transporte, Salud, Ambiente y Recursos Naturales, Defensa al Consumidor.

Las comisiones de trabajo estarán integradas por los delegados de los ministerios de gobierno presentes en el territorio. A solicitud del alcalde respectivo, podrán integrarlo además, los organismos no gubernamentales y representantes del sector privado y de la comunidad.

En el capítulo VI “De las alertas y el estado de desastre”, en el arto. 31 “Alertas municipales”, establece que los alcaldes municipales podrán declarar en el ámbito de su competencia territorial el estado de alerta que corresponda.

La **Ley 331, creadora del Instituto Nacional de Estudios Territoriales (INETER)**, tiene por objeto organizar y redefinir las funciones, atribuciones y ámbito de competencia del INETER, creado por Decreto No. 830 – 81. Dentro de sus atribuciones generales sugiere al Presidente de la República, la declaración del estado de alerta o de emergencia, según el caso, ante la eventual incidencia de fenómenos peligrosos.

En el ámbito de ordenamiento territorial, el arto. 9, corresponde al INETER analizar y caracterizar el territorio nacional, en función de su problemática, potencialidades y restricciones, para elaborar estudios de ordenamiento territorial a nivel nacional, regional, departamental, municipal y urbano, para el aprovechamiento racional y sostenible de los recursos naturales y la prevención y mitigación de los desastres naturales.

En el ámbito del recurso hídrico, le corresponde realizar la vigilancia meteorológica nacional y por ende elaborar y difundir, de manera oficial, notas informativas, para contribuir con la reducción del impacto de los fenómenos meteorológicos peligrosos. También apoyar la elaboración de estudios de riesgos y amenazas de desastres naturales, causados por precipitaciones intensas, o de cualquier otro fenómeno de origen hídrico, que contribuyan a

generar avisos y alertas tempranas a las instancias de Defensa Civil, y a la población en general.

La **Ley 40 o Ley de Municipios** concede la autonomía municipal y establece las competencias, formas de gobierno y relaciones con otras instituciones estatales según lo dispuesto en el arto. 2. Además en el inciso 4) del mismo artículo, indica que el ejercicio de competencias que la ley atribuye al municipio, es con el fin de satisfacer las necesidades de la población. En el arto. 7, indica que el municipio ejerce competencias sobre las siguientes materias inciso 1 y 2, respectivamente: control del desarrollo urbano y del uso del suelo, higiene comunal, y protección del medio ambiente.

En el capítulo II, de la población municipal, el arto. 16, establece que son derechos y deberes de los pobladores residentes (inciso 8): integrarse a las labores de protección del medio ambiente y del mejoramiento de las condiciones higiénicas y sanitarias de la comunidad, así como la prevención y auxilio ante situaciones de catástrofe natural y social que afecten al municipio.

La creación de la **Ley de Participación Ciudadana** permite que la sociedad civil se pueda integrar en el desarrollo de actividades. (Título IV, arto. 62), sobre las finalidades de las asociaciones de pobladores, el inciso 6 indica que pueden participar e integrarse en la cooperación en las labores de prevención, mitigación y atención de desastres naturales o causados por el hombre y en general brindar auxilio en situaciones de emergencia.

La **Ley General de Aguas** en el arto. 26, establece que son funciones técnicas – normativas de la Autoridad Nacional del Agua (ANA): coordinar la elaboración de los planes de recursos hídricos por cuenca y vigilar su cumplimiento (inciso b), y proponer las declaratorias de clasificación de zonas de alto riesgo por inundación (inciso ñ).

En el título VII “De la protección de las aguas”, arto. 101, indica que el Ministerio del Ambiente y los Recursos Naturales, en consulta con la Autoridad Nacional del Agua, con el objeto de asegurar la protección de aguas nacionales, deberán implementar mecanismos de respuesta rápida, oportuna y eficiente, ante una emergencia o contingencia ambiental, que se presente en los cuerpos de agua o bienes nacionales, así como, la realización de estudios que se requieran para la determinación y cuantificación del daño ambiental en cuerpos receptores, así como el costo de su reparación.

En el marco legal nicaragüense también existen otras leyes que se relacionan de manera indirecta con el tema de riesgo y desastres (cuadro 7).

**Cuadro 7.** *Leyes nicaragüenses que incluyen de manera indirecta el tema de gestión de riesgo.*

| Leyes   | Contenido textual principal  |
|---|--|
| Constitución Política   | El Estado tiene que garantizar a los nicaragüenses el derecho de habitar en un ambiente saludable y brindar seguridad social para su protección integral, frente a las contingencias sociales de la vida.  |
| Ley General de Medio Ambiente y los Recursos Naturales No. 217/96 | Establece las normas para la conservación, protección, mejoramiento y restauración del medio ambiente y los recursos naturales que lo integran, asegurando su uso racional y sostenible.   |
| Ley General de Salud No. 423/02                                   | Es derecho de toda persona de disfrutar, conservar y recuperar su salud, por lo cual se considera el saneamiento del medio ambiente.   |
| Ley General de Educación No. 582/06                               | Como unos de los fines de la educación, esta se desarrollará atendiendo la adquisición de compromisos de conservación, protección y mejoramiento del medio ambiente, el uso racional de los recursos naturales, de prevención de desastres dentro de una cultura ecológica de defensa del patrimonio de la Nación. |

La **Constitución Política** establece en el título IV “Sobre los derechos, deberes y garantías del pueblo nicaragüense”, capítulo III “Derechos Sociales”, arto.60 y 61, respectivamente: “Los nicaragüenses tienen derecho de habitar en un ambiente saludable. Es obligación del Estado la preservación, conservación y rescate del medio ambiente y de los recursos naturales”. “El Estado tiene que garantizar a los nicaragüenses el derecho a la seguridad social para su protección integral frente a las contingencias sociales de la vida y el trabajo”.

La **Ley 217, sobre Medio Ambiente y los Recursos Naturales**, en el arto. 3, define los objetivos donde “Se garantiza el uso y manejo racional de las cuencas y sistema hídrico, asegurando de esta manera la sostenibilidad de los mimos. Además la utilización correcta del espacio físico a través de un ordenamiento territorial que considere la protección del ambiente y los recursos naturales como para el desarrollo de las actividades humanas”.

De acuerdo al Decreto No. 98 – 2000, del reglamento de asignación de funciones del SINAPRED de la Ley 337, corresponde al **Ministerio de Salud** garantizar la atención de todas las personas afectadas por fenómenos naturales, tanto física como psicológica. Además le corresponde garantizar la clasificación de heridos, la provisión de suministros médicos, el saneamiento básico, la atención médica en albergues e instituciones hospitalarias, la vigilancia nutricional y control epidemiológico en casos de desastres.

Según el mismo Decreto, corresponde al **Ministerio de Educación**, garantizar la inclusión en los programas de educación la prevención, mitigación y atención de desastres. Coordinar la utilización de infraestructura educativa como albergues provisionales de la población evacuada en situaciones de alerta o desastre.

## **b) Políticas nacionales relacionadas con riesgo y desastres**

El Estado, para garantizar el cumplimiento de la Constitución, ha creado una diversidad de políticas que contribuyan a la preservación del medio ambiente bajo un modelo de desarrollo sostenible. Para el presente estudio se consideraron la Política Ambiental, Política Nacional de Ordenamiento Territorial y Política Nacional de Recursos Hídricos (cuadro 8), porque dentro de sus lineamientos de carácter ambiental, consideran de manera formal la prevención de los desastres naturales.

**Cuadro 8.** Políticas nicaragüenses que tienen relación con la gestión del riesgo a desastres.

| <b>Políticas</b>   | <b>Contenido textual principal</b>  |
|--|---|
| Política Ambiental<br>Decreto No. 25/01                            | El Estado propiciará el desarrollo del Sistema Nacional de Prevención, Mitigación y Atención de Desastres Naturales con especial énfasis en el pronóstico, monitoreo de riesgos, mecanismos de alerta temprana, respuesta rápida y alivio de daños ambientales.   |
| Política Nacional de Ordenamiento Territorial<br>Decreto No. 90/01 | Promover acciones dirigidas a convertir el territorio, en el motor potenciador de los programas y proyectos encaminados al uso sostenible de los recursos naturales, la distribución espacial de los asentamientos humanos, el desarrollo de una economía mejor organizada y articulada en función del potencial natural de los recursos del territorio, considerando también la protección de la población y sus bienes ante los efectos que provocan los fenómenos naturales. |
| Política Nacional de Recursos Hídricos<br>Decreto No. 107/01       | El objetivo es el uso y manejo integrado de los recursos hídricos en correspondencia con los requerimientos sociales y económicos del desarrollo y acorde con la capacidad de los ecosistemas, en beneficio de las generaciones presentes y futuras, así como la prevención de los desastres naturales causados por eventos hidrológicos extremos.  |

El propósito de la **Política Ambiental** es contribuir al bienestar y el desarrollo integral del ser humano, aprovechando de manera sostenible los recursos naturales y contando con un ambiente saludable, a través de una gestión ambiental que armonice el desarrollo económico y social; y orientar el accionar institucional e intersectorial de las instituciones del Estado, organizaciones civiles, organismos no gubernamentales y población en general.

La **Política Nacional de Ordenamiento Territorial** es un conjunto de medidas dirigidas a contribuir en la solución de los problemas del territorio, en cuanto a la utilización adecuada y

planificada de los recursos naturales, la distribución de la población y la prevención y mitigación de los desastres naturales.

### c) Ordenanzas municipales de Matagalpa relacionadas con gestión de riesgo

En el ámbito municipal se han establecido ordenanzas, las normas de más alto rango a nivel local, que tienen alguna relación con la gestión de riesgo, las cuales se presentan en el cuadro 9.

**Cuadro 9.** Principales ordenanzas del municipio de Matagalpa relacionadas con la gestión del riesgo a desastres.

| Ordenanzas   | Contenido textual principal   |
|--|---|
| Plan de Desarrollo Urbano de Matagalpa<br>No. 291105 – 34                              | Es un documento de gestión administrativa y social para renovar y replantear la planificación de su territorio que señala las acciones para el mejoramiento de la calidad de vida urbana, rural y rumbo de las inversiones. |
| Plan de ordenamiento y manejo de la subcuenca del río San Francisco<br>No. 240407 – 47 | Implementación de un plan de ordenamiento y manejo de la subcuenca río San Francisco, principal abastecedora de agua para la ciudad de Matagalpa.   |
| Plan ambiental del Municipio de Matagalpa<br>No. 010606 – 39                           | Aprobación de planes operativos anuales para el desarrollo del plan ambiental del municipio.  |
| Presupuesto municipal anual 2009<br>No. 010606 – 39                                    | Tiene como objetivo aprobar las políticas y metas presupuestarias del Municipio.  |

**Ordenanza No. 091208 – 58** emitida el 9 de diciembre del 2008. Aprueba la política según el arto 2, de desarrollar, conservar y controlar el uso racional del medio ambiente y los recursos naturales, en coordinación con las instituciones del Estado correspondiente. La Dirección Ambiental Municipal contribuirá al manejo y uso racional del medio ambiente y los recursos naturales en coordinación con el Estado.

**Ordenanza No. 240407 – 47** emitida el 27 de marzo del 2007. Tiene por objetivo facilitar la implementación del plan de ordenamiento y manejo de la subcuenca del río San Francisco, la cual normará las actividades de desarrollo, uso y manejo sostenible de los recursos naturales, en planificación y ordenamiento integral, con el propósito de revertir y prevenir procesos de degradación ambiental y garantizar su eficacia, como fuente principal en el abastecimiento de agua de la ciudad de Matagalpa.

**Ordenanza No. 010606 – 39** emitida 1 de junio del 2006. Considera entre uno de los ejes transversales la atención, mitigación y monitoreo de desastres naturales y situaciones de emergencia ambiental. Las instituciones, organismos, asociaciones, y habitantes de Matagalpa que planifiquen y ejecuten acciones, deben orientarse a los lineamientos del Plan y Política Ambiental.

**Ordenanza No. 291105 – 34** emitida el 29 de noviembre del 2005. Se consideran dentro del Plan de Desarrollo Urbano los siguientes instrumentos: diagnóstico urbano de la ciudad de Matagalpa y plan regulador. Tendrá una duración de 12 años desde el 2005 hasta el 2016.

#### **d) Grado de cumplimiento de la leyes**

Frente a los numerosos fenómenos naturales y con la finalidad de reducir las vulnerabilidades del país, nació la preocupación por parte del Estado como autoridad nacional y por su competencia en la responsabilidad constitucional, institucionalizar la prevención, mitigación y atención de desastres naturales, a través de la creación de la Ley 337 a partir del año 2000 que derogó la Ley de Defensa Civil.

Según Alcarraz et ál. (2007), existe un giro entre ambas leyes, que van de un enfoque asistencialista centrado en la respuesta al desastre natural, a un enfoque que resalta las vulnerabilidades de la población y la implicación de ésta y de sus modelos de desarrollo en el antes y después del evento.

Este avance significativo que se dio, ha permitido que en los últimos 10 años en Nicaragua se considere la gestión de riesgo a desastres, como un proceso que necesariamente requiere de la participación de actores sociales, quiénes a través de sus competencias hagan y exija el cumplimiento de las leyes.

Sin embargo, a pesar de que exista una legislación que en forma apropiada mandata la prevención, mitigación y atención a desastres naturales, la realidad del cumplimiento de las mismas es parcial a nivel nacional y municipal, principalmente por las diferencias políticas que son estrechamente marcadas en el país, que limita el buen desempeño de los funcionarios obstaculizando el cumplimiento de las disposiciones establecidas en la ley.

Además, la gran limitante que en la mayoría de instituciones pertenecientes al Estado, no cuentan recursos humanos, logísticos y económicos suficientes para priorizar dentro de sus agendas y funciones la prevención, mitigación y atención a desastres. Esto se evidencia con

estudios realizados por Chacón et ál. (1996) en Nicaragua, que indican que se crean más leyes, las cuales significan más obligaciones de control para el gobierno y, entonces, se ve que el personal existente para hacer cumplir las regulaciones es insuficiente.

Es importante señalar que ninguna ley hace mención de manera directa e indirecta el tema de enfoque de género en términos de prevención, mitigación y atención a desastres.

### **e) Fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas en la implementación del marco normativo en la gestión de riesgo**

El análisis FODA es una herramienta esencial que provee de los insumos necesarios al proceso de planeación estratégica, proporcionando la información necesaria para la implementación de acciones y medidas correctivas y la generación de nuevos y mejores proyectos (IPN 2002).

Por ello, se realizó un análisis FODA (cuadro 10) sobre la aplicabilidad de los instrumentos legales relacionados con la gestión de riesgos a desastres, según la opinión de los entrevistados y mediante observación directa; que sirva de base para reforzar los aspectos positivos y reorientar los escenarios negativos que afectan al cumplimiento del marco normativo.

**Cuadro 10.** Principales fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas en la implementación del marco normativo relacionado con la gestión del riesgo a desastres.

|                      |  |
|----------------------|--|
| <b>FORTALEZAS</b>    | <ul style="list-style-type: none"><li>➤ Nicaragua cuenta con la formalización de una Ley en materia de prevención, mitigación y atención de desastres naturales.</li><li>➤ La descentralización a través de la creación de leyes ha permitido la autonomía municipal, transfiriendo la capacidad de decisión y creando canales de representación a instancias locales.</li><li>➤ Creación de instrumentos jurídicos que de manera implícita contribuyan a reducir el riesgo causado por los fenómenos naturales y asegurar la sostenibilidad del medio ambiente.</li><li>➤ Preparación y fortalecimiento del capital humano sobre el conocimiento de la legislación acorde a la gestión de riesgo a desastres.</li></ul> |
| <b>OPORTUNIDADES</b> | <ul style="list-style-type: none"><li>➤ El marco normativo permite la creación de alianzas e integración de actores no gubernamentales y de la sociedad civil.</li></ul>   |
| <b>DEBILIDADES</b>   | <ul style="list-style-type: none"><li>➤ A pesar de la creación de instrumentos jurídicos el cumplimiento de la aplicación y efectividad de la normativa es un proceso que tiene avances limitados, especialmente por las diferencias entre partidos políticos.</li><li>➤ Falta de sensibilización de autoridades, que no permite la priorización del tema de reducción de desastres en todas las áreas ambiental, política, económica y social.</li><li>➤ Falta de política nacional donde se establezcan procedimientos y normas para aplicar en la reconstrucción y rehabilitación post desastre.</li></ul>  |

## **AMENAZAS**

- La ley establece la existencia del Fondo Nacional de Desastres, sin embargo se cuenta con fondos limitados para la ejecución de acciones en la reducción de riesgo.
- Falta de normativa para sistemas de alerta temprana, que puede afectar la sostenibilidad del funcionamiento de los mismos, en diferentes regiones y municipios del país.
- Los Comité Locales de Prevención, Mitigación y Atención a Desastres (COLOPRED), no son reconocidos formalmente por la ley, desconociendo sus funciones.

### **4.1.2 Marco institucional a nivel nacional y municipal**

#### **a) Institucionalidad del Sistema Nacional de Prevención, Mitigación y Atención a Desastres (SINAPRED)**

La institucionalidad deviene del poder que le concede la ley para crear aquellas instituciones que en el marco de los mismos tiene su razón en el cumplimiento, funcionamiento y desarrollo de los fines, misión, objeto que lo conforma (Peters 2003).

El Sistema Nacional de Prevención, Mitigación y Atención a Desastres (SINAPRED), se define como un conjunto orgánico y articulado de estructuras, relaciones funcionales, métodos y procedimientos, entre los ministerios e instituciones del sector público entre sí, con las organizaciones de los diversos sectores sociales, las autoridades departamentales, regionales y las municipales, con el fin de reducir los riesgos y proteger a la sociedad, sus bienes materiales y los del estado.

El SINAPRED se encuentra estructurado de la siguiente manera:

- Comité Nacional para la Prevención, Mitigación y Atención de Desastres
- Secretaría Ejecutiva SE-SINAPRED
- Centro de Operaciones de Desastres CODE
- Comisiones de Trabajo Sectoriales CTS
- Comités Territoriales

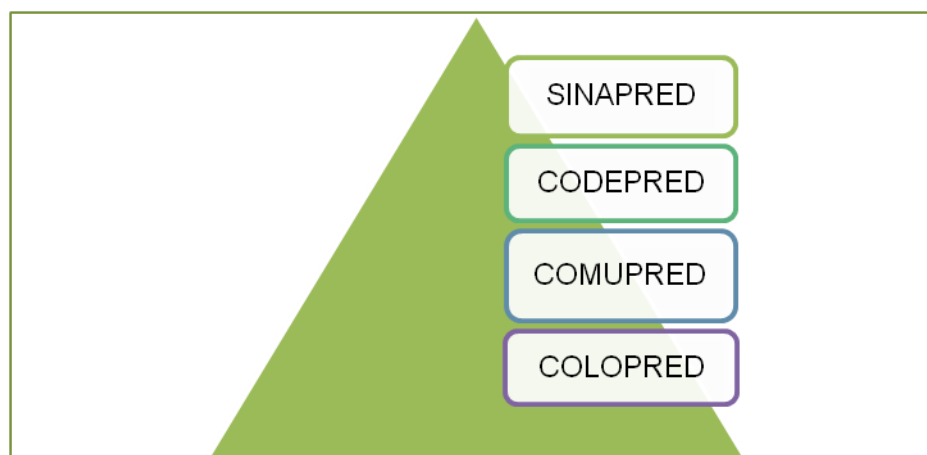
En el nivel nacional, la Secretaría Ejecutiva ejerce como autoridad rectora del SINAPRED y tiene como principal función garantizar el cumplimiento de los principios y objetivos del sistema y coordinar el trabajo de las comisiones de trabajo sectoriales.

Los Comités Territoriales forman la base del funcionamiento del SINAPRED (figura 2), desde los niveles comunitarios, a través de todas las estructuras locales hasta el nivel nacional. Es así que, el Comité Nacional de Prevención, Mitigación y Atención de Desastres tiene



instancias similares a nivel Regional, Departamental y Municipal. Los Comités en el territorio están integrados y conformados por los representantes de las instituciones del estado que cuenten con presencia en el territorio, miembros de organismos no gubernamentales, miembros de la sociedad civil y la empresa privada para el trabajo de prevención, mitigación y atención de desastres.

Con respecto a los Comités Locales (COLOPRED) a pesar de estar formados en varios municipios de zonas de alto riesgo, ha sido por iniciativa y apoyo de organizaciones no gubernamentales como DIPECHO.



**Figura 3.** Comités territoriales de prevención, mitigación y atención a desastres naturales.

### b) Instituciones que participan a nivel nacional en la gestión de riesgos a desastres

Las instituciones conforman estrategias de los actores y estas, en su interacción producen resultados colectivos. Las instituciones proveen información, oportunidades, incentivos y restricciones a los ciudadanos para la elección de ciertas estrategias (Peters 2003). En el cuadro 11 se presenta un listado de las principales instituciones que participan en la gestión de riesgos a desastres a nivel nacional, y en el texto se indica la función de cada una de ellas.

**Cuadro 11.** Principales instituciones y organizaciones que participan en la prevención, mitigación y atención a desastres, a nivel nacional.

| Instituciones estatales                         |        |
|---|--------|
| Defensa Civil                                   | DC     |
| Centro de Operaciones Especiales                | CODE   |
| Instituto Nacional de Estudios Territoriales    | INETER |
| Ministerio el Ambiente y los Recursos Naturales | MARENA |
| Ministerio de Educación                         | MINED  |
| Ministerio de Salud                             | MINSA  |

|   |           |
|---|-----------|
| Ministerio de la Familia, Adolescencia y Niñez                | MIFAMILIA |
| Ministerio de Gobernación                                     | MIGOB     |
| Ministerio de Transporte e Infraestructura                    | MTI       |
| <b>Organismo no gubernamentales</b>                           |           |
| Dirección General de Ayuda Humanitaria de la Comisión Europea | DIPHECO   |
| Cooperación Suiza en América Central                          | COSUDE    |
| <b>Sociedad Civil</b>   |           |
| Cruz Roja   |           |
| Cuerpo de Bomberos  |           |

El Ejército de Nicaragua, a través de la Defensa Civil, ha venido desempeñando una labor en la organización y preparación de la población con enfoque de gestión de riesgos. Entre sus funciones principales están la organización y capacitación a los Comités de Prevención, Mitigación y Atención de Desastre y brigadas comunitarias, coordina la Comisión de Operaciones Especiales dentro del SINAPRED; crea y administra el Centro de Operaciones Desastres (CODE). En el municipio de Matagalpa contribuyó con personal preparado para la facilitación de talleres y realización de simulacros, brindando asesoramiento para la creación y formación de las brigadas de operaciones integrales.

El CODE es un centro de información especializada en situaciones de alerta o de desastre, al servicio del Sistema Nacional, para la coordinación de las acciones de las instituciones del Sistema Nacional que participan en las labores de búsqueda, rescate y socorro y demás actividades de respuesta al desastre.

El Instituto Nacional de Estudios Territoriales (INETER) es el encargado del monitoreo, pronóstico e información de los fenómenos naturales y amenazas. En el municipio de Matagalpa aportó con estudios hidráulicos e hidrológicos y participó con personal técnico para el diseño, planificación e implementación del sistema de alerta temprana (SAT).

El Ministerio del Ambiente y los Recursos Naturales tienen como finalidad garantizar la incorporación del análisis de impacto ambiental de las áreas de riesgo en los planes y programas de desarrollo municipal y regional. Además dictar las medidas necesarias para incorporar en los estudios de impacto ambiental el análisis de las condiciones de riesgos de las áreas de afectación y las medidas de mitigación correspondientes.

De las personas de instituciones entrevistadas a nivel nacional el Ministerio de Educación como coordinador de la Comisión de Educación y de Información, está liderando el programa escuelas seguras bajo el aporte económico del Programa DIPECHO de la Unión Europea. Además manifiestan, que el año 2005, se firmó el Acuerdo Ministerial No. 3487, para insertar

dentro de la malla curricular de manera transversal y obligatoria a nivel del todo el país programas educativos sobre la prevención de riesgos en los centros escolares “Metodología en la educación formal y no formal para la gestión de riesgo”, promoviendo la capacitación a docentes para ser multiplicada a los alumnos y estudiantes de escuelas y colegios, Juan Salvador Méndez representante de este sector manifiesta *“La prevención de desastres naturales empieza desde las escuelas”*.

Paúl Borgen, responsable de la unidad técnica de enlace del Ministerio de Salud (MINSA), comenta que han nombrado puntos focales (zonas de alto riesgo) en los Sistemas Locales de Atención Integral en Salud (SILAIS) y han elaborado planes de emergencia sanitarios locales y hospitalarios. Actualmente también están incorporando la construcción de hospitales seguros. Se resalta importante como punto de partida la capacitación que se brinda al personal médico en temas de prevención, mitigación y atención a desastres naturales, con el fin de poder dar asistencia a nivel micro regional a través de los SILAIS.

El Ministerio de la Familia, Adolescencia y Niñez debe garantizar la atención de menores huérfanos, personas discapacitadas y de la tercera edad que hayan sido víctimas de desastres o abandonadas por sus familias. También debe promover la capacitación de las mujeres jefes de familia en la prevención, mitigación y atención de desastres y garantizar la alimentación y los servicios básicos de las personas afectadas y concentradas en albergues temporales, así como facilitar su pronta integración a las actividades normales de trabajo.

El Ministerio de Gobernación debe garantizar el orden público y la seguridad ciudadana y de sus bienes en los casos de declaratoria de alerta o de desastre, por medio de la dirección, organización, coordinación y supervisión de la Policía Nacional.

El Ministerio de Transporte e Infraestructura le corresponde organizar y dirigir, con el Ministerio de Gobernación y los Municipios, la planificación indicativa en los sectores de tránsito y transporte e infraestructura, de manera que se reduzcan los riesgos de desastres naturales. En este sentido, elaborar las normas técnicas para reducir los riesgos que genera la construcción de vías de comunicación y supervisar su cumplimiento.

DIPECHO es un programa auspiciado por la Unión Europea que financia la ejecución de proyectos dirigidos a incidir en la población para reducir la vulnerabilidad y prepararlos ante desastres.

COSUDE lleva trabajando en Nicaragua desde 1999. El programa centro sus esfuerzos en la reducción de riesgos de desastres, especialmente en el tema de gestión local de riesgo.

La Cruz Roja actúa como una asociación nacional de socorros, voluntarios, autónomo, la cual garantiza y respeta el Estado. Es auxiliar de los poderes públicos en sus actividades humanitarias, especialmente en el campo de la salud, prestando ayuda en casos de desastres naturales.

El Cuerpo de Bomberos es una institución de servicio público, dedicada a salvar vidas, bienes materiales y protección del medio ambiente, y se integra a la ejecución de acciones de salvamento y rescate ante las posibles amenazadas por incendios y situaciones de emergencia en caso de desastres naturales.

La descentralización de recursos humanos, logísticos ha sido utilizada como estrategia para la atención a la población local, para ello se creó el Comité Municipal de Prevención, Mitigación y Atención de Desastres (COMUPRED). El análisis de las instituciones que participan en la gestión de riesgos a desastres a nivel municipal se presenta en el objetivo 2.

### **c) Fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas de las instituciones**

La realización del análisis FODA institucional (cuadro 12) permite tener una visión general de la situación actual de las instituciones en el proceso de gestión de riesgos, que contribuya a generar alternativas de cambio para los factores débiles y fortalecer los factores de éxito.

**Cuadro 12.** Principales fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas de las instituciones que participan en la prevención, mitigación y atención a desastres a nivel nacional.

|                      |   |
|----------------------|---|
| <b>FORTALEZAS</b>    | <ul style="list-style-type: none"><li>➤ Desarrollo de trabajo conjunto entre instituciones de estado, organizaciones no gubernamentales y sociedad civil.</li><li>➤ Fortalecimiento, preparación y capacitación de capital humano en tema de prevención, mitigación y atención de desastres.</li></ul>  |
| <b>OPORTUNIDADES</b> | <ul style="list-style-type: none"><li>➤ Creación y ejecución de proyectos para el fortalecimiento institucional.</li><li>➤ Realización de planes de acción DIPECHO desde 1998, que son proyectos de ayuda humanitaria y preparación de la población ante desastres, financiados por la Comisión Europea.</li><li>➤ Intervención y apoyo de organismos internacionales donantes como: Cooperación Suiza en América Central, Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo, Agencia de Cooperación Internacional de Japón.</li></ul> |
| <b>DEBILIDADES</b>   | <ul style="list-style-type: none"><li>➤ No se cuenta con un sistema de control y rendición de cuentas que permita la transparencia en el manejo de fondos económicos emitidos por parte de los donantes en las instituciones.</li></ul>   |

|                 |   |
|-----------------|---|
|                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Falta de un control y seguimiento de la ejecución de las acciones y actividades encaminadas a la reducción de riesgo de las instituciones.</li> <li>➤ Escaso recurso humano en las instituciones para atender el tema de prevención, mitigación y atención a desastres, limitando su participación proactiva.</li> <li>➤ Falta de recurso económico y logístico para la elaboración y realización de proyectos.</li> </ul> |
| <b>AMENAZAS</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Diferencias ideológicas y políticas entre los funcionarios de las instituciones.</li> <li>➤ Cambio de gobiernos de turno involucra la reubicación de personal y asignación de otras personas como delegados de las instituciones.</li> </ul>   |

Una de las grandes debilidades para la creación de una buena institucionalidad es no contar con sistemas de control y rendición de cuentas a las instituciones, que permita el acceso transparente a las cuentas públicas y lograr alcanzar la eficiencia en el manejo de recursos económicos consignados por organismos cooperantes para la ejecución de programas y proyectos destinados a la prevención de desastres, así como también en la canalización y distribución de ayuda a la población en la respuesta y reconstrucción post desastre, como medio para reducir y evitar actos de corrupción que benefician a ciertos grupos.

Las diferencias ideológicas y políticas impiden el buen desempeño de las funciones de los empleados públicos en las instituciones, condicionando los procesos de desarrollo. Además el cambio de gobierno altera la reubicación y rotación de personal que limita la apropiación y empoderamiento en temas de gestión de riesgo.

Esto se evidencia con el Documento País Nicaragua realizado por Alcarraz (2010), que demuestra que una gran parte de los avances y logros conseguidos en el ámbito municipal durante la implementación de los proyectos DIPECHO, están muy condicionados y afectados por las dinámicas socio-políticas y cambios institucionales vinculados a éstos.

Además con los acontecimientos socio-políticos ocurridos en Nicaragua en los últimos años han tenido repercusión en el nivel local. Por ejemplo que en muchos lugares la tensión política entre diferentes partidos y grupos se ha incrementado y algunos de los procesos y mecanismos de participación ciudadana impulsados por el Gobierno Nacional no han sido interiorizados o aceptados suficientemente. Si bien es normal que cada nuevo gobierno, ya sea este nacional o municipal, tenga su propio enfoque, planes y prioridades, ello no debería afectar negativamente los procesos y proyectos desarrollados (Alcarraz 2010).

## 4.2 Identificación, caracterización e interrelación de los actores que participan en la gestión de riesgos a desastres en el municipio de Matagalpa, parte alta de la cuenca del río Grande Matagalpa.

El proceso de gestión de riesgos a desastres en el municipio de Matagalpa ha venido adquiriendo, en los últimos años, gran importancia como mecanismo para viabilizar la prevención, mitigación y atención hacia los desastres naturales, incidiendo de manera directa en el desarrollo social y económico de la ciudad. Como parte de este proceso nace la necesidad de conocer cuáles son los principales actores, sus roles y funciones que desempeñan y la relación que mantienen entre si.

### 4.2.1 Identificación y caracterización de los actores que participan en la gestión de riesgo

La importancia de la participación proactiva de actores radica en que la gestión de riesgo sólo puede ser lograda a través de la toma de conciencia y del compromiso activo y adquirido de todos y cada uno de los actores y sectores de la sociedad comprometidos con el desarrollo. En este sentido, cada uno de los actores tiene un papel protagónico que jugar, con el ejercicio de diferentes facultades, responsabilidades, atribuciones y obligaciones (Jiménez 2007).

Por ello, dentro del presente estudio se realizó la identificación y descripción de actores que de manera directa e indirecta se involucran dentro del proceso de la gestión del riesgo basada principalmente en sus funciones, clasificándose en tres categorías: gubernamentales, no gubernamentales y de la sociedad civil, las cuales se describen en el cuadro 13.

**Cuadro 13.** Actores que participan en la gestión de riesgo en el municipio de Matagalpa.

| SECTORES      | ACTORES                         | FUNCIONES  |
|---------------|---------------------------------|--|
| Gubernamental | Alcaldía de Matagalpa (ALMAT)   | ➤ Dirige, facilita y promueve en el marco de sus competencias el desarrollo sustentable del municipio de Matagalpa. El alcalde es el encargado de coordinar el Comité de Prevención, Mitigación y Atención a Desastres (COMUPRED). |
|               | Ministerio de Educación (MINED) | ➤ Coordina la comisión de educación, información y albergue dentro del COMUPRED.<br>➤ Capacita a maestros y estudiantes sobre la prevención de desastres naturales, a través de los planes escolares.                              |

|                         |   |   |
|-------------------------|---|---|
|                         |   | <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ En caso de emergencia es el encargado de acondicionar las escuelas y colegios como centros de albergue para las personas damnificadas.</li> </ul>  |
|                         | Ministerio de Salud (MINSA)   | <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Coordina la comisión de salud dentro del COMUPRED.</li> <li>➤ Brinda asistencia médica a las personas damnificadas durante y post desastre.</li> <li>➤ Elabora planes de emergencia en la preparación, mitigación y prevención ante desastres en el sector de salud.</li> </ul>                              |
|                         | Ministerio de la Familia, Adolescencia y Niñez (MIFAMILIA)                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Coordina la comisión de suministros dentro del COMUPRED.</li> <li>➤ Se encarga del abastecimiento de albergues en la distribución de alimentos, agua y utensilios para las personas afectadas por desastres.</li> </ul>  |
|                         | Ministerio del Ambiente y los Recursos Naturales (MARENA)                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Coordina la comisión de medio ambiente dentro del COMUPRED.</li> <li>➤ Evalúa las afectaciones de los recursos ambientales y propone medidas de rehabilitación y control en zonas afectadas por un desastre.</li> </ul>  |
|                         | Defensa Civil   | <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Tiene como misión principal organizar y preparar a la población y estructuras organizacionales en la prevención, mitigación y atención a desastres.</li> </ul>   |
| <b>No Gubernamental</b> | Centro Regional de Intervención para la Cooperación (CRIC)                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Trabaja en proyectos de ayuda humanitaria, desarrollo sostenible y reducción del riesgo por desastres como parte de la oficina de ayuda humanitaria de la Comisión Europea (DIPECHO).</li> </ul>   |
|                         | Cooperativa para las Remesas Americanas a Europa (CARE)                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Brinda asistencia técnica y financiera en proyectos productivos en zonas rurales de Matagalpa. Además colabora con la disponibilidad de víveres, alimentos y recurso económico en la rehabilitación post desastre.</li> </ul>  |
|                         | Centro de Información Geográfica de Matagalpa (CIGMAT)                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Brinda información geográfica para apoyar procesos de ordenamiento y planificación territorial en el municipio de Matagalpa.</li> </ul>  |
|                         | Organización para el Desarrollo Económico y Social del Área Urbana y Rural (ODESAR) | <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Desarrolla y ejecuta proyectos vinculados al desarrollo productivo sostenible (ambiental, social y económico) del Municipio de Matagalpa.</li> </ul>   |
| <b>Sociedad Civil</b>   | Policía Nacional  | <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Integra la comisión de seguridad dentro del COMUPRED.</li> <li>➤ Garantiza la seguridad ciudadana y de los bienes en caso de declaratoria de emergencia y mantiene el orden público.</li> </ul>  |
|                         | Cruz Roja   | <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Pertenece a la comisión de operaciones especiales del COMUPRED.</li> <li>➤ Brinda asistencia en primeros auxilios a la población afectada por desastres y colabora en las tareas de búsqueda y rescate.</li> <li>➤ Colabora con la disponibilidad de víveres y alimentos en centros de albergues.</li> </ul> |

|  |                                 |   |
|--|---------------------------------|---|
|  | Cuerpo de Bomberos              | <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Pertenece a la comisión de operaciones especiales del COMUPRED.</li> <li>➤ Asisten y ayuda a la ciudadanía en la atención durante la etapa de emergencia y post desastre.</li> <li>➤ Sirve como centro de apoyo a la Alcaldía Municipal para la generación de información del sistema de alerta temprana.</li> </ul> |
|  | Comité de Poder Ciudadano (CPC) | <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Son estructuras locales reconocidas por la ley.</li> <li>➤ Dentro del COMUPRED participan como integrantes de las diferentes comisiones.</li> </ul>  |

Como complemento a la caracterización de los actores se realizó una categorización según la metodología del análisis CLIP, que es una técnica del Sistema de Análisis Social (SAS), que permite ayudar a crear los perfiles de actores y describir las estructuras de las relaciones en una situación concreta. Estos perfiles se basan en cuatro factores: a) relación de colaboración y conflicto, b) legalidad, c) intereses y d) poder. Los actores son las partes cuyos intereses pueden resultar afectados por un determinado problema o acción (Chevalier 2006).

En el presente estudio, del conjunto de actores identificados, se seleccionaron los actores claves para la aplicación del análisis CLIP, es decir actores que tienen una alta relevancia e incidencia en la participación de la gestión de riesgo. En el cuadro 14, se presenta la categorización de los actores claves, según el análisis CLIP.

**Cuadro 14.** Categorización de actores según la metodología del análisis CLIP.

| ACTORES            | PODER (alto, medio, bajo) | INTERESES (alto, medio, bajo) | LEGITIMIDAD (alto, medio, bajo/sin legitimidad) | CATEGORÍA        |
|--------------------|---------------------------|-------------------------------|---|------------------|
| ALMAT              | Alto                      | Alto                          | Alta  | Dominante<br>PIL |
| Defensa Civil      | Medio                     | Alto                          | Alta  |                  |
| CRIC               | Alto                      | Alto                          | Alta  |                  |
| Policía Nacional   | Medio                     | Alto                          | Alta  |                  |
| CPC (COLOPRED)     | Medio                     | Alto                          | Media   |                  |
| MINED              | Bajo                      | Medio                         | Media   | Vulnerable<br>IL |
| MINSA              | Bajo                      | Medio                         | Media   |                  |
| MARENA             | Bajo                      | Medio                         | Media   |                  |
| Cruz Roja          | Bajo                      | Alto                          | Media   |                  |
| Cuerpo de Bomberos | Bajo                      | Alto                          | Alta  |                  |
| CARE               | Medio                     | Medio                         | Baja  | Fuerte<br>PI     |



Según el cuadro 14 los resultados de la aplicación de la metodología del análisis CLIP basado en la legitimidad, intereses y poder se describen a continuación:

- Alcaldía de Matagalpa: se ubica dentro de la categoría de dominante, por ser un actor que presenta un alto grado de *legitimidad y poder* por ser reconocida legalmente como autoridad política en el municipio, por todos los actores. Además tiene un fuerte arraigo local y un alto *interés* en la reducción del riesgo a desastres.
- Ministerios de Educación, Salud y Medio Ambiente: a pesar de ser actores que pertenecen a las instituciones públicas, tienen un *poder* bajo por no contar con recursos económicos para la planificación y ejecución de actividades de prevención y mitigación; tienen *legitimidad* media ya que son reconocidos legalmente, pero no tanto por los otros actores. El *interés* que mantienen estos actores dentro de la gestión de riesgo es medio, debido a que en sus funciones, esta temática no tiene la mayor prioridad, por lo tanto en el análisis se ubican en la categoría de vulnerables.
- Defensa Civil: al ser un actor representante del sector estatal y, de acuerdo a su visión, de promover la gestión del riesgo en la comunidad con el objetivo de reducir el impacto negativo producto de los fenómenos naturales, cuenta con *poder, legitimidad e interés alto*, para las actividades de prevención, mitigación y atención de los desastres, categorizándose como actor dominante.
- CRIC: forma parte de un organismo no gubernamental que cuenta con *poder* alto por la disponibilidad de recursos económicos y de información para la ejecución del proyecto “Río Grande Matagalpa”. Además tiene un alto nivel de *legitimidad* al ser reconocido por los todos los actores. Tiene un alto *interés* en la construcción y fortalecimiento social, que permite el involucramiento y representación de la sociedad civil en la gestión de riesgo.
- CARE: de acuerdo al aspecto de *legitimidad* no es un actor reconocido por los demás actores, por lo cual tiene una representatividad baja, sin embargo, cuenta con *poder* en la asignación de recursos económicos, especialmente para la asistencia de damnificados. Además desarrolló el plan de manejo para las microcuencas San Francisco y Molá, identificándose el *interés* por apoyar en la gestión de riesgo en el municipio, por lo cual se considera como un actor de categoría fuerte.
- Cruz Roja: en el presente análisis resultó un actor vulnerable, debido, principalmente, a que no cuenta con *poder* como autoridad política ni disponibilidad de recursos económicos para la asignación de fondos para la implementación de actividades. Sin

embargo, tiene un grado medio de *legitimidad* por ser reconocido por los demás actores y presenta un *interés* alto para la participación en acciones de prevención, mitigación y asistencia.

- Policía Nacional: es un actor totalmente reconocido por la población en general, y por todas las instituciones públicas y privadas, presentando un alto grado de *legitimidad* y de *interés* al ser la institución que brinda protección y seguridad a la población ante la posible ocurrencia de un fenómeno de origen natural o antrópico. Tiene *poder* de participación como autoridad política, a pesar de la limitada disponibilidad de recursos económicos para el financiamiento de actividades de reducción del riesgo, por lo cual se categoriza como un actor dominante.
- Cuerpo de Bomberos: al ser un organismo de carácter civil tiene un alto nivel de reconocimiento por la población e instituciones en el municipio de Matagalpa y de *interés* por la protección de la comunidad, al ser la primera instancia de auxilio y socorro en situaciones de emergencia, sin embargo no cuenta con recursos financieros para destinar a la ejecución de actividades de gestión de riesgo, por lo cual es un actor vulnerable.
- Comités de Poder Ciudadano, forman los Comités Locales de Prevención, Mitigación y Atención a Desastres (COLOPRED): según el análisis, es un actor dominante porque tiene un alto nivel de *legitimidad* al ser reconocidos por el Gobierno Nacional como autoridades y representantes de la población y mantienen un alto *interés* en la participación de actividades de prevención, siendo los principales afectados por situaciones de desastres, por lo cual se clasifica como un actor dominante, a pesar un limitado *poder* en la disponibilidad de recursos económicos.

Una vez considerados los aspectos de legitimidad, interés y poder, el análisis CLIP permite conocer también la relación de colaboración y conflicto que mantienen los actores. Sin embargo, en este estudio se identificaron solamente relaciones de colaboración (cuadro 15), lo que se evidencia como una situación muy positiva.

**Cuadro 15.** *Relación de colaboración de los actores claves en la gestión de riesgo en el municipio de Matagalpa*

| ACTORES CLAVES     | RELACIONES DE COLABORACIÓN   |
|--------------------|--|
| ALMAT              | El Gobierno Municipal de Matagalpa mantiene relaciones de colaboración con el CRIC y los Comités de Poder Ciudadano en el desarrollo de actividades de prevención ante la presencia de fenómenos naturales.                  |
| MINED              | En colaboración con la Alcaldía de Matagalpa realizan charlas sobre educación ambiental y sobre prevención, mitigación y atención de desastres naturales.  |
| MINSA              | Colabora con la Alcaldía de Matagalpa en asegurar la atención médica en caso de emergencias, en las diferentes instalaciones de salud y centros de albergues.  |
| MARENA             | Colabora con la Alcaldía de Matagalpa específicamente con el Departamento Ambiental, en actividades de protección del medio ambiente.  |
| Defensa Civil      | La Defensa Civil cooperó conjuntamente con la Alcaldía de Matagalpa y el CRIC para la realización de talleres de capacitación y ejecución de un simulacro como parte del proceso de gestión de riesgos.                      |
| CRIC               | Con colaboración de la Alcaldía de Matagalpa se ejecutó el proyecto “Río Grande Matagalpa”, con el objetivo de fortalecer las estructuras sociales en la preparación, prevención y mitigación de desastres naturales.        |
| CARE               | Dentro del programa CARE PRO NIÑO, realiza la capacitación de maestros sobre la prevención y mitigación de desastres naturales.  |
| CIGMAT             | Colaboró con el proyecto “Río Grande Matagalpa”, ejecutado por el CRIC, en el suministro de información para la realización del estudio hidrológico e hidráulico y para la elaboración del Plan de Riesgo para el Municipio. |
| Cruz Roja          | Conjuntamente con la Policía Nacional y Cuerpo de Bomberos, prestan su colaboración en actividades de rescate, evacuación y salvamento de vidas y bienes materiales.   |
| Policía Nacional   | Colabora con la Cruz Roja y Cuerpo de Bomberos en brindar seguridad y apoyo a la población afectada por la ocurrencia de un fenómeno natural.  |
| Cuerpo de Bomberos | Con la Alcaldía de Matagalpa colabora en el monitoreo de información para el funcionamiento del sistema de alerta temprana.  |
| CPC (COLOPRED)     | Mantienen reuniones con la Alcaldía de Matagalpa, porque participan como miembros de los COLOPRED.   |

Con la aplicación de la metodología del análisis social CLIP, se determinó que el conjunto de actores que participan en la gestión de riesgo en el municipio de Matagalpa, se presenta en un escenario bien marcado entre actores dominantes y vulnerables. El grupo de actores dominantes se caracteriza porque tiene poder especialmente como autoridades políticas, acceso y manejo de la información y en mínima parte en la disponibilidad de recursos

económicos. A diferencia el conjunto de actores que son vulnerables, carecen de poder a pesar de mostrar interés y contar con legitimidad y ser reconocidos por el resto de actores.

Esto permite determinar que falta fortalecer, motivar y concientizar a los actores para su plena participación en acciones, sobre todo de prevención, que conlleven a estar mejor preparados para enfrentar la ocurrencia de un desastre, permitiendo minimizar el impacto del mismo y reducir el costo de inversión en reconstrucción y rehabilitación post desastre.

Con respecto a los actores vulnerables, su principal limitante es la disponibilidad de recursos económicos, por lo cual es conveniente que las instituciones estatales y representante del sector de la sociedad civil, busquen acuerdos y convenios con organismos de ayuda social para la elaboración y ejecución de proyectos que implique el seguimiento y monitoreo sistemático, donde se integre principalmente la cultura de prevención frente a los desastres naturales.

De acuerdo con un estudio realizado por Mercado (2006) sobre la aplicación del análisis CLIP, basado en el diagnóstico y análisis organizacional de la Asociación de Artesanos Andinos en Bolivia, se identifican tres grupos dominantes, influyentes y vulnerables, destacando el Gobierno Municipal dentro del grupo de influyente por contar con poder y legitimidad, pero no tiene interés por participar en acciones para el Desarrollo Económico Local y la actividad artesanal de la Asociación de Artesanos Andinos.

Estudios realizados por Mercado (2006) y García (2010), con base al análisis CLIP, se identifican relaciones de colaboración y conflicto entre los actores, a diferencia de la presente investigación que hasta el momento no se identifican relaciones de conflicto, siendo positivo para lograr alcanzar la participación proactiva, coordinación, concertación e integración intersectorial de todos los actores, que con lleve a formular e implementar medidas para alcanzar una eficiente y eficaz gestión en la prevención y atención a desastres naturales en el municipio.

#### **4.2.2 Análisis de relación e interacción entre actores en la gestión de riesgos a desastres naturales**

La red social se entiende como un grupo de individuos o actores que, en forma agrupada o individual, se relacionan con otros actores con un fin específico, caracterizados principalmente por la existencia de flujos de información. Dentro de una red se pueden

distinguir muchos o pocos actores que se encuentran interrelacionados (Velázquez et ál. 2005).

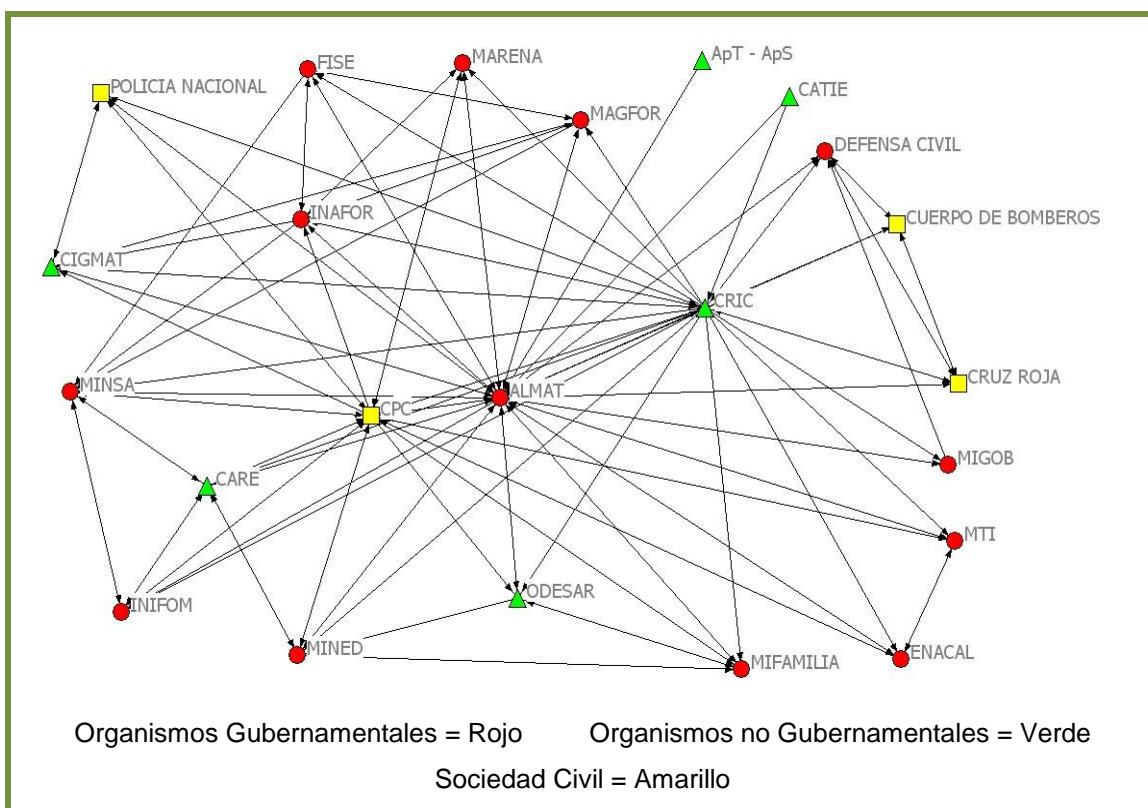
A través de la aplicación de la metodología de análisis de redes sociales (ARS), se conoció la interrelación que mantiene los actores en la gestión de riesgos a desastres en el municipio de Matagalpa.

Entre los años 2009 y mayo del 2010 se encontró que participan 23 actores dentro del Comité Municipal de Prevención, Mitigación y Atención a Desastres (COMUPRED) (figura 4), de los cuales, 13 instituciones pertenecen al sector público, 6 organismos no gubernamentales y 4 correspondientes a la sociedad civil, lo cual indica que existe una diversidad de actores que intervienen en el tema de prevención, mitigación y atención a los desastres.

Con la finalidad de conocer y hacer afirmaciones más acertadas de las características de la red, se realizó el análisis de indicadores de redes: densidad, centralidad, centralización e intermediación para toda la red y para cada una de las redes de planificación, capacitación y financiamiento de actividades. Cabe señalar que el indicador de cercanía no se realizó para ninguna de las redes anteriormente mencionadas, por la razón que sólo se puede utilizar en matrices simétricas, es decir donde las relaciones entre todos los actores se dan de manera bidireccional, y en el presente estudio la mayor parte de actores mantienen relaciones unidireccionales.

De acuerdo a los resultados la **densidad** total de la red es de 47,83%, lo cual significa que existe una conectividad media entre todos los actores. La Alcaldía de Matagalpa (100%), el CRIC (95,45%) y Comité de Poder Ciudadano (CPC) (14%) son los actores que tienen mayor representatividad y a través de los cuales se conectan y comunican todos los actores en la red de acuerdo al indicador de **centralidad**. Bajo el indicador de **intermediación**, la Alcaldía de Matagalpa (49,26%), los CPC (10,85%) y el CRIC (10,20%) son los actores que sirven de puente, para el intercambio de información con el resto de actores.

En lo que respecta al grado de **centralización** de toda la red es 76,19%, lo cual significa que la red total tiende a comportarse como una red estrella, lo cual no es favorable porque todos los actores no se encuentran totalmente conectados y articulados. Esto pone en riesgo la sostenibilidad organizativa e institucional de la misma por su alta dependencia de muy poco actores.



**Figura 4.** Red total de actores que participan en la gestión de riesgo a desastres en el municipio de Matagalpa.

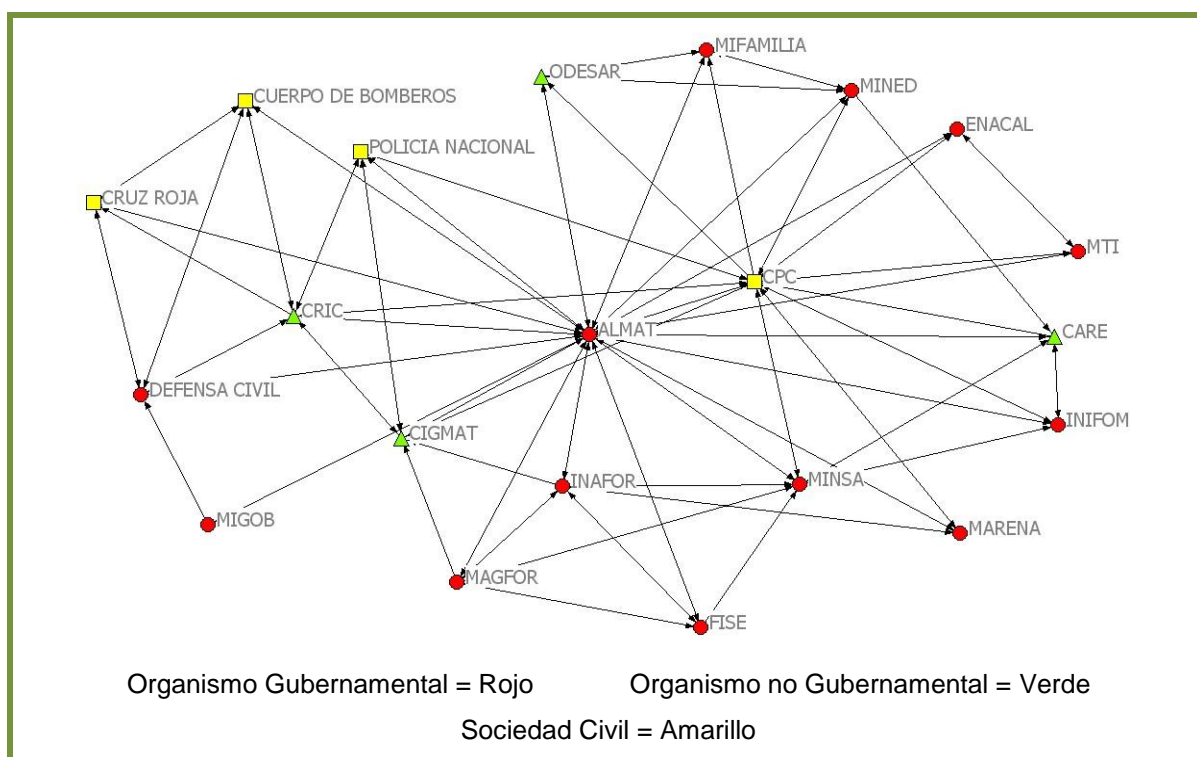
Con base a los resultados obtenidos tres actores (ALMAT, CRIC y CPC) juegan un papel importante y determinante, siendo una limitante para el proceso de gestión de riesgo, donde se requiere la participación, coordinación, involucramiento de cada uno de los actores asumiendo roles y compromisos acordados con el fin de tomar medidas para estar preparados y minimizar el impacto causado por un desastre. Por tanto, se sugiere que se debe seguir fortaleciendo el relacionamiento entre actores, mediante diferentes estrategias y acciones, con el propósito de lograr incrementar la participación, articulación y sinergias entre todos los actores con miras al desarrollo de gestión del riesgo. En el objetivo 5 se presenta con detalle, qué tipos específicos de estrategias y acciones serían prioritarias.

Estudios realizados también en Nicaragua por Orozco (2006) y Pérez (2006) y en Honduras por Orellana (2010) sobre cogestión de cuencas, utilizando la misma metodología del ARS, obtuvieron que la densidad de la red total de actores fue media y de acuerdo al indicador de centralización, la forma de las redes de actores no tienden a ser similares a una estrella, notándose que existe una mejor conexión y articulación entre todos los actores.

A continuación se presenta en forma detallada la interacción de los actores con base a tres criterios: a) planificación e implementación de actividades, b) capacitación y fortalecimiento de capacidades y c) financiamiento de actividades.

### a) Planificación e implementación de actividades

Bajo este criterio se identificó los actores que juegan un papel proactivo en la planificación y ejecución de actividades, y cómo estos se relacionan entre si, para el cumplimiento de las mismas en la prevención, mitigación y atención hacia los desastres naturales.



**Figura 5.** Red de actores que participan en la planificación e implementación de actividades en la gestión de riesgo a desastres en el municipio de Matagalpa.

De acuerdo a los resultados presentados en la figura 5, el conjunto de actores que conforman la red son en un total de 21 organismos clasificados en tres grupos bien diferenciados, de los cuales, 13 pertenecen a instituciones públicas, 4 a organismos no gubernamentales y 4 de la sociedad civil.

Dentro de la red de actores presentada, los vínculos o relaciones existentes entre los nodos (actores) es múltiple y de manera unidireccional (interacción solamente de un actor sobre otro) y bidireccional (interacción mutua entre actores), debido, a que cada uno de los actores se encuentran integrados dentro de las comisiones de trabajo sectoriales del Comité

Municipal de Prevención, Mitigación y Atención a Desastres (COMUPRED), desde donde se planifica una serie de actividades de acuerdo a cada comisión.

Es así que la Alcaldía de Matagalpa tiene una mayor representatividad dentro de la red, por ser la institución rectora en la prevención, mitigación y atención hacia desastres naturales, teniendo un alto grado de legitimidad (reconocimiento por otros actores), a través de la cual todos los actores se conectan. Su principal función es la coordinación del COMUPRED, creando canales de flujos de información entre todos los actores y teniendo como responsabilidad el cumplimiento de la Ley 337 creadora del Sistema Nacional de Prevención, Mitigación y Atención a Desastres.

Los actores representantes del sector público, específicamente de los ministerios de Salud, Educación, de la Familia, Adolescencia y Niñez, son los responsables de coordinar la comisión de salud, educación y suministros, respectivamente, desde donde se ejecutan una serie de actividades como la realización de planes de contingencia por cada comisión y planes de respuestas institucionales, con la finalidad de poder dar una respuesta eficaz durante la emergencia y una mejor asistencia a personas damnificadas, además de su participación en sesiones de trabajo.

Es importante destacar que en la realización del presente estudio de tesis en la ciudad de Matagalpa, estaba en etapa de finalización el proyecto “Río Grande Matagalpa” que se emprendió a partir de enero del año 2009, este proyecto se ejecutó bajo la iniciativa de la Alcaldía de Matagalpa y con colaboración del Centro Regional de Intervención para la Cooperación (CRIC), donde se consideró en el segundo componente de enlaces institucionales y cabildeo, la iniciativa de reestructurar el COMUPRED, dando inicio por un levantamiento de la línea base institucional para conocer las instituciones presentes en el municipio.

## **Indicadores que caracterizan la red de actores en planificación e implementación de actividades**

### **Densidad de actores**

De acuerdo a los resultados obtenidos (cuadro 16), el índice de densidad de la red es de 24,29%, lo cual indica que existe una baja conectividad de todos los actores con respecto a la planificación e implementación de actividades en el proceso de gestión de riesgos a desastres naturales.



**Cuadro 16.** Indicador de densidad en la red de actores que participan en la planificación e implementación de actividades en la gestión de riesgo.

| Red y actores      | Indicador de densidad     |                         |                    |
|--------------------|---------------------------|-------------------------|--------------------|
|                    | No. relaciones existentes | No. relaciones posibles | Índice de densidad |
| Red                | 102                       | 420                     | 24,29              |
| ALMAT              | 17                        | 40                      | 42,50              |
| CPC                | 10                        | 40                      | 25,00              |
| MINSA              | 7                         | 40                      | 17,20              |
| CRIC               | 6                         | 40                      | 15,00              |
| CIGMAT             | 6                         | 40                      | 15,00              |
| DEFENSA CIVIL      | 5                         | 40                      | 12,50              |
| INAFOR             | 4                         | 40                      | 10,00              |
| CARE               | 4                         | 40                      | 10,00              |
| CUERPO DE BOMBEROS | 4                         | 40                      | 10,00              |
| CRUZ ROJA          | 4                         | 40                      | 10,00              |
| MI FAMILIA         | 4                         | 40                      | 10,00              |
| POLICIA NACIONAL   | 4                         | 40                      | 10,00              |
| INIFOM             | 4                         | 40                      | 10,00              |
| MINED              | 3                         | 40                      | 7,50               |
| MARENA             | 3                         | 40                      | 7,50               |
| MTI                | 3                         | 40                      | 7,50               |
| MAGFOR             | 3                         | 40                      | 7,50               |
| FISE               | 3                         | 40                      | 7,50               |
| ODESAR             | 3                         | 40                      | 7,50               |
| ENACAL             | 3                         | 40                      | 7,50               |
| MIGOB              | 1                         | 40                      | 2,50               |

La Alcaldía de Matagalpa es el actor con mayor índice de densidad, con respecto a los demás, debido principalmente a que es la autoridad rectora por mandato de la ley, quién debe asumir la responsabilidad de velar por el funcionamiento activo del COMUPRED y el cumplimiento de la normativa legal en el municipio.

Los Comité de Poder Ciudadano (CPC) es un actor que se encuentra también mejor conectado a la red, esto se debe a que son organizaciones locales que tienen participación proactiva en los barrios y se encuentra coordinando los Comité Locales de Prevención, Mitigación y Atención a Desastres (COLOPRED).

El Ministerio de Salud tiene un índice de densidad de 17,20%, que es intermedio con respecto a los demás actores, en la planificación de actividades de preparación ante la ocurrencia de desastres naturales. Así mismo la Defensa Civil al ser una institución perteneciente al estado su principal función en el municipio ha sido la planificación de actividades para capacitación y realización de simulacros conjuntamente con el CRIC y la Alcaldía de Matagalpa.

El CRIC y CIGMAT son actores pertenecientes al sector no gubernamental, tienen un índice de densidad medio dentro de la red; estos han colaborado y contribuido en la ejecución de actividades de planificación de estudios de riesgo para el municipio.

Además, los resultados indican que los restantes actores tienen un índice de densidad muy bajo dentro de la red, esto significa que no se encuentran totalmente conectados con los otros actores, a pesar de pertenecer dentro de las comisiones de trabajo sectorial; su involucramiento en la planificación de actividades de preparación, mitigación ante desastres naturales es mínimo.

En estudios realizados por Orozco (2006), García (2010) y Orellana (2010) relacionados con la participación de actores en la cogestión de cuencas hidrográficas y gobernanza del recurso hídrico, evidencian que la densidad de la red en planificación de actividades con respecto a los procesos de capacitación y financiamiento tienen una alta conectividad, debido a procesos de desarrollo de proyectos que ha permitido el involucramiento de diferentes actores, creando mecanismos de colaboración para el cumplimiento de las metas propuestas, así como la elaboración de reglamentos para el manejo adecuado de los recursos naturales.

### **Grado de centralidad en la red de actores**

De acuerdo al indicador de centralidad se puede afirmar que la Alcaldía de Matagalpa (100%) y el CRIC (95,45%) son los actores centrales en la red de planificación de actividades. Los restantes actores tienen un valor por debajo del 36%.

### **Grado de centralización en la red de actores**

El índice de centralidad es la condición especial en la que un actor ejerce un papel claramente central, al estar conectado con todos los actores los cuales necesitan pasar por este actor para conectarse con otros. Estima que tan cerca se encuentra la red de comportarse como una estrella, es decir, toda la red alrededor de un solo actor, e indica el grado de conectividad de la red. Entre mayor sea el valor, la red estará menos conectada (Velásquez et ál. 2005).

De acuerdo a los resultados obtenidos el índice de centralización de la red es de 79,4%, lo que nos indica que los actores se encuentran poco conectados y la red se asemeja a una estrella. La Alcaldía de Matagalpa juega un papel central dentro de la red al ser el actor, a

través del cual se congregan todos los actores para la planificación y ejecución de acciones destinadas a la prevención de los desastres naturales.

Cabe señalar que este condicionamiento de centralidad de la Alcaldía de Matagalpa como actor principal representa la falta de articulación, comunicación y empoderamiento del resto de actores, así como también el flujo de información se da solamente a través de la ALMAT, ocasionado que este actor sea indispensable para el desarrollo de actividades encaminadas a disminuir los impactos ocasionados por desastres naturales, específicamente inundaciones en el municipio.

### **Grado de intermediación en la red de actores**

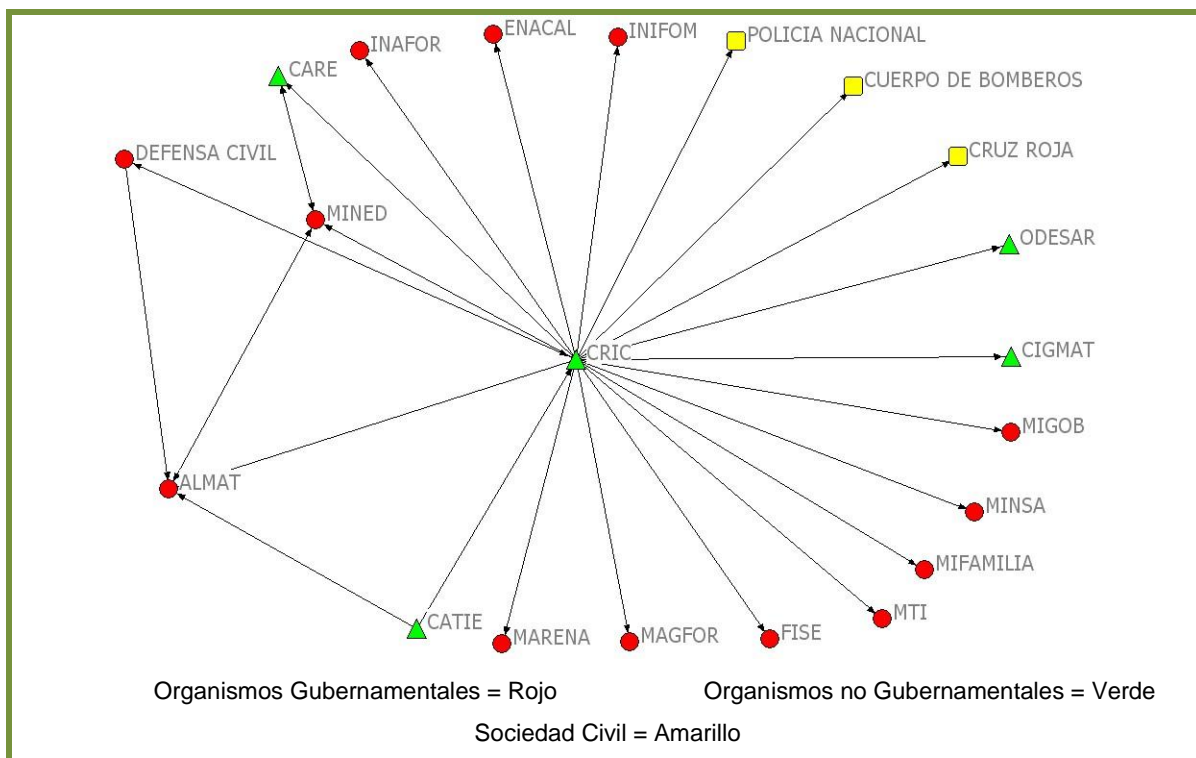
De acuerdo al indicador de intermediación indica que la Alcaldía de Matagalpa es el actor de mayor intermediación en la red con el 60,98%, seguido por los CPC con un valor de 20,17%. Todos los demás actores tienen una intermediación menor al 5%.

La Alcaldía y los CPC son actores puentes a través de los cuales se generan flujos de comunicación para los actores restantes. Dentro del COMUPRED con la finalidad de lograr la participación de actores sociales locales se ha considerado conveniente que en cada una de las comisiones de trabajo sectoriales integrar a un representante de los CPC, motivo por el cual tienen un grado de intermediación considerable con respecto a los demás.

Bajo este mismo indicador el CRIC no es un actor relevante en el intercambio de información debido a que su intervención ha sido enfocada más al fortalecimiento institucional y local y al financiamiento de actividades.

### **b) Capacitación y fortalecimiento de capacidades**

Con respecto al criterio de capacitación y fortalecimiento de capacidades se refiere a todos los actores que de una u otra forma participan en la gestión del conocimiento sobre la prevención, mitigación y atención a desastres naturales.



**Figura 6.** Red de actores que participan en la capacitación y fortalecimiento de capacidades en la gestión de riesgos a desastres en el municipio de Matagalpa.

En los resultados obtenidos en la figura 6, el tamaño de la red es de 20 actores los cuales se dividen en actores pertenecientes a instituciones estatales, organismos no gubernamentales y de la sociedad civil. La mayoría de actores tiene una relación unidireccional con respecto al CRIC, y solamente la Alcaldía de Matagalpa, Cruz Roja, Policía Nacional, Cuerpo de Bomberos y Defensa Civil han mantenido un lazo bidireccional en actividades de capacitación.

Sin embargo, se puede apreciar que el CRIC al no ser una institución perteneciente al Estado, ha mantenido una relación estrecha con todos los actores, debido a la ejecución del proyecto “Río Grande Matagalpa” que tuvo una duración de un año y tres meses, donde se dio inicio a un proceso de capacitación al personal que integra el COMUPRED, empezando por el conocimiento de:

- Marco normativo que se rige para el municipio de Matagalpa
- Componente del riesgo (amenaza, vulnerabilidad y riesgo), identificación, análisis y medición a través del SIGER (Sistema de Evaluación del Riesgo)
- Sistema de alerta temprana
- Administración y suministro logístico en situaciones de emergencia y/o desastres
- Evaluación de daños, análisis de necesidades y toma de decisiones

## ➤ Administración de centros de albergues

Con apoyo de la Defensa Civil, Cruz Roja y conjuntamente con el CRIC se efectuó talleres de capacitación para los Comités Locales (COLOPRED) en temas relacionados con la gestión de riesgos y primeros auxilios, y la conformación de brigadas de operaciones integrales.

Por su parte, el Ministerio de Educación y Cultura (MINED) ha venido manteniendo dentro de su currículo en escuelas y colegios la enseñanza sobre desastres naturales y la manera de cómo prevenirlos y mitigarlos, así como también sobre leyes que consideran de manera directa la gestión de riesgos. Es importante señalar que el conocimiento transmitido es puesto en práctica en la realización de simulacros en las escuelas.

La Alcaldía de Matagalpa, a través de la Dirección Ambiental, promueve campañas de educación ambiental, y trabaja conjuntamente con el MINED para la ejecución de actividades de capacitación para la realización de charlas y conferencias con temas de manejo de basura, prevención a desastres naturales y cuidado del medio ambiente.

Con apoyo del proyecto CARE PRONIÑO, el MINED, en el mes de mayo del 2010, emprendió una red de capacitación a técnicos docentes municipales sobre la prevención de desastres naturales, con el objetivo de que los conocimientos adquiridos sean multiplicados a los demás docentes, y de estos a los niños de las escuelas.

Por su parte, el Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE) apoyó a través de asesoramiento técnico a la Alcaldía de Matagalpa y al proyecto “Río Grande Matagalpa”.

## **Indicadores que caracterizan la red de actores**

### **Densidad de actores**

De acuerdo a los resultados obtenidos (cuadro 17), el índice de densidad de la red es de 6,90%, lo cual significa que existe una conectividad muy baja de los actores dentro de la red en el proceso de capacitación y fortalecimiento de capacidades sobre la gestión de riesgos a desastres naturales.

**Cuadro 17.** *Indicador de densidad en la red de actores que participan en la capacitación y fortalecimiento de capacidades en la gestión de riesgo.*

| Red y actores      | Indicador de densidad     |                         |                    |
|--------------------|---------------------------|-------------------------|--------------------|
|                    | No. relaciones existentes | No. relaciones posibles | Índice de densidad |
| Red                | 29                        | 420                     | 6,90               |
| ALMAT              | 4                         | 40                      | 10,00              |
| CRIC               | 3                         | 40                      | 7,50               |
| MINED              | 2                         | 40                      | 5,00               |
| CARE               | 1                         | 40                      | 2,50               |
| MARENA             | 1                         | 40                      | 2,50               |
| INAFOR             | 1                         | 40                      | 2,50               |
| CUERPO DE BOMBEROS | 1                         | 40                      | 2,50               |
| CRUZ ROJA          | 1                         | 40                      | 2,50               |
| MIFAMILIA          | 1                         | 40                      | 2,50               |
| MINSA              | 1                         | 40                      | 2,50               |
| MIGOB              | 1                         | 40                      | 2,50               |
| MTI                | 1                         | 40                      | 2,50               |
| MAGFOR             | 1                         | 40                      | 2,50               |
| POLICIA NACIONAL   | 1                         | 40                      | 2,50               |
| DEFENSA CIVIL      | 1                         | 40                      | 2,50               |
| CIGMAT             | 1                         | 40                      | 2,50               |
| FISE               | 1                         | 40                      | 2,50               |
| INIFOM             | 1                         | 40                      | 2,50               |
| ODESAR             | 1                         | 40                      | 2,50               |
| ENACAL             | 1                         | 40                      | 2,50               |

La Alcaldía de Matagalpa y CRIC son los actores más relevantes en el proceso de capacitación y fortalecimiento de capacidades, debido a la ejecución del proyecto “Río Grande Matagalpa”.

Dentro del fortalecimiento de capacidades la Alcaldía de Matagalpa y el CRIC han visto la necesidad de la preparación e involucramiento de la población local, en actividades relacionadas con la preparación, mitigación y atención ante la ocurrencia de un fenómeno natural, por lo cual se crea el COLOPRED y las brigadas de operaciones integrales, como estrategia de respuesta rápida y adecuada de la comunidad frente a los desastres naturales.

La baja conectividad de los actores dentro de la red, pone en riesgo el buen funcionamiento de la estructura municipal COMUPRED, puesto al no existir intercambios de conocimientos no todas las personas conocen sobre el tema, generando un limitado empoderamiento de los

actores en la gestión de riesgos a desastres y además, dificulta una buena articulación con estructuras locales.

### **Grado de centralidad de la red de actores**

El grado de centralidad nos indica que el CRIC es el actor que cuentan con una representatividad del 100% dentro de la red de capacitación, seguido por la Alcaldía (20,00%) y MINED (15,00%). Los restantes actores tienen un valor menor al 10%.

La Alcaldía y el MINED han establecido estrategias conjuntas para la capacitación de niños y jóvenes en temas de prevención, mitigación y atención hacia desastres, razón por la cual tienen una representatividad en la red.

### **Grado de centralización en la red de actores**

El grado de centralización de la red es de 97,89%, determinado básicamente por el CRIC, que ejerce un papel central, del cual todos los actores se conectan, teniendo la red un tipo de comportamiento similar a una estrella. Este comportamiento pone en alto grado de riesgo la sostenibilidad de la gestión de desastre en términos de capacitación y fortalecimiento de capacidades en la zona, ya que existe una dependencia casi total del CRIC para su funcionamiento.

La centralización de este actor se debe a que fue el ejecutor del proyecto “Río Grande Matagalpa”, donde se mencionó anteriormente que dentro de unos de sus componentes de fortalecimiento institucional se consideró la capacitación de los miembros del COMUPRED.

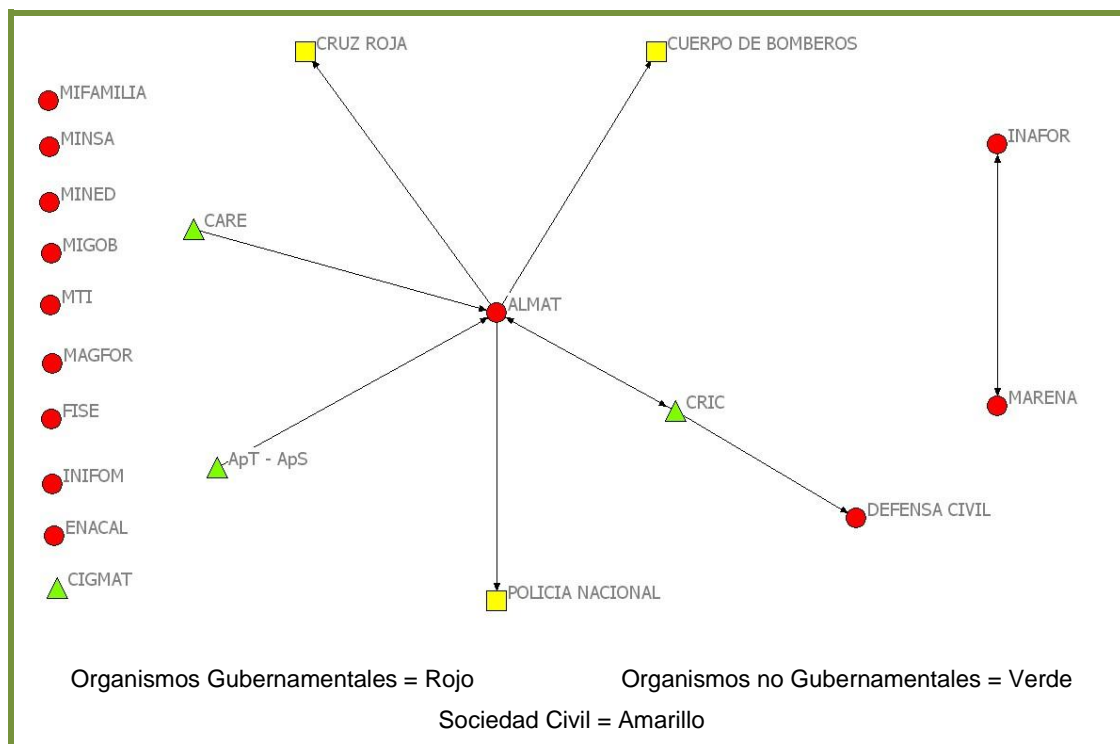
### **Grado de intermediación de actores**

Con respecto al indicador de intermediación, el CRIC con un valor del 13,68%, es el actor a través del cual se intercambia toda la información. Los restantes actores mantienen un grado de intermediación con un valor menor al 0,5%.

### **c) Financiamiento de actividades destinadas a la prevención y mitigación de desastres naturales**

De acuerdo a los resultados obtenidos figura 7, el tamaño de la red es de 20 actores, los cuales a través de entrevistas aplicadas a las instituciones públicas, organizaciones civiles y organismos no gubernamentales, no cuentan con recursos económicos para destinar

específicamente a la realización de actividades que tengan relación directa e indirecta con la prevención, mitigación y atención hacia los desastres naturales.



**Figura 7.** Red de actores que participan en el financiamiento de actividades en la gestión de riesgo a desastres en el municipio de Matagalpa.

La Alcaldía de Matagalpa, a través de la Dirección Ambiental (DINGARENA), se encuentran ejecutando el proyecto Agua para Todos Agua para Siempre, desde el año 2008 hasta la fecha, bajo el financiamiento de un organismo holandés, cuyos fondos se canalizan para la compra de insumos y materiales para la producción de plantas, teniendo como fin la reforestación de las zonas de recarga hídrica de las microcuencas San Francisco y Molino Norte, que son cabeceras principales del río Grande que atraviesa la ciudad de Matagalpa.

Además la Alcaldía de Matagalpa destina mensualmente un fondo de ayuda social para la compra de combustible que se destina a organizaciones civiles con presencia en el municipio, como Cuerpo de Bomberos y Cruz Roja, siendo de gran importancia para la prestación de servicios en atención a la comunidad. Parte de este fondo también es recibido por la Policía Nacional, pero solamente en situaciones de emergencia.

En lo que respecta al proyecto “Río Grande Matagalpa”, este realizó una serie de acciones dentro de componente de fortalecimiento interinstitucional, donde se aportó con el financiamiento de actividades de capacitación para todos los miembros del COMUPRED, COLOPRED, brigadas de operaciones integrales y personal técnico del sistema de alerta



temprana (SAT). Además destinó recursos económicos para la compra de equipos y materiales para la instalación e implementación SAT. El CRIC también aportó con el pago de viáticos para los miembros de la Defensa Civil.

El Instituto Nacional Forestal y el Ministerio del Ambiente y de Recursos Naturales financian actividades de producción de plantas en viveros forestales, con el propósito de realizar la reforestación de áreas degradadas de las microcuencas de San Francisco y Molino Norte. Otro actor que impulsa proyectos de reforestación en las microcuencas antes señaladas, es CARE un organismo no gubernamental, que bajo el proyecto MICUENCA, ha venido trabajando en estos sectores, por ser áreas prioritarias en el abastecimiento de agua para consumo humano de la ciudad de Matagalpa.

Los demás actores que se visualizan en la figura 7, no tienen ningún vínculo ni unidireccional ni bidireccional con otros actores, debido a que dentro de sus presupuesto anuales no se cuenca con la disponibilidad de recursos económicos para acciones destinadas a la prevención y mitigación.

## Indicadores que caracterizan la red de actores

### Densidad de actores

El índice de densidad de la red (cuadro 18) es de 2,37%, lo que muestra que existe una conectividad casi nula de los actores, en el intercambio de recursos económicos para destinar a la gestión de riesgos.

**Cuadro 18.** *Indicador de densidad en la red de actores que participan en el financiamiento de actividades en la gestión de riesgo.*

| Red y actores      | Indicador de densidad     |                         |                    |
|--------------------|---------------------------|-------------------------|--------------------|
|                    | No. relaciones existentes | No. relaciones posibles | Índice de densidad |
| Red                | 9                         | 380                     | 2,37               |
| ALMAT              | 3                         | 38                      | 7,89               |
| MARENA             | 1                         | 38                      | 2,63               |
| INAFOR             | 1                         | 38                      | 2,63               |
| CRIC               | 1                         | 38                      | 2,63               |
| CUERPO DE BOMBEROS | 1                         | 38                      | 2,63               |
| CRUZ ROJA          | 1                         | 38                      | 2,63               |
| POLICIA NACIONAL   | 1                         | 38                      | 2,63               |

La Alcaldía de Matagalpa es el principal actor que destina recursos económicos dentro de la partida del presupuesto anual, donde se considera un fondo específico para las organizaciones civiles Cuerpo de Bomberos, Cruz Roja y Policía Nacional.

Todos los actores que pertenecen al Estado no tienen ningún tipo de relación, ni aún con la Alcaldía de Matagalpa, para el intercambio de recursos económicos, debido a que solamente cuenta con una partida presupuestaria para destinar fondos cuando se presente el desastre y en el periodo de rehabilitación post emergencia. Sin embargo, el INAFOR y MARENA cuentan con un financiamiento dentro del programa de reforestación. Así el recurso económico se concentra solamente en un actor, originando un debilitamiento en el intercambio financiero de todos los actores.

El indicador de densidad para los actores que no aparecen en el cuadro tiene un valor de 0, lo que indica que estos actores son individuales y no mantiene ninguna interrelación en el financiamiento de actividades dentro de la red.

#### **Grado de centralidad en la red de actores**

El grado de centralidad indica que la Alcaldía, con el 31,57% y el CRIC con el 10,52%, mantienen la representatividad en la red de financiamiento. Los restantes actores mantienen un valor menor del 5%.

#### **Grado de centralización en la red de actores**

Los resultados obtenidos indican que el grado de centralización de la red es de 31%, indicando que existe la concentración del recurso económico solamente en un actor, (ALMAT), puesto que los restantes actores pertenecientes al sector público, no disponen de recursos económicos para el financiamiento de actividades relacionadas directamente con la gestión de riesgo.

Sin embargo el CRIC, un organismo no gubernamental, ha aportado significativamente en el financiamiento de actividades, así como otros organismos como CARE y Agua para Todos y Agua para Siempre. Esto evidencia la falta de aportación de recursos económicos por parte del sector gubernamental donde se tiene que crear mecanismos que permitan la generación de capital económico que se destine principalmente a ejecutar acciones con miras a la prevención y mitigación frente a los desastres en el municipio.

También Orozco (2006) y García (2010), en estudios realizados en Nicaragua, encontraron una baja interacción de actores en el financiamiento de actividades de gestión de recursos naturales, aunque como en este estudio, los organismos no gubernamentales son los que más apoyan este tema. Una excepción en la presente investigación es el aporte principal de la Alcaldía Municipal.

### **Grado de intermediación en la red de actores**

Con respecto al grado de intermediación, la Alcaldía (3,80%) y el CRIC (0,87%) son los principales actores puente para la generación e intercambio de información y comunicación para los restantes actores en la red.

### **4.3 Análisis del enfoque de género en la gestión de riesgo a desastres.**

Considerar el enfoque de género dentro del proceso de la gestión de riesgo es relevante, no sólo para poner en evidencia las capacidades y cualidades entre hombres y mujeres, sino va más allá de establecer que la participación conjunta permite minimizar el impacto ocasionado por un fenómeno adverso, generando mayores oportunidades para alcanzar el desarrollo sostenible de toda una población.

#### **4.3.1 Papel que desempeñan hombres y mujeres en la gestión de riesgo**

El papel que desempeñan los hombres y mujeres, en el municipio de Matagalpa, en el proceso de gestión de riesgo, permite identificar y conocer sus diferencias y realidades frente a las tareas de preparación, mitigación y atención a los desastres naturales.

#### **Escolaridad de las personas entrevistadas**

El acceso a la educación de las personas parte de la construcción de una política social donde en primera instancia se orienta a la inversión del capital humano. Una población sana y educada puede acceder a los avances tecnológicos, puede ser utilizada en procesos productivos y contribuir a la conservación y remediación del ambiente (Franco et ál. 2010).

El nivel de escolaridad de la población entrevistada de los 15 barrios urbanos de la ciudad de Matagalpa, se presentan el cuadro 19. Las mujeres tienen un nivel representativo de escolaridad con respecto a los hombres, ya que el 47,1% de mujeres tienen estudios universitarios y el 33% de secundaria y son pocas quienes no han podido culminar sus estudios básicos, evidenciándose que el 4,6% y 10,3% tienen primaria incompleta y primaria respectivamente.

Sin embargo, el 23,0% de hombres han culminado sus estudios universitarios, mientras el 40,6% han aprobado la secundaria, el 27,2% han terminado la primaria a pesar de que el 3,3% no lo han realizado y el 5,4% no han podido asistir a un centro de educación.

**Cuadro 19.** *Escolaridad de la población entrevistada de los 15 barrios urbanos de la ciudad de Matagalpa.*

| N°           | Escolaridad         | Mujeres   |            | Hombres   |            |
|--------------|---------------------|-----------|------------|-----------|------------|
|              |                     | TOTAL     | %          | TOTAL     | %          |
| 1            | Ninguna             | 0         | 0,0        | 5         | 5,4        |
| 2            | Primaria incompleta | 4         | 4,6        | 3         | 3,3        |
| 3            | Primaria            | 9         | 10,3       | 25        | 27,4       |
| 4            | Secundaria          | 33        | 37,9       | 37        | 40,6       |
| 5            | Universitaria       | 41        | 47,1       | 21        | 23,0       |
| <b>TOTAL</b> |                     | <b>87</b> | <b>100</b> | <b>91</b> | <b>100</b> |

Con los resultados obtenidos se identifica que las personas que viven en el área urbana tienen mayores y mejores condiciones para acceder a programas de educación formal e informal, ya sea en centros públicos o privados, a diferencia de la población del sector rural que casi siempre tienen mayores dificultades para al menos alcanzar la educación formal básica, siendo importante para instituir una cultura de prevención y mitigación ante los desastres naturales, que debe empezar por la educación del capital humano.

Por ejemplo, Centeno (2007), en un estudio realizado sobre la participación de la mujer en la gestión integrada del recurso hídrico en Jucuapa, Matagalpa, obtuvo que el grado de escolaridad de los hombres era mayor con relación al de las mujeres, el 14% de ellos no saben ni leer ni escribir, comparado con el 21% de las mujeres y tanto hombres como mujeres, no tienen estudios universitarios.

Siles et ál. (2003) manifiestan que la equidad de género promueve la eliminación de barreras, entre ellas la educación, de manera que hombres y mujeres puedan tener las mismas oportunidades y beneficios en forma equitativa.

### **Igualdad de oportunidades de hombres y mujeres**

La igualdad de oportunidades es la situación en la que las mujeres y los hombres tienen las mismas condiciones para realizar actividad intelectual, física y emocional, pudiendo alcanzar las metas que establecen para su vida y desarrollar sus capacidades potenciales, sin distinción de género, clase, sexo, edad, religión y etnia (Siles et ál. 2003).

De acuerdo a la pregunta realizada a los entrevistados/as respecto a que si consideran que existe igualdad de oportunidades de participación de hombres y mujeres en la gestión de riesgos a desastres, el 96% de hombres y el 93% de mujeres mencionan que sí existen y

sólo el 4% y 7% de hombres y mujeres, respectivamente, creen que son nulas las posibilidades de lograr alcanzar una igualdad de oportunidades (figura 8).



**Figura 8.** Percepción sobre la igualdad de oportunidades de hombres y mujeres en la gestión de riesgo a desastres.

Esta igualdad de oportunidades se evidencia en que los barrios de la ciudad que son afectados principalmente por inundaciones del río, las mujeres han demostrado tener igual capacidad que los hombres para responder ante una situación de desastre y muchas de ellas son dirigentes comunales, lo que ha permitido que sean vistas como sujetos activos y no pasivos.

En la pregunta realizada si consideran que la gestión del riesgo debe estar a cargo de hombres o mujeres (cuadro 20), el 70,4% y 79,3% de mujeres y hombres, respectivamente, manifiestan que en el proceso de la gestión de riesgo debe integrarse y trabajarse conjuntamente entre ambos sexos, debido a que los desastres naturales tienen una grave afectación sobre toda la población y no hace diferenciación entre sexos, ni edades.

Sin embargo, el 16,3% de mujeres consideran que los hombres deben estar al frente de las situaciones de riesgo que se ven expuestas, especialmente por ser quienes tienen la fuerza física para asistir en los momentos de la emergencia. En cambio, el 13,1% mencionan que deben ser las mujeres que tienen que asumir este rol porque administran mejor los recursos y brindan mejor asistencia a las personas afectadas.

**Cuadro 20.** Percepción de actores claves entrevistados, sobre quién debe estar a cargo de la gestión de riesgo.

| QUIÉN DEBE ESTAR A CARGO DE LA GESTIÓN DE RIESGO A DESASTRES | MUJERES   |            | HOMBRES   |            | TOTAL      |            |
|--|-----------|------------|-----------|------------|------------|------------|
|  | Total     | %          | Total     | %          | Total      | %          |
| Mujeres  | 8         | 13,1       | 5         | 7,9        | 13         | 10,4       |
| Hombres y mujeres  | 43        | 70,4       | 50        | 79,3       | 93         | 75,0       |
| Hombres  | 10        | 16,3       | 8         | 12,7       | 18         | 14,5       |
| <b>TOTAL</b>   | <b>61</b> | <b>100</b> | <b>63</b> | <b>100</b> | <b>124</b> | <b>100</b> |

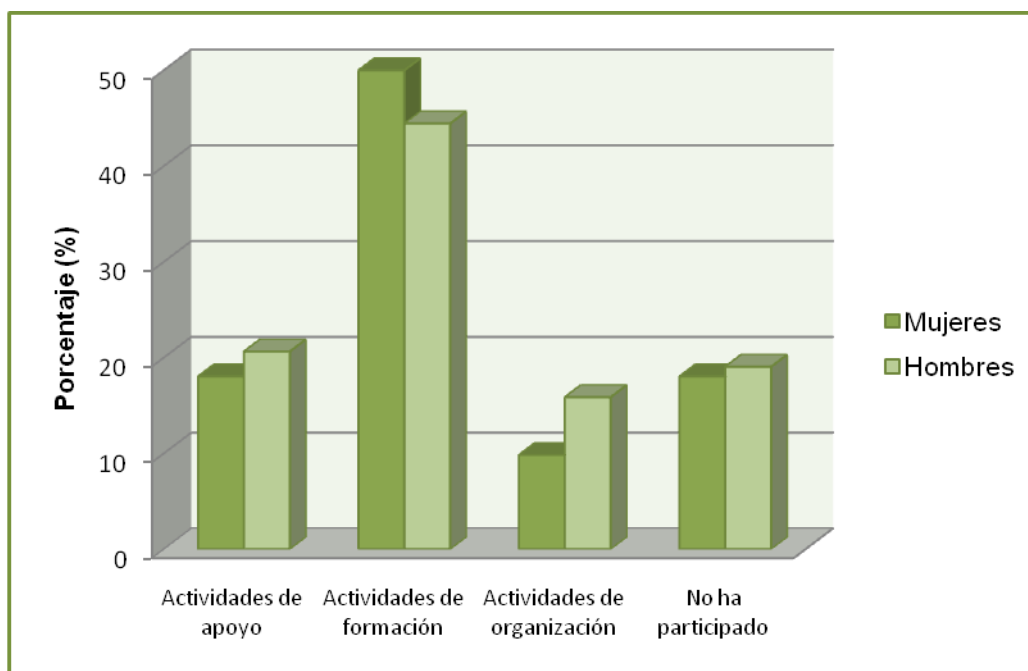
A pesar de que la mayor parte de las personas consultadas/os están totalmente conscientes que se necesita de la participación de hombres y mujeres dentro del proceso de gestión de riesgos, demostrado en los altos porcentajes emitidos, la realidad que se vive es otra, porque en términos reales no se ha logrado superar brechas de género y aún en la actualidad los roles y funciones entre hombres y mujeres están seriamente marcados por roles tradicionales y desigualdades sociales, contradiciendo a lo expresado por los mismos entrevistados/as en la pregunta anterior, que consideran que la igualdad de oportunidades sí existe.

Esto se evidencia con estudios realizados por Castro (2005) donde menciona que con el fin de contribuir al proceso de gestión de riesgo, mujeres y hombres deben poder acceder a las mismas oportunidades para poder formarse y sentirse capaces de actuar sobre sus sociedades y sus territorios; para ello, es necesario comprender cómo se estructuran nuestras sociedades y cómo las diferencias han llegado a traducirse en desigualdades que necesitan ser superadas.

### **Actividades que realizan los hombres y mujeres en la gestión de riesgo**

En la pregunta efectuada a los entrevistados/as sobre cuáles son las principales actividades que realizan hombres y mujeres dentro del proceso de gestión de riesgo a desastres (figura 9) los consultados/as contestaron:

El 54,1% de las mujeres y el 44,4% de los hombres manifestaron que participaron en actividades de formación, que son referidas, principalmente, a un proceso de capacitación y preparación de la población.



**Figura 9.** Actividades que realizan hombres y mujeres en la gestión de riesgo.

El 18,0% de mujeres han formado parte de las actividades de apoyo, que se refiere, principalmente, a socorrer a la población en el momento de presentarse el desastre en adecuación y coordinación de albergues, asistencia a personas damnificadas y preparación de alimentos; por su parte, el 20,6% de hombres se dedica a la evacuación y rescate de personas.

Con respecto a las actividades de organización que son vinculadas con el poder y toma de decisiones, un mayor porcentaje de hombres (15,8%) con respecto a (9,8%) de mujeres tienen mayores oportunidades para participar en espacios públicos. El 18,03% de mujeres y 19,05% de los hombres no han participado de ninguna de las actividades antes mencionadas.

Con los resultados obtenidos se muestra que los hombres y mujeres han tenido mayor participación en actividades de formación. Esto se debe a la ejecución del proyecto “Río Grande Matagalpa”, donde se consideró importante educar a la ciudadanía sobre el conocimiento de desastres naturales, así como la conformación de brigadas de operaciones integrales, como mecanismo de respuesta rápida en la atención de emergencias hasta la llegada de los organismos de socorro.

Sin embargo, a raíz de la finalización del proyecto no se ha continuado con un mecanismo de acompañamiento y seguimiento, con el objetivo de conocer cuáles son los avances y limitaciones de las actividades que permita la internalización y apropiación de los actores en



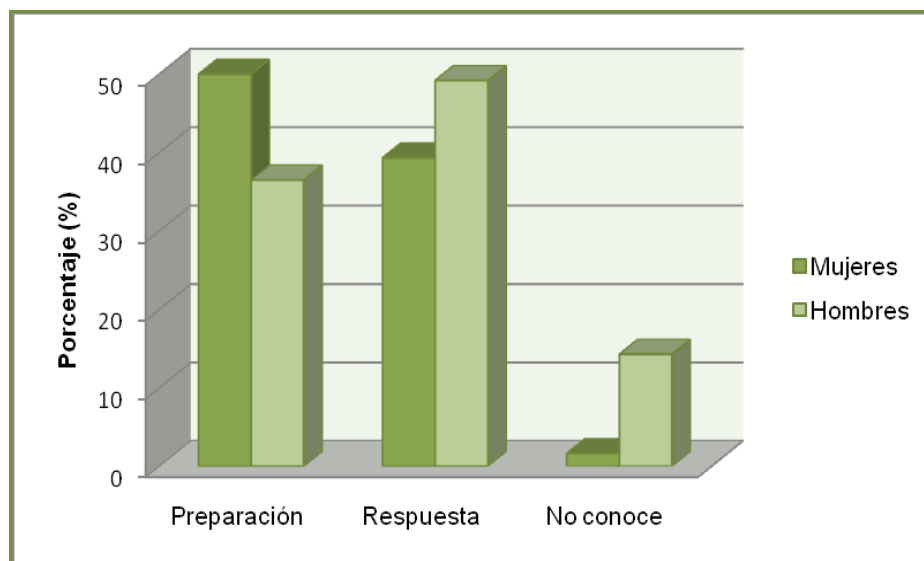
materia de prevención y mitigación frente a desastres, afectando negativamente a la construcción y fortalecimiento del capital humano.

Con relación a las actividades de apoyo, las mujeres han concentrado su labor en la coordinación, asistencia y distribución de alimentos en albergues a damnificados, mientras que los hombres han realizado tareas principalmente de evacuación y rescate de personas y protección de bienes materiales.

Según Gomáriz (1999), cuando el huracán Mitch afectó Nicaragua en 1998, los hombres se dedicaron principalmente a labores de búsqueda y rescate, acondicionamiento básico de albergues, resaltando su participación en tareas domésticas (preparación de alimentos y atención a sus hijos). Por su parte, las mujeres realizaron actividades de atención a personas y acondicionamientos de refugios.

### Acciones que realizan hombres y mujeres en la gestión de riesgo

En la pregunta formulada a los entrevistados/as sobre qué acciones específicas ha observado la mayor participación de hombres/mujeres, el 59,0% de mujeres menciona que han identificado su participación más en acciones de preparación y el otro 39,3% en acciones de respuesta. En cambio el 49,2% de hombres manifiestan que han observado su mayor participación en acciones de respuesta y el 36,5% en acciones de preparación (figura 10).



**Figura 10.** Acciones que realizan hombres y mujeres en la gestión de riesgo.

Las acciones de preparación están estrechamente relacionadas a reducir la vulnerabilidad de la población y dentro de las cuales se ha observado la mayor participación de las mujeres, en actividades de conservación del ambiente como jornadas de limpieza en los barrios y en actividades de capacitación con el objetivo de ser multiplicadoras de conocimiento en sus hogares.

En cuanto a las acciones de respuesta, es decir, cuando se presenta el desastre, se ha observado que los hombres han colaborado principalmente con los organismos de socorro en el salvamento y rescate de personas, restablecimiento de los servicios básicos y adecuación de la infraestructura dañada. Por su parte se ha observado la presencia de las mujeres en actividades relacionadas con limpieza de casas, adecuación de albergues y cuidado de la familia.

Esto se evidencia con estudios realizados por Larios (1999), Gomáriz (1999) y Castro (2005), donde indican que por lo general, las mujeres siempre asumen la carga doméstica de su familia, coordinación de albergue o refugios, reparto de las ayudas humanitarias y son responsables de volver a crear la cohesión familiar y comunal.

#### **4.3.2 Importancia y reconocimiento de la participación de las mujeres en la gestión de riesgo**

Hacer visible la presencia de la mujer resulta indispensable en todas las etapas de intervención de la gestión de riesgo, ratificando que ellas no son víctimas de los desastres, sino su participación fomenta una actitud positiva y de cambio.

En el municipio de Matagalpa, las mujeres tienen una amplia participación en el proceso de gestión de riesgo. Con los acontecimientos vividos, debido principalmente a inundaciones, se ha visto que su integración como parte activa en la sociedad es indispensable por las labores y trabajo que ellas desempeñan.

En los organismos de socorro como el Cuerpo de Bomberos, Policía Nacional y Cruz Roja no existe participación de las mujeres y en todos los casos los cargos de directores o de jefes son asumidos por los hombres, debido a que estas instituciones de emergencia tienen intervención dentro de otros campos donde necesitan la fuerza física.

En lo que respecta a las delegaciones locales de los Ministerios de Salud (MINSAL) y de Familia, Adolescencia y Niñez (MIFAMILIA), se encuentran representadas por mujeres,

permitiendo su acceso, empoderamiento y toma de decisiones en la gestión de riesgo; el resto de ministerios están representados solamente por hombres.

El Gobierno Municipal, conociendo la relevancia de la participación de la mujer dentro del Comité Municipal de Prevención, Mitigación y Atención (COMUPRED), ha integrado a las mujeres en la conformación del mismo; por ejemplo, la vicealcaldesa de la ciudad de Matagalpa es considerada como la autoridad principal del COMUPRED, en ausencia del Alcalde.

Al nivel comunitario, el Comité Local de Prevención, Mitigación y Atención (COLOPRED) ha sido constituido con un 40% de mujeres, al igual que las brigadas, permitiendo el involucramiento de mujeres en actividades de formación y preparación ante la ocurrencia de un desastre.

Las mujeres son sujetos activos, que aportan sustantivamente al desarrollo de los países y tienen fortalezas que van más allá de la atención a los desastres o eventos naturales en sus territorios. Un ejemplo es su capacidad de organización para atender una situación crítica. Puede sumarse, además la transmisión de conocimientos y en la toma de decisiones, al nivel familiar y local, entre otros. Además han sido agentes protagónicas en tareas de evacuación de personas en situaciones de emergencia (Castillo et ál. 2010).

#### **4.3.3 Análisis de género de las vulnerabilidades y capacidades de mujeres y hombres ante los desastres**

La aplicación del modelo de análisis de vulnerabilidades y capacidades planteadas por Anderson y Woodrow (1989), busca reconocer las capacidades (fortalezas) de los individuos o grupos sociales, así como sus vulnerabilidades (debilidades), en diferentes campos (Gomáriz 1999). Para el presente estudio se considera para la prevención, mitigación y atención hacia desastres naturales (cuadro 21).

Las vulnerabilidades se refieren a factores de largo plazo que afectan la posibilidad de las comunidades de manejar fenómenos o que las hacen susceptibles al desastre. A diferencia de las capacidades que identifican que tipos de fortalezas existen en una sociedad, incluso entre la población afectada por el desastres (Gomáriz 1999).

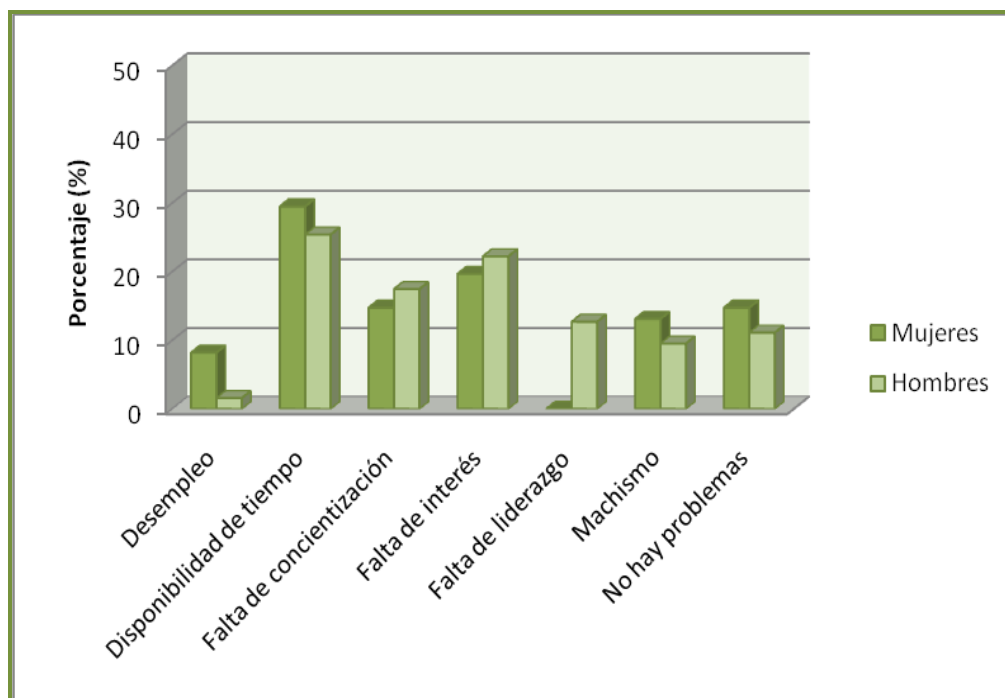
**Cuadro 21.** Matriz de análisis de género de vulnerabilidades y capacidades en la prevención, mitigación y atención a los desastres en Matagalpa.

|         |                  | DINÁMICA DE REPRODUCCIÓN DE ROLES TRADICIONALES  | FLEXIBILIZACIÓN DE ROLES Y EQUIDAD DE GÉNERO  |
|---------|------------------|--|---|
| MUJERES | VULNERABILIDADES | <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Conocimiento parcial sobre la gestión de riesgo a desastres.</li> <li>➤ Mujeres son jefes de familia, lo que limita su participación activa en el proceso de gestión de riesgo.</li> <li>➤ En centros de albergue o refugio las mujeres y niños/as se encuentra expuestas a riesgos como posibles abusos.</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Escasos programas de capacitación y seguimiento de actividades sobre la gestión de riesgo a desastres.</li> </ul>  |
|         | CAPACIDADES      | <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Tienen conciencia sobre el cuidado y preservación del medio ambiente.</li> <li>➤ Empoderamiento y capacidad de liderazgo.</li> <li>➤ Generadoras y multiplicadoras de conocimiento sobre las consecuencias negativas generadas por los desastres naturales.</li> <li>➤ Mantienen el interés por participar en talleres sobre prevención, mitigación y atención hacia de desastres que les permitan organizarse y capacitarse.</li> <li>➤ Agentes activas durante la etapa de rehabilitación y reconstrucción.</li> <li>➤ Acondicionamiento y manejo adecuado de los recursos en albergues.</li> <li>➤ No mantiene una actitud de dependencia de sus esposos cuando se presentan los desastres naturales.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Realizan actividades que contribuyan a la conservación del ambiente.</li> <li>➤ Participación activa e inciden en la toma de decisiones.</li> <li>➤ Coordinación y organización de albergues.</li> <li>➤ Mantienen relación directa con las autoridades de instituciones.</li> </ul> |
| HOMBRES | VULNERABILIDADES | <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Conocimiento parcial sobre la prevención, mitigación y atención de desastres.</li> <li>➤ Limitada participación dentro del proceso de gestión de riesgo.</li> <li>➤ No asumen roles y responsabilidades compartidas en los albergues.</li> <li>➤ Después de la ocurrencia de un desastre emigran en búsqueda de nuevos trabajos.</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Preocupación generada por los cambios del clima y la conservación del ambiente.</li> </ul>   |
|         | CAPACIDADES      | <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Son mejores informantes en cuanto a daños de infraestructura ocasionados por los desastres.</li> <li>➤ Adoptan una actitud positiva y de ayuda ante la ocurrencia de un desastre.</li> <li>➤ Colaboración cuando se presenta la emergencia y en la etapa de rehabilitación y reconstrucción.</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Participan conjuntamente con las mujeres en la toma de decisiones.</li> <li>➤ Colaboran y ayudan al cuidado de sus hijos/as en los albergues.</li> </ul>   |

#### 4.3.4 Limitaciones y condiciones favorables para lograr una participación conjunta entre mujeres y hombres en la gestión del riesgo a desastres

##### Problemas para lograr una participación conjunta entre mujeres y hombres en la gestión del riesgo a desastres

Las personas entrevistadas mencionan varias dificultades y limitaciones que encuentran para lograr una participación conjunta (hombres y mujeres) en la gestión del riesgo (figura 11).



**Figura 11.** Problemas para lograr una participación de hombres y mujeres en la gestión de riesgo.

La poca disponibilidad de tiempo fue manifestada por el 29,5% de las mujeres debido a las labores cotidianas que realizan en casa, mientras que el 25,4% de hombres señala que se dificulta su participación porque la mayoría tienen su trabajo laboral fuera de la ciudad.

El 19,6% y 22,2% de mujeres y hombres, respectivamente, consideran que una limitante es la falta de interés que tienen sobre el tema y está relacionado directamente con la falta de concientización; a pesar de haber vivido el paso del huracán Mitch y las inundaciones del 2007. Además el 13,10% de mujeres y el 9,50% de hombres expresan que otro factor que condiciona alcanzar una participación conjunta es el machismo.

Otro elemento, el desempleo, fue nombrado por el 8,20% de mujeres con respecto al 1,59% de hombres. Sin embargo solamente el 12,7% de hombres expresa que la falta de liderazgo en los barrios condiciona la participación proactiva de hombres y mujeres.

Con los resultados obtenidos se evidencia, que para lograr alcanzar una participación integral de hombres y mujeres, se necesita buscar estrategias que permitan superar las barreras, principalmente la disponibilidad de tiempo, falta de concientización e interés y el machismo, factores todos que afectan negativamente la gestión local de riesgo, donde es requisito indispensable el compromiso de los actores locales para formar comunidades resilientes.

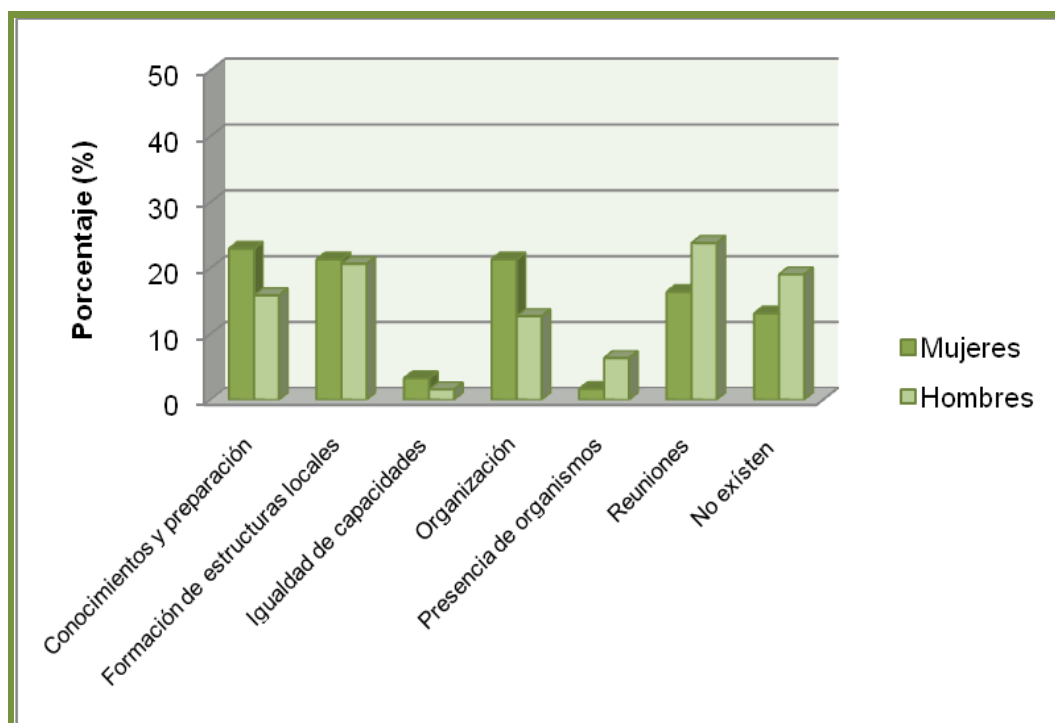
Aún en la actualidad no se ha logrado superar ideologías como el machismo que obstaculiza e impide el reconocimiento y la aportación que realizan las mujeres en la prevención, mitigación y atención frente a los desastres, creando condiciones de desigualdad de género entre hombres y mujeres. Como menciona Larios (1999) las capacidades de la mujer muchas veces son limitadas por los roles que la sociedad ha impuesto, ignorando el aporte que éstas pueden ofrecer en la recuperación y reconstrucción de las comunidades afectadas por un desastre.

Los roles de género propician una división genérica de trabajo, que asigna a las mujeres una jornada primordial de tareas vinculadas, principalmente, con la reproducción doméstica, como madres y esposas y las hace responsables del cuidado de la familia. Todo este conjunto de factores coloca a las mujeres en una situación que les determina una menor movilidad para buscar y obtener recursos, y con frecuencia con limitaciones para continuar con su formación académica y el desarrollo de habilidades profesionales no tradicionales (Castro 2005).

### **Condiciones favorables para lograr la participación de mujeres y hombres en la gestión de riesgos a desastres**

Entre las principales condiciones que favorecen la participación de ambos sexos, se identificaron la generación de conocimientos y la preparación sobre riesgo y vulnerabilidades a los que se ve enfrentada la población, porque permite tener una comunidad educada; esto fue expresado por el 22,9% de las mujeres y el 15,8% de los hombres (figura 12).

El 21,3% de las mujeres y el 20,6% de los hombres indican que la formación de estructuras como los Comités Locales de Atención, Prevención y Mitigación (COLOPRED) y brigadas de operaciones integrales en los 15 barrios, ha servido de incentivo para la participación conjunta. Además, en mayor porcentaje de hombres (23,8%) con respecto al 16,4% de mujeres consideran que las reuniones favorecen la participación conjunta de mujeres y hombres en la gestión de riesgos a desastres.



**Figura 12.** Condiciones favorables para lograr una participación de hombres y mujeres en la gestión de riesgo.

El 3,20% de mujeres con respecto al 1,5% de hombres expresan que reconocer la igualdad de capacidades ha sido un elemento positivo entre ellos. Sin embargo el porcentaje de personas que manifiestan es mínimo en comparación con los otros criterios, lo que evidencia que a pesar de estar conscientes que tanto hombres como mujeres tienen iguales capacidades, aún falta trabajar en este elemento donde se reconozca que las aspiraciones y necesidades son diferentes entre ambos sexos.

Como señala Larios (1999) y Castro (2005) las mujeres tienen tanto capacidades como vulnerabilidades y muchas de éstas son distintas a las de los hombres, es decir, existe una construcción social de vulnerabilidades y capacidades de género que son desiguales y jerárquicas, que otorgan privilegios mayores a los hombres y que no reconocen ni valoran la aportación femenina.

Los procesos de capacitación han servido de base para que hombres y mujeres puedan acceder de igual manera a la formación y preparación, como indica Larios (1999) la educación y la capacitación aumentan el sentido de responsabilidad y es parte de un proceso de construcción social frente a un desastre.

En cuanto a la formación de estructuras locales y la organización de la población, se requieren seguir fortaleciendo, para evitar el debilitamiento que se está presentando en los

COLOPRED y brigadas, que perjudicaría, de gran manera, seguir construyendo y alcanzar una equidad de género, que contribuya directamente a la participación proactiva de hombres y mujeres de acuerdo a sus roles y funciones.

#### **4.3.5 Lecciones aprendidas de la participación de hombres y mujeres en la gestión de riesgo a desastres**

La experiencia por los fenómenos naturales que han impactado a la población de Matagalpa, han contribuido para elaborar las principales lecciones aprendidas (cuadro 22), de la participación conjunta de hombres y mujeres ante una situación de riesgo y que permite hacer una reflexión sobre aspectos positivos y negativos de sus vivencias.

**Cuadro 22.** *Lecciones aprendidas de la participación de mujeres y hombres en la gestión de riesgo.*

| <b>LECCIONES APRENDIDAS</b>   |
|---|
| ➤ El paso de los huracanes Juana, Mitch y las inundaciones del 2007 dejaron como evidencia que la organización de hombres y mujeres es indispensable para reducir el impacto causado por los desastres.                             |
| ➤ Diferenciar roles y funciones entre hombres y mujeres, de acuerdo a sus capacidades es importante para evitar la duplicidad de funciones durante la emergencia y en la etapa de rehabilitación y reconstrucción.                  |
| ➤ Mujeres y hombres tienen las mismas capacidades para responder y enfrentar una situación de desastres, por lo que se debe promover la participación conjunta.   |
| ➤ Hacer partícipes a hombres y mujeres como parte de programas y proyectos es importante porque se valora su conocimiento local y se incentiva a su participación.  |
| ➤ El acceso a la información, la educación y la preparación de mujeres y hombres es fundamental para las etapas de prevención, mitigación y atención de desastres.  |
| ➤ Es necesario disponer de un censo de información desagregado por sexo, con la finalidad de dar una atención eficiente a hombres y mujeres de acuerdo a sus necesidades durante las situaciones de emergencia.                     |
| ➤ Las mujeres son mejores administradoras de los recursos, albergues y de brindar atención a niños, niñas y personas discapacitadas. En cambio los hombres han mostrado su habilidad durante la emergencia en rescate y evacuación. |

La organización de la población ha sido un elemento clave para responder de forma efectiva ante una situación de emergencia y fomentar una cultura de prevención y mitigación entre hombres y mujeres frente a los desastres naturales.



Conocer y determinar los roles de hombres y mujeres de acuerdo a sus condiciones es necesario, con el objetivo de visibilizar el trabajo de las mujeres e incentivar la participación de los hombres. Por lo general la experiencia indica que las mujeres son mejores administradoras de los recursos y atención a personas damnificadas, mientras los hombres desempeñan una buena función en actividades de salvamento, rescate y apoyo a los organismos de socorro y en la etapa de reconstrucción.

Hacer partícipes a hombres y mujeres en procesos de capacitación y promover su integración en la ejecución de programas y proyectos, es importante para fomentar y garantizar la sostenibilidad de los mismos e incidir en la internalización y concientización en las personas, para reducir las vulnerabilidades, a través del manejo y fortalecimiento de sus medios de vida.

#### **4.4 Análisis del sistema de alerta temprana**

Los sistemas de alerta temprana son un mecanismo de gran utilidad dentro del proceso de gestión de riesgo, a través de su implementación permite alertar y comunicar a la población sobre la ocurrencia de posibles fenómenos que pueden originar desastres.

A continuación se describe el proceso que se llevó a cabo en el municipio de Matagalpa, específicamente en la ciudad de Matagalpa para el diseño, implementación y funcionamiento de un sistema de alerta temprana ante inundaciones.

##### **4.4.1 Antecedentes para la creación de un SAT**

El municipio de Matagalpa es uno de los municipios de Nicaragua que por sus condiciones geográficas ha sido afectado severamente por fenómenos de origen natural. Los eventos naturales que más impacto han causado en el municipio son los huracanes Joan en el año de 1988, Mitch en 1998 y la Tormenta 36, el 17 de octubre del 2007.

Debido a estos acontecimientos se produjeron precipitaciones intensas que ocasionaron grandes inundaciones por el desbordamiento del río Grande Matagalpa, que atraviesa por el centro de la ciudad. Solamente la Tormenta 36 dejó como saldo la pérdida de ocho personas, más de mil damnificados, 23 barrios afectados, 20 viviendas totalmente destruidas, 250 semidestruidas y 567 viviendas dañadas (ALMAT 2009).

Las características geológicas y morfológicas del municipio crean y favorecen las condiciones de riesgo. Por ejemplo, Molino Norte, San Francisco y Molá son las principales microcuencas cabeceras del río Grande Matagalpa y de acuerdo a las características morfométricas (cuadro 23), el índice de forma indica que son áreas alargadas y por lo tanto, menos propensas a precipitaciones sobre toda la superficie excepto San Francisco. Sin embargo, los tiempos de concentración son muy cortos, generando un nivel de escorrentía rápida que en combinación con la fuerte pendiente (que está relacionada directamente con la infiltración y/o escorrentía superficial), provoca avenidas repentinas durante eventos de precipitación.

**Cuadro 23.** Características morfométricas de las principales microcuencas.

| Microcuencas  | Características morfométricas |                |                               |                 |                    |
|---------------|-------------------------------|----------------|-------------------------------|-----------------|--------------------|
|               | Área en (km <sup>2</sup> )    | Perímetro (km) | Tiempo de concentración (min) | Índice de forma | Pendiente promedio |
| Molino Norte  | 21,83                         | 24,41          | 68,28                         | 0,61            | 25,68              |
| San Francisco | 29,49                         | 28,72          | 48,76                         | 1,32            | 23,30              |
| Molá          | 12,65                         | 17,76          | 40,18                         | 0,51            | 24,85              |

**Fuente:** Escobar et ál. (2010)

Según Nania (2003) y Villón (2004), las características morfométricas (forma, pendiente, densidad de drenaje, etc.) y fisiográficas (localización y orientación) de una cuenca influyen en la génesis de inundaciones, porque establecen la forma en que el agua va a discurrir por la vertiente.

Además, los suelos de las microcuencas son franco arcillosos, en al menos un 78% del área, mientras que un 17% son suelos arcillosos pesados. Estas características sugieren que estas áreas tiene un nivel de infiltración entre bajo y medio, por lo que aunado con las características de alta pendiente de las unidades hidrológicas, se generan niveles altos de escorrentía principalmente (Escobar et ál. 2010).

La extracción de arena del lecho del río Grande Matagalpa, para ser utilizada como material de construcción, provoca cambios en las velocidades y dirección del flujo de agua, facilitando e incrementando las áreas inundables (Escobar et ál. 2010).

A esto se suma una planificación urbana inadecuada, crecimiento poblacional ligado con problemas sociales, políticos y económicos que afectan a una población altamente vulnerable en términos sociales y físicos. Según Escobar et ál. (2010) a nivel de Matagalpa, cerca del 44,28% de las personas viven en pobreza extrema, lo que conlleva que la gente con menos recursos tienda a asentarse en zonas de alto riesgo, contribuyendo a incrementar su vulnerabilidad.

El deterioro del ambiente, evidenciado especialmente en la degradación de las cuencas hidrográficas, la variabilidad climática, la falta de prácticas amigables con el ambiente y la falta de concientización de la población, han favorecido el incremento de fenómenos

hidrometeorológicos. De acuerdo a Escobar et ál. (2010) cerca del 40,31% de los hogares a nivel urbano utiliza la leña para cocinar los alimentos y en las zonas rurales el 92,36% la principal fuente de energía es la leña, lo que ejerce una presión sobre los recursos naturales, principalmente la vegetación. La deforestación o las prácticas de explotación forestal pueden reducir la capacidad de absorción de agua de un bosque, aumentando la escorrentía en el área en cuestión (OEA 1991).

A nivel urbano, los hogares sin servicio de recolección de basura son cerca del 54,57% y nivel rural no existe este servicio en el 95,38% de las viviendas. Además no se cuenta con mecanismos de separación de desechos y reciclaje, incrementando el nivel de contaminación del ambiente (Escobar et ál. 2010).

Frente a esta problemática, también reconocida y priorizada por el Gobierno Municipal de Matagalpa, en el 2009, surge por el financiamiento de la Cooperación Europea el proyecto “Río Grande Matagalpa”, que forma parte del VI Plan de Acción DIPECHO para Centroamérica. El objetivo del proyecto es contribuir a la reducción del riesgo, mejorando la preparación de las poblaciones vulnerables en las áreas más expuestas a desastres en Matagalpa, a través del fortalecimiento de las capacidades sociales e institucionales de preparación, prevención y mitigación.

El proyecto tenía cuatro componentes: gestión local de desastres, enlaces institucionales y cabildeo, información, educación y comunicación y el último componente fue infraestructura de pequeña escala y servicios. Dentro del primer componente se consideró la instalación, procedimientos de activación, capacitación y simulacros del sistema de alerta temprana.

Con la actualización del estudio de riesgo para el municipio, en el marco del desarrollo del proyecto antes mencionado, se identificaron las áreas más susceptibles que tienen amenaza constante de sufrir inundaciones, las cuales se presentan en el cuadro 24.

**Cuadro 24.** Áreas y nivel de estimación del riesgo a inundaciones en barrios de la ciudad de Matagalpa.

| N° | Barrios             | Área amenazada (ha) | Nivel estimado de riesgo a inundaciones |
|----|---------------------|---------------------|---|
| 1  | Benjamín Linder     | 0,71                | Alto                                    |
| 2  | Primero de Mayo Sur | 6,64                | Alto                                    |
| 3  | El Cementerio       | 4,47                | Alto                                    |
| 4  | Sandino Sur         | 1,45                | Alto                                    |
| 5  | Rodolfo López       | 4,41                | Alto                                    |

|    |                 |              |             |
|----|-----------------|--------------|-------------|
| 6  | Las Vegas       | 2,38         | Alto        |
| 7  | 25 de Febrero   | 4,35         | Alto        |
| 8  | 28 de Agosto    | 1,78         | Alto        |
| 9  | Guanuca         | 4,17         | Alto        |
| 10 | Totolate Abajo  | 3,36         | Alto        |
| 11 | Liberación      | 6,27         | Alto        |
| 12 | Manuel Baldizón | 0,48         | Alto        |
| 13 | Pancasán        | 1,83         | Alto        |
|    | <b>TOTAL</b>    | <b>42,30</b> | <b>ALTO</b> |

**Fuente:** Escobar et ál. (2010)

De acuerdo a la información recopilada de grupos focales y entrevistas, los participantes y entrevistados reconocen que los barrios antes mencionados son áreas mayormente afectadas por las inundaciones, y antes de la ejecución del proyecto “Río Grande Matagalpa”, la ciudad no contaba con ningún medio donde se alertara a la población de la posible ocurrencia de fenómenos naturales, ni tampoco contaban con organización y mucho menos, con procesos de capacitación e información, para conocer sobre los principales riesgos a que están expuestos.

A partir del proyecto se inicia un proceso de formación y preparación de la población con el objetivo de contribuir a la reducción del riesgo de las poblaciones más vulnerables y se propone el diseño, implementación y funcionamiento del sistema de alerta temprana, con el objetivo de mantener a la población alertada sobre posibles ocurrencias de fenómenos naturales, específicamente inundaciones.

#### **4.4.2 Etapa de inicio del SAT**

##### **Actores que participaron en el diseño e implementación del SAT**

Varios actores han aportado de manera significativa para el diseño, implementación y funcionamiento del sistema de alerta temprana. De acuerdo a las personas entrevistadas, el Gobierno Municipal fue la institución que lideró el proceso de gestión inicial del sistema de alerta temprana, a través de la ejecución del proyecto “Río Grande Matagalpa”.

Ante este compromiso adquirido por la Municipalidad, se inicia el proceso de diseño del sistema de alerta temprana, donde a través de invitaciones se logra la participación de diferentes actores institucionales y organizacionales (cuadro 25).

**Cuadro 25.** Actores que participaron en el diseño e implementación del SAT.

| <b>Instituciones estatales</b>                                 |        |
|--|--------|
| Instituto Nacional de Estudios Territoriales                   | INETER |
| Alcaldía de Matagalpa  | ALMAT  |
| Proyecto Río Grande  | CRIC   |
| Ministerio del Ambiente y los Recursos Naturales               | MARENA |
| Ministerio Agropecuario y Forestal                             | MAGFOR |
| Asociación de Municipalidades de Nicaragua                     | AMUNIC |
| Instituto Nacional Forestal                                    | INAFOR |
| Defensa Civil  |        |
| <b>Organismo no gubernamentales</b>                            |        |
| Agro Acción Alemana  |        |
| OXFAM Internacional  |        |
| Coordinadora Nacional para la Reducción de Desastres Guatemala | CONRED |
| <b>Sociedad Civil</b>  |        |
| Telecomunicaciones sin Fronteras                               | TSF    |
| Club de Radios Experimentadores de Nicaragua                   | CREN   |

Los actores gubernamentales tuvieron a cargo la coordinación y realización de foros técnicos, mientras que las organizaciones no gubernamentales tuvieron una intervención oportuna en el intercambio de experiencias y de conocimientos. Otros colaboraron en la definición de sitios adecuados para la red de comunicación.

La implementación de equipos e instrumentos del SAT, estuvo a cargo de los miembros del proyecto “Río Grande Matagalpa”, comisión de monitoreo del COMUPRED e INETER, quienes a través de procesos de capacitación e intercambios de experiencias, asumieron el reto y responsabilidad de implementar el SAT.

Esta etapa ha sido un factor de éxito, que en la actualidad ha permitido que el municipio cuente con un SAT, a pesar de las dificultades presentadas, primeramente porque no existían en Nicaragua ninguna experiencia sobre el diseño de un SAT para escorrentías rápidas, sumado a la inestabilidad de voluntad institucional, no dejaba claro la participación de algunos sectores para el acompañamiento en el proceso. Además de la duda que generaban los costos muy elevados, porque a nivel nacional sólo existía una empresa proveedora de insumos, equipos y materiales.

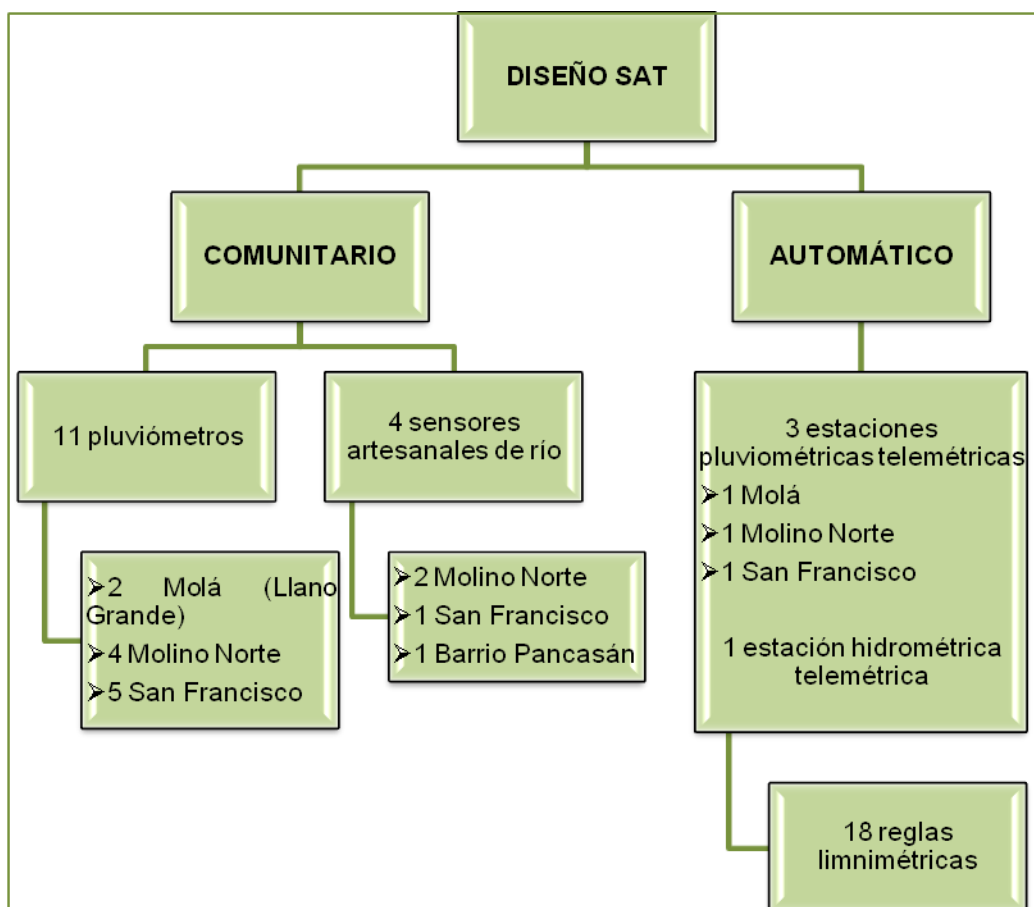
Pese a ello, se reconoce la gran voluntad política por parte del gobierno local que no escatimó esfuerzos y recursos para llevar a cabo este proyecto, poniendo en evidencia que se puede lograr el cumplimiento de la Ley 337.

Estudios realizados por el CRID (2009) evidencia que el desarrollo, diseño e implementación de un sistema de alerta temprana eficaz requiere de la contribución y coordinación de una gran variedad de actores sociales con funciones y responsabilidades asignadas.

### **Diseño e implementación del sistema de alerta temprana**

El sistema de alerta temprana para el municipio de Matagalpa se compone de un sistema mixto, conformado con estaciones automáticas y organización comunitaria. La razón por la cual se diseñó este tipo de SAT es por las condiciones naturales del municipio y por las características morfológicas que presentan las microcuencas Molino Norte, San Francisco y Molá.

Además la información generada por estaciones automáticas permite dar una pronta respuesta en la toma de decisiones y la participación de la organización comunitaria permite el funcionamiento y sostenibilidad del SAT. La figura 13, presenta un esquema general de diseño del SAT.



**Figura 13.** Diseño del sistema de alerta temprana en Matagalpa.



De acuerdo a la figura 13, como parte del sistema de alerta comunitario, se ha realizado la instalación de sensores artesanales de nivel de río en cada una de las microcuencas, acompañados de radios de comunicación, ubicados: 2 en Molino Norte, 1 en San Francisco y 1 en la ciudad en el barrio Pancasán.



Se han instalado en las microcuencas, pluviómetros que requieren del registro de sus observadores: 2 en Molá, 4 en Molino Norte y 5 en San Francisco. De los 11 pluviómetros instalados en las tres microcuencas, 5 de ellos tienen radios de comunicación 1 en Molá, 2 en Molino Norte y 2 en San Francisco. De igual forma, se ha instalado 18 reglas limnimétricas, distribuidas 14 en Molino Norte y las restantes en la ciudad.

Bajo este diseño se realizó la implementación del SAT, en la parte comunitaria inicialmente se motivó a los productores de las comunidades para su participación y empezó con un proceso de capacitación y reuniones para la preparación en la lectura y mantenimiento de instrumentos, así como en el manejo de radios transmisores para el envío de información.





Como parte del sistema de alerta automático, en cada microcuenca (Molá, Molino Norte y San Francisco) se ha instalado una estación pluviométrica telemétrica y una estación hidrométrica-telemétrica en la ciudad.

La función de las estaciones pluviométricas es la llevar un registro de la precipitación caída en las microcuencas antes mencionadas, a diferencia de las estaciones telemétricas que enviarán información en tiempo real al centro de registro que se encuentra instalado en el Alcaldía Municipal de la ciudad de Matagalpa, cada 5 minutos en tiempos de lluvia. El centro de registro almacena y registra la información enviada por redes de telefonía (GPRS) y por radios de comunicación.

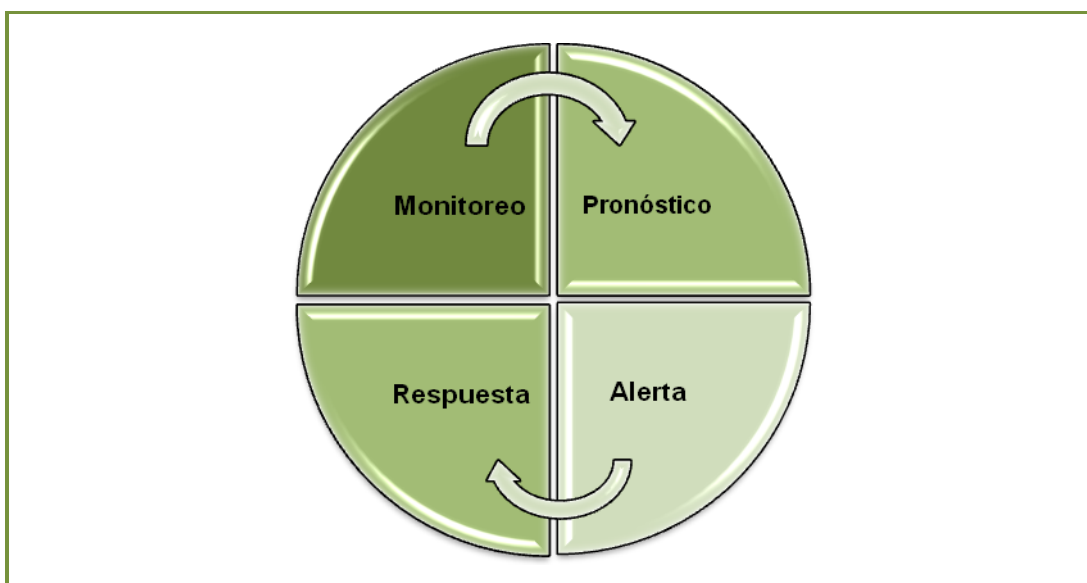


Si el nivel pronosticado sobrepasa el umbral (35 mm) enviará mensajes al Alcalde, Vice-alcaldesa, Cuerpo de Bomberos, Cruz Roja, Defensa Civil y COMUPRED, a través de internet y mensajes SMS. Se tiene un lapso de 5 minutos para que el sistema encienda las cuatro sirenas, en este corto periodo de tiempo el operador puede revisar la información entrante y si no cancela la orden se encenderán las alarmas audibles y visibles por un conmutador, a través de internet y dará aviso a la población que se encuentra en riesgo de inundación.

La implementación de SAT mixto es un buen mecanismo que favorece su funcionamiento y sostenibilidad, y además se cuenta con información que puede ser verificada y corroborada con el objetivo de detectar a tiempo los fenómenos hidrometeorológicos y comunicar y alertar a la población para su evacuación a lugares seguros.

### **Componentes del sistema de alerta temprana**

Para el municipio de Matagalpa el sistema de alerta temprana cuenta de cuatro componentes (figura 14). La siguiente descripción de cada uno de los componentes es con base a información retomada del Protocolo de Funcionamiento del SAT elaborado por el proyecto “Río Grande Matagalpa” (2010).



**Figura 14.** Componentes del sistema de alerta temprana en Matagalpa.

De acuerdo a la figura 14, el primer componente es la etapa de **monitoreo** que consiste en la lectura de pluviómetros, sensores de nivel del río, limnímetros, estaciones telemétricas (pluviométricas e hidrométrica), con las respectivas estaciones de INETER, así como la comunicación VHF.

A continuación se procede al **pronóstico** de los fenómenos hidrometeorológicos, donde se cuenta con un registro y difusión de los datos, así como su respectiva verificación de los mismos a través de comunicación en VHF. Posteriormente, en el centro de registro, se procede a su revisión y análisis. Durante esta etapa se mantiene comunicación y coordinación directa con el Comité Municipal y el INETER.

El Manual de Operaciones del SAT define el pronóstico como la etapa, donde una vez obtenidos los datos del nivel del río y la cantidad de lluvia caída, se determina el nivel de alerta, cuya información es transmitida a las zonas vulnerables.

La etapa de **alerta** es donde se declara la alerta que puede ser: verde, amarilla o roja, generando un aviso y alarma a la población para que tome medidas de precaución. Si el caso lo amerita, se declara la **alerta** a través de la activación de cuatro sirenas que se encuentran ubicadas en la ciudad y donde se activan los Comités Locales (COLOPRED). Cabe señalar que el municipio por las condiciones y características de las microcuencas (Molino Norte, San Francisco y Molá) y la cercanía de la ciudad a los nacimientos de estas, el nivel de alerta puede pasar directamente a una alerta verde o roja u omitir la verde y pasar de amarilla a roja.

En la última etapa de **respuesta** los COMUPRED y COLOPRED activan sus planes de contingencia y de evacuación respectivamente, reduciendo el impacto negativo que podrían causar principalmente las inundaciones y la posible pérdida de vidas humanas.

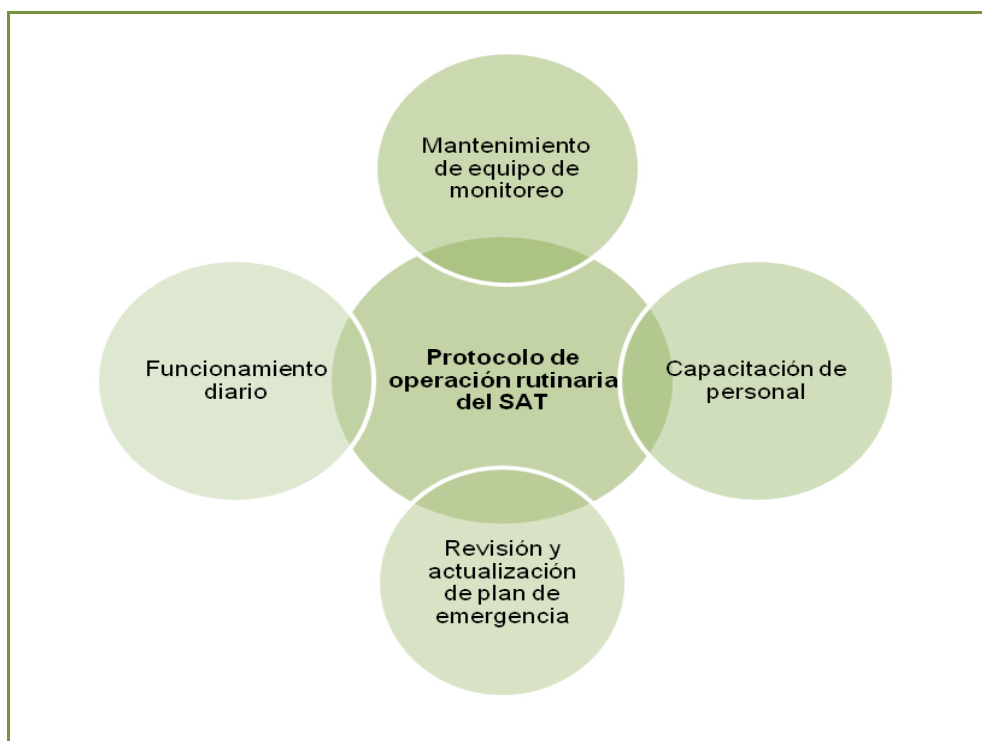
De acuerdo al manual de operaciones del SAT, el centro de registro se encuentra en el área de informática de la Alcaldía Municipal; ellos recopilan la información, procesan y si es necesario dan el aviso de alerta. Las instalaciones del Cuerpo de Bomberos son la base alterna del centro de registro, que monitorean a partir de las 5 p.m. hasta las 8 a.m. los datos entrantes de las estaciones. En cambio los productores de las microcuencas monitorean por medio de pluviómetros y sensores de nivel de río artesanales. INETER apoya en envío de datos de sus estaciones y en el pronóstico de los datos que se obtengan de las estaciones y de los productores.

### **Protocolo de funcionamiento del SAT**

Para el buen funcionamiento del sistema de alerta temprana se han establecido dos protocolos, el primero consta de un manual de operaciones rutinarias y el segundo sobre la operación del SAT, en caso de presentarse la emergencia. La descripción presentada de cada protocolo es con base a información retomada del Protocolo de Funcionamiento del SAT elaborado por el proyecto “Río Grande Matagalpa” (2010).

#### **a) Protocolo de operación rutinaria del SAT**

A través de este protocolo se describen las actividades que se deben realizar todos los días para lograr alcanzar un uso y funcionamiento eficiente del SAT. El mismo cuenta de cuatro pasos que se presentan en la figura 15.



**Figura 15.** Protocolo de operación rutinaria del sistema de alerta temprana.

**Funcionamiento diario del centro de registro:** el centro de registro tiene a su cargo la recepción de los datos procedentes de las estaciones automáticas, datos hidrometeorológicos de los pluviómetros y sensores de nivel de río para su análisis. Además, almacena los datos y verifica el umbral pronosticado para la alerta, para lo cual existe un servidor exclusivo, ubicado en el centro de registro para la recepción de los datos.

Desde el centro de registro se procede a hacer un llamado a la radio de los observadores de los pluviómetros y sensores de nivel de río. En caso de no poder establecer contacto con los mismos, con apoyo de la base alterna (Bomberos) se restablece el contacto para garantizar el buen funcionamiento del equipo.



**Mantenimiento del equipo de monitoreo y radios de comunicación:** esta etapa consta, primeramente, de verificar que en el centro de registro se este recibiendo la información por parte de las estaciones automáticas. Garantizar la limpieza de pluviómetros y sensores de nivel de río, cuidando en este

último caso, que los cables de interconexión se encuentren en buen estado. Con respecto a los radios de comunicación se debe dar un buen mantenimiento de la batería, panel solar y demás elementos (cables y antenas).

**Capacitación anual del personal que conforma del SAT:** los SAT para inundaciones funcionan mayormente en los meses de mayo a octubre; siendo adecuado el mes de enero para planificar el proceso de capacitación y evaluación de la misma para los operadores del SAT.

**Revisión y actualización anual del plan de emergencia municipal, barrial y comunal:** dentro de esta etapa se debe realizar la revisión del plan una vez al año por representantes de las comisiones de COMUPRED, así como miembros de COLOPRED y Defensa Civil, con la finalidad de ser entregado a las autoridades.

#### **b) Protocolo de operación del SAT en caso de emergencia**

Ante la presencia de fenómenos, principalmente hidrometeorológicos, se consideró importante establecer y contar con un protocolo de operaciones para su aplicación directamente cuando se presenta la emergencia, el cual se detalla en la figura 16.



**Figura 16.** Protocolo de operaciones en caso de emergencia del sistema de alerta temprana.

**Seguimiento del evento potencial (depresión, tormenta, huracanes):** primeramente se realiza una revisión de páginas de internet ([www.ineter.gob.ni](http://www.ineter.gob.ni), [www.noaa.com](http://www.noaa.com), [www.huracan.net](http://www.huracan.net)) y la comisión de monitoreo del COMUPRED elabora informes sobre la situación que enfrenta el municipio ante la presencia de lluvias.

Además se realiza el seguimiento local a través de la información generada por las estaciones automáticas y el monitoreo de pluviómetros y sensores de nivel de río a través de los radios comunicación. El tiempo que tienen cada uno de los voluntarios para transmitir la información es de 40 segundos, aproximadamente, dando comienzo con la lectura de pluviómetros y seguidamente con la lectura de los sensores de nivel de río. Esta información vía radio será repetida de acuerdo a la magnitud del evento, cada 12, 24, 45 minutos y cada una y dos horas.

Si en caso de que los voluntarios detecten un nivel crítico de precipitación (3 días seguidos de lluvia más 35 mm de precipitación o si sobrepasa los 35 mm, que es el nivel crítico) se avisa inmediatamente, vía radio, al centro de registro. Toda esta información es comparada con la información entrante de las estaciones automáticas. Una vez sobrepasado el umbral de pronóstico (35 mm) el operador del centro de registro tiene un tiempo de 5 minutos para cancelar el orden de encendido de alarmas o caso contrario, se activan automáticamente las alarmas.

**Emisión de alertas:** cuando se amerite la emisión de alerta la comisión de monitoreo del COMUPRED realiza un informe al Alcalde, el cual declara según sea el caso: alerta verde, amarilla o roja para el municipio.

#### **4.4.3 Situación actual del SAT**

##### **Avances de los componentes del SAT**

A continuación se presentan los avances de los componentes del SAT con base a las entrevistas realizadas a Eduardo Escobar e Irene Baca funcionarios del proyecto “Río Grande Matagalpa”:

- En el **monitoreo:** se ha logrado, por parte de los productores lectores de la lluvia, un registro de varios meses, observando debilidades y fortalezas en la lectura, mejorando, a través de capacitaciones, la manera indicada de hacer las lecturas. Así mismo, a través de encuentros realizados con los productores, se ha inculcado la importancia de su voluntariado, siendo ellos y ellas más conscientes de su labor. La parte automática tiene también registros, desde el mes de enero.
- En el **pronóstico:** aún no se ha tenido un evento de magnitud extraordinaria para verificar y validar los umbrales de lluvia, sin embargo se tiene que ir mejorando con la calibración.

- **La alerta y evacuación:** aún no se ha presentado un evento extraordinario para ejecutar esta etapa, solamente se ha realizado simulaciones y un simulacro. La evacuación la realizan cada uno de los barrios en riesgo a inundación, esperando que pongan en ejecución los planes de respuesta y contingencia.

### **Beneficios de la implementación del SAT**

La implementación y funcionamiento del SAT contribuirá a la generación de información para alertar y comunicar a cerca de 20 000 personas, distribuidas en alrededor de 2900 familias de barrios urbanos y comunidades rurales de la ciudad de Matagalpa, que se encuentran expuestas, principalmente ante inundaciones.

A pesar del costo relativamente elevado de mantenimiento del equipo hidrometeorológico (cerca de \$1600 anuales, sin incluir costos de inversión por sustitución o avería de equipo, costo de personal, ni de organización y capacitación de las comunidades), este monto es relativamente muy bajo comparado con los beneficios que está aportando el SAT y sobre todo para evitar la posible pérdida de vidas humanas y coadyuvar a minimizar los gastos económicos por daños que enfrenta miles de familias en la etapa de post desastre.

El SAT ha sido implementado exclusivamente para inundaciones, pero hay que resaltar los múltiples beneficios que está aportando actualmente su funcionamiento, tanto en la ciudad como en las comunidades que habitan en las microcuencas de Molino Norte, San Francisco y Molá. En el cuadro 26, se describen los beneficios específicos del SAT.

**Cuadro 26.** Beneficios del resultado de la implementación del SAT en el municipio de Matagalpa.

| <b>BENEFICIOS DEL FUNCIONAMIENTO DEL SAT</b>  |  |
|---|--|
| <b>Ciudad</b>   | <b>Comunidades</b>   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ La población de Matagalpa es comunicada, alertada y prevenida sobre la ocurrencia de un fenómeno natural, específicamente inundaciones.</li> </ul>                               | <p>Las personas encargadas de la lectura y monitoreo de instrumentos contribuyen a la generación de información para alertar a la población de Matagalpa sobre la ocurrencia de un fenómeno.</p> |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Permite que la población que se ve afectada cuente con tiempo suficiente para tomar medidas de prevención, reduciendo la pérdida de vidas humanas y daños materiales.</li> </ul> | <p>A través de la utilización de radios permite dar aviso a organismos de socorro sobre el suceso de incidentes o casos de emergencia en la comunidad (denuncias, aviso de accidentes,</p>       |

- Las autoridades municipales cuentan con datos reales de la zona y disponibilidad de información sobre condiciones atmosféricas que puede contribuir a la realización de estudios de planificación agrícola.
  - Generación de información cartográfica de las microcuencas de Molino Norte, San Francisco y Molá, para la realización de posibles estudios.
- personas enfermas, entre otras).
- El SAT ha contribuido al fortalecimiento de los procesos de organización, participación, toma de decisiones, asumir responsabilidades y empoderamiento local.

Si bien en el SAT se han identificado múltiples beneficios para las comunidades y la población de la ciudad de Matagalpa también se han encontrado limitaciones y amenazas para su funcionamiento y sostenibilidad las cuales se presentan en el cuadro 27.

**Cuadro 27.** Limitaciones y amenazas para el funcionamiento del SAT en Matagalpa.

| <b>LIMITACIONES PARA EL FUNCIONAMIENTO DEL SAT</b>  |
|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Falta de empoderamiento y apropiación de los productores de las comunidades encargados de las lecturas de instrumentos, debido a que no se continúa con actividades de seguimiento.</li> <li>➤ Falta de continuidad de un proceso de capacitación y formación de las personas que permita la participación activa de los miembros de las comunidades.</li> </ul>   |
| <b>AMENAZAS PARA EL FUNCIONAMIENTO DEL SAT</b>  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Falta de disponibilidad de recurso económico para el mantenimiento de equipos y materiales, y para el pago del personal que labora en el SAT.</li> <li>➤ Perder la motivación y participación de las personas encargadas de la lectura de instrumentos en las microcuencas, a pesar de que en la actualidad se siente concientizados de la importancia de su trabajo.</li> <li>➤ El cambio de gobierno es una amenaza contante para el funcionamiento y sostenibilidad del SAT, debido a la división e influencia política que es seriamente marcada en el municipio.</li> </ul> |

Según Siles et ál. (2003), la sostenibilidad no se puede lograr si no se construye la capacidad técnica y la confianza de las personas en las comunidades y en las instituciones para desempeñar tareas de gestión y de generación de conocimiento. Este proceso se facilita si se establece una estrategia de gestión que se convierta en un ambiente de continuo aprendizaje.

**Buenas prácticas o factores de éxito para la implementación y funcionamiento del SAT**



Para la implementación y funcionamiento del SAT en el municipio se han desarrollado prácticas positivas o factores de éxito que pueden ser replicables en otros escenarios con sus propias realidades, las cuales se describen en el cuadro 28.

**Cuadro 28.** Factores de éxito que han contribuido a la implementación y funcionamiento del SAT.

| Factores de éxito  |
|--|
| Creación de alianzas interinstitucionales                  |
| Disponibilidad y acceso a la información                   |
| Plataforma de concertación                                 |
| Sensibilización de autoridades y apoyo de gobierno local   |
| Participación e integración de productores de microcuencas |
| Integración de la familia                                  |
| Capacitación del personal encargado del SAT                |

- **Creación de alianzas institucionales:** la integración y participación proactiva de instituciones gubernamentales, no gubernamentales y de la sociedad civil, ha sido la base para la construcción de un proceso que ha permitido la articulación, coordinación y asumir responsabilidades por parte de los actores, generando vínculos de confianza para la toma de decisiones.
- **Disponibilidad y acceso a la información:** los actores han dispuesto de información necesaria, que ha permitido la realización y análisis de estudios de riesgo en el municipio, garantizando la calidad de los mismos.
- **Plataforma de concertación:** ha sido un mecanismo positivo que ha permitido que los actores pertenecientes a diferentes sectores contribuyan con sus conocimientos y experiencias al proceso de implementación y funcionamiento del SAT.
- **Sensibilización de autoridades y apoyo de gobierno local:** bajo este factor ha sido fundamental porque a través de su gestión, colaboración y siendo la autoridad que le compete en el municipio la prevención, mitigación y atención a desastres ha brindado todo su apoyo para la gestión, diseño, implementación y funcionamiento del SAT.
- **Participación e integración de productores de microcuencas:** el haber considerado la participación de los productores de las microcuencas, ha sido indispensable, porque ha permitido su concientización y sensibilización, para la generación de información, además de los múltiples beneficios que cuentan para sus comunidades.
- **Integración de la familia:** bajo este factor, las personas encargadas de la lectura de instrumentos han involucrado e insertado dentro del proceso, a los demás miembros de la

familia: esposa, hijos, hijas, permitiendo de esta forma que siempre exista una persona encargada de informar y dar aviso.

- **Capacitación del personal encargado del SAT:** el proceso de capacitación y el intercambio de experiencias ha sido importante para el fortalecimiento de capital humano y desarrollo de capacidades del personal encargado del funcionamiento del SAT.

#### **4.4.4 Situación futura del SAT**

El Gobierno Local, a través del área de informática, será quien se encargue de continuar con el funcionamiento del SAT, con actividades de seguimiento y mantenimiento de equipos e instrumentos. Cabe señalar que los miembros de dicha área participaron activamente en la instalación de las estaciones automáticas y sensores de nivel de río, creando capacidades en ellos para su buen desempeño.

Además se ha analizado por parte de la Alcaldía que se destine una partida presupuestaria que contribuya al mantenimiento de equipos y materiales del SAT, así como también eventos de capacitación para el personal encargado del SAT, con la finalidad de garantizar la sostenibilidad del mismo.

#### **4.4.5 Discusión del SAT**

El diseño, implementación y funcionamiento del SAT para la ciudad de Matagalpa, ha demostrado ser un proceso que necesariamente requiere de voluntad y decisión política, acompañado del apoyo del Gobierno Local para promover la gestión de recursos. Si bien es cierto que el Gobierno Local es la autoridad competente en la prevención, mitigación y atención a desastres en el municipio, es indispensable que diversas instituciones y la población local se integren, involucren y tomen conciencia para su participación activa, garantizando la articulación y sinergias entre todos los actores.

Varios autores (Zilbert 2007; CRID 2009; IFRC 2009) indican que la implementación, ejecución y sostenibilidad de los SAT están directamente relacionados con la participación activa de las comunidades locales, instituciones estatales y organismos de ayuda.

En países Centroamericanos (CRID 2009; Díaz 2004; Solórzano s/a) y parte del Caribe (Zilbert 2007; IFRC 2009) se han desarrollado experiencias de sistemas de alerta temprana, en algunos casos de sistemas mixtos y otros que cuentan solamente con la parte tecnológica, donde se ha puesto en evidencia que son un mecanismo de respuesta rápida

para la difusión de información de alertas que permite a poblaciones enteras estar preparadas frente a la ocurrencia de un fenómeno natural.

#### **4.5 Lecciones aprendidas y propuesta de estrategias y acciones para la gestión de riesgo y sistema de alerta temprana en el municipio de Matagalpa.**

La gestión de riesgo, principalmente a inundaciones, demanda de un proceso netamente participativo en el cual de existir el involucramiento de diferentes actores y especialmente de actores sociales locales que contribuyan a tomar y desarrollar acciones y actividades encaminadas a la prevención, mitigación y atención hacia los desastres naturales.

Parte de estos procesos es la sistematización de experiencias y lecciones aprendidas que son una herramienta clave para ser retomadas en futuros estudios, aplicados acorde a las realidades de cada lugar o sector. Es por ello y con base a la información generada en los objetivos anteriores se presenta a continuación las lecciones aprendidas en la gestión de riesgo, así como del SAT y las posibles estrategias y acciones para el fortalecimiento de la gestión de riesgo que pueden ser consideradas en el municipio.

##### **4.5.1 Lecciones aprendidas sobre la gestión de riesgos principalmente a inundaciones**

La sistematización de experiencias de un proyecto es un alto en el camino para realizar una reflexión sistemática de las acciones realizadas e inferir en ella. Las lecciones aprendidas sirven para mejorar la efectividad de las actividades venideras (Prins 2009).

Con base a la experiencia de la población y de actores en el municipio sobre los eventos acontecidos, se presentan las siguientes lecciones aprendidas (cuadro 29), como insumo de reflexión y eslabón para mejorar las actividades de gestión de riesgo en Matagalpa.

**Cuadro 29.** *Lecciones aprendidas sobre la gestión de riesgo en el municipio de Matagalpa.*

| <b>Lecciones aprendidas para la gestión de riesgos</b>  |
|---|
| <ul style="list-style-type: none"><li>➤ Con el paso del Huracán Mitch y las inundaciones presentadas en el año 2007 quedó en evidencia que la población de Matagalpa es altamente vulnerable ante inundaciones por el río Grande y por deslizamientos, principalmente del Cerro Fátima.</li><li>➤ La organización de la población entre hombres y mujeres es la base fundamental para la construcción y consolidación en la adopción de medidas de prevención y mitigación frente a los desastres naturales.</li><li>➤ La definición de roles y funciones entre hombres y mujeres contribuye de manera significativa en la ejecución de acciones y actividades para responder de manera eficiente y eficaz durante y después de la emergencia, ante la ocurrencia de un fenómeno natural.</li><li>➤ La sensibilización y concientización de las personas que se encuentran expuestas a riesgos es</li></ul> |

indispensable para lograr la conservación y cuidado del ambiente.

- El desarrollo de programas de educación formal e informal y de procesos de capacitación son el punto de partida para lograr el empoderamiento de los actores que participan en el proceso de la gestión de riesgos.
- Los gobiernos locales deben ser el hilo conductor de liderazgo, coordinación y financiamiento para la canalización de acciones entre instituciones estatales, organizaciones no gubernamentales y de la sociedad civil en el proceso de la gestión de riesgo.
- El acercamiento y cooperación de autoridades permite la motivación, integración, involucramiento y participación activa de la población en la ejecución de proyectos.
- La integración y participación conjunta de actores del sector público, no gubernamental y de la sociedad civil es indispensable para asumir acuerdos y compromisos que faciliten el proceso de gestión de riesgo.
- Es necesario la preparación de la población en gestión de riesgo a desastres para promover la recuperación social y económica de las familias afectadas.
- Es necesario el seguimiento de actividades de las estructuras locales para la sostenibilidad de las mismas; ello genera la integración y motivación de la población para su plena participación.
- La designación de roles y funciones es necesario para dar una respuesta eficiente y para el manejo de recursos durante un evento de desastre.

La experiencia llevada a cabo sobre el diseño, implementación y funcionamiento del SAT en el municipio se hace necesario rescatar las lecciones aprendidas en el desarrollo de este proceso, las cuales se presentan en el cuadro 30.

***Cuadro 30. Lecciones aprendidas sobre el SAT en el municipio de Matagalpa.***

**Lecciones aprendidas para el sistema de alerta temprana**

- Para la implementación y funcionamiento de un SAT, es indispensable la organización y participación conjunta de diversos actores públicos, privados y de la sociedad civil.
- La sensibilización y concientización de las autoridades del Gobierno Municipal ha sido indispensable y ha permitido el apoyo político e institucional para la implementación del SAT.
- La creación de alianzas institucionales es necesaria en el diseño, implementación y funcionamiento del SAT, así como en la operativización de las actividades y acciones propuestas.
- La capacitación, preparación e intercambio de experiencias de las personas encargadas del funcionamiento del SAT ha contribuido para lograr un empoderamiento y participación.
- La voluntad y estabilidad política son necesarias para la gestión de un sistema de alerta temprana liderado por el municipio.
- En la implementación de un SAT se debe tener en cuenta el elevado costo de los equipos,

materiales y recursos humanos para su funcionamiento.

- Es necesario la confianza y credibilidad de todos los actores para el buen funcionamiento de un SAT y para promover la participación de todos los actores.

#### **4.5.2 Propuesta de estrategias y acciones para la prevención, mitigación y atención a desastres principalmente inundaciones en el proceso de gestión de riesgo**

Una estrategia es un conjunto de acciones que se puede utilizar para lograr alcanzar un objetivo o una meta planteada. A través de la formulación y propuesta de estrategias se puede contribuir a la reducción de impactos sociales, económicos y ambientales que afecta significativamente el desarrollo del municipio.

Con base a los resultados obtenidos de los cuatro objetivos antes desarrollados, se ha planteado las siguientes estrategias y acciones (cuadros 31 y 32) que permitan fortalecer el proceso de la gestión de riesgo, enfocándose en la prevención, mitigación y atención de desastres naturales, las cuales fueron validas en el taller de devolución de resultados con los actores que participan de dicho proceso.

**Cuadro 31.** Propuesta de estrategias y acciones para la prevención, mitigación y atención a desastres, principalmente inundaciones, en el proceso de gestión de riesgo.

| Tipo de Estrategia  | Estrategias   | Acciones/Actividades  | Resultados  | Responsables  |
|---|---|---|---|---|
| Institucionales   | Fortalecimiento del Comité Municipal de Prevención, Mitigación y Atención (COMUPRED). | <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Disponer de un libro de actas por cada reunión que se realice.</li> <li>➤ Cada institución designe a un delegado permanente con poder en toma de decisiones.</li> <li>➤ Cumplimiento de los roles y funciones asignados.</li> <li>➤ Seguimiento y monitoreo de actividades.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Funcionamiento activo del COMUPRED.</li> <li>➤ Participación proactiva de las instituciones que integran el COMUPRED.</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Alcaldía Municipal</li> </ul>  |
|   | Operativas  | Promover la formulación de programas y proyectos, considerando dentro de la gestión de riesgo el enfoque de género.   | <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Organización de reuniones, talleres, foros dirigidos a los actores claves de las instituciones, sobre la formulación de proyectos.</li> </ul>                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Proyectos elaborados con visión de gestión de riesgo y enfoque de género.</li> </ul> |
| Promover la participación, sensibilización y concientización de la población y especialmente de la juventud con el objetivo que se inserten en el proceso de gestión de riesgo. |   | <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Realización de jornadas de limpieza de los barrios de la ciudad.</li> <li>➤ Campañas de sensibilización para el cuidado y conservación del ambiente.</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ La población se apropia de una cultura del cuidado y conservación del ambiente.</li> <li>➤ Los barrios de la ciudad y el río permanecen frecuentemente limpios.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ COMUPRED</li> <li>➤ COLOPRED</li> <li>➤ Brigadas</li> </ul>                          |
| Ejecución y seguimiento de actividades de los planes de manejo de las microcuencas: Molino Norte, San Francisco y Molá.   |   | <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Realización y seguimiento de las actividades planteadas en los planes de manejo.</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Planes de manejo de las microcuencas ejecutados.</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Alcaldía Municipal</li> </ul>  |

|                         |   |   |   |   |
|-------------------------|---|---|---|---|
|                         | Organizar y coordinar entre los organismos de socorro y las brigadas la asistencia a las personas durante la emergencia.  | <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Activación de brigadas.</li> <li>➤ Activación de organismos de socorro.</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Evitar la pérdida de vidas humanas.</li> <li>➤ Personas damnificadas se encuentra en centros de albergue atendidas.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Cuerpo de Bomberos</li> <li>➤ Cruz Roja</li> <li>➤ Brigadas</li> </ul>   |
| <b>Organizacionales</b> | Fortalecimiento de los Comités Locales de Prevención, Mitigación y Atención (COLOPRED) y de las brigadas de operaciones integrales.                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Realización de capacitaciones a través de la ejecución de talleres.</li> <li>➤ Seguimiento y acompañamiento de actividades a través de la investigación – acción – participativa.</li> </ul> | COLOPRED y brigadas de operaciones se encuentra integradas y funcionando activamente.   | <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Defensa Civil</li> <li>➤ Cruz Roja</li> <li>➤ Cuerpo de Bomberos</li> <li>➤ Líderes barriales</li> <li>➤ Ministerio de Educación</li> <li>➤ Ministerio de Salud</li> </ul> |
|                         | Fortalecimiento de alianzas entre el Gobierno Local y organizaciones civiles Policía Nacional, Cuerpo de Bomberos y Cruz Roja.                                  | Creación de espacios de concertación con la finalidad de asumir acuerdos, compromisos y cumplimiento de responsabilidades, creando mayores vínculos de confianza entre los actores.   | Actores de diferentes sectores participan activamente en el proceso de gestión de riesgo y en la toma de decisiones.  | <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Alcaldía Municipal</li> <li>➤ Cuerpo de Bomberos</li> <li>➤ Policía Nacional</li> <li>➤ Cruz Roja</li> </ul>   |
|                         | Durante la emergencia integrar las comisiones de trabajo sectorial del COMUPRED y representantes del COLOPRED para garantizar la operativización de los planes. | Coordinar con los representantes de cada comisión del COMUPRED y los COLOPRED los planes de respuesta y contingencia.   | Ejecución de los planes de respuesta y contingencia.  | <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ COMUPRED</li> <li>➤ COLOPRED</li> </ul>  |
| <b>Financieras</b>      | Gestionar mecanismo de financiamiento de proyectos principalmente para el fortalecimiento del capital humano en la prevención y mitigación ante desastres.      | Presentación de proyectos ante organismos de ayuda social.  | Ejecución de proyectos relacionados con la gestión de riesgo a desastres.   | <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Alcaldía Municipal</li> <li>➤ COMUPRED</li> </ul>  |



**Cuadro 32.** Propuesta de estrategias y acciones para la sostenibilidad del SAT en el municipio.

| Tipo de Estrategia   | Estrategias   | Acciones/Actividades   | Resultados  | Responsables   |
|----------------------|---|--|---|--|
| <b>Institucional</b> | Institucionalizar el sistema de alerta temprana a través de ordenanza municipal con la finalidad de lograr su sostenibilidad a mediano y largo plazo. | <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Gestionar la aprobación de la ordenanza municipal.</li> <li>➤ Creación de una oficina de riesgo en la municipalidad permanente.</li> </ul>  | Funcionamiento permanente de la oficina de gestión de riesgo en el municipio.   | <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Alcaldía Municipal</li> </ul>   |
| <b>Espacial</b>      | Fortalecimiento de capacidades para la sostenibilidad del sistema de alerta temprana.   | <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Realización de simulaciones y simulacros que permitan la apropiación de conocimiento de los COLOPRED y brigadas.</li> <li>➤ Identificación y señalización de rutas de evacuación en los barrios afectados.</li> <li>➤ Talleres de capacitación sobre el funcionamiento del sistema de alerta temprana.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Simulaciones y simulacros efectuados en el municipio.</li> <li>➤ Barrios cuentan con señalización de rutas de evacuación.</li> <li>➤ Ejecución de talleres de capacitación.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Alcaldía Municipal</li> <li>➤ COMUPRED</li> <li>➤ Defensa Civil</li> <li>➤ Cruz Roja</li> <li>➤ Cuerpo de Bomberos</li> </ul> |
| <b>Financiera</b>    | Gestionar la creación de una partida presupuestaria directamente para el SAT a instancias nacionales.   | <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Realización de un presupuesto anual del costo de mantenimiento de todo el sistema de alerta.</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Disponibilidad de recurso económico para el sistema de alerta.</li> <li>➤ Seguimiento y rendición de cuentas del presupuesto asignado.</li> </ul>                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Alcaldía Municipal</li> </ul>   |

## 5 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 5.1 CONCLUSIONES

- En Nicaragua existe un marco legal y normativo para la gestión de riesgo a desastres naturales, principalmente a través de la Ley 337 del Sistema Nacional para la Prevención, Mitigación y Atención de Desastres, sin embargo, este avance significativo demanda superar limitaciones, principalmente de tipo político y económico, que permitan y faciliten el cumplimiento de la misma.
- El Gobierno Municipal como órgano rector y encargado de la gestión de riesgo en el municipio, ha realizado esfuerzos para elaborar, gestionar y ejecutar acciones de prevención, mitigación y atención a desastres, con el fin de dar cumplimiento a lo dispuesto en las leyes, pese a las limitaciones principalmente de tipo económico.
- Algunas instituciones no dan prioridad al tema de gestión de riesgo a desastres, lo que influye negativamente en su integración y participación proactiva en este tema. A esto se suma la limitada disponibilidad de recursos económicos y la falta de capital humano preparado y formado en materia de desastres naturales.
- Aunque múltiples actores representantes de instituciones del Estado, organismos no gubernamentales y de la sociedad civil están asociados bajo la estructura organizacional COMUPRED, falta encaminar esfuerzos para lograr la participación proactiva, articulación y coordinación entre todos ellos hacia un proceso de gestión de riesgo.
- El Gobierno Local y el CRIC son los actores que han promovido e impulsado el proceso de gestión de riesgo en el municipio, a través de la ejecución del proyecto “Río Grande Matagalpa” que ha contribuido al fortalecimiento institucional y de capacidades locales, pese a ello se necesita que todos los actores converjan en acciones dirigidas principalmente a la prevención y mitigación a desastres, con el objetivo de crear mecanismo de comunicación y participación para no delegar toda la responsabilidad solamente sobre un actor.
- La ejecución del proyecto “Río Grande Matagalpa” ha aportado significativamente al proceso de la gestión de riesgo con la formación de estructuras locales COLOPRED y brigadas de operaciones integrales, así como la reactivación del COMUPRED a través de procesos de capacitación y fortalecimiento de capacidades locales. Sin embargo a raíz de la finalización del proyecto no se ha continuado con capacitaciones, ni menos con

actividades de seguimiento y monitoreo de las estructuras, poniendo en riesgo la sostenibilidad y funcionamiento de las mismas.

- El reconocimiento del papel que desempeña la mujer en el proceso de gestión de riesgo ha sido ampliamente reconocido en el municipio, sin embargo aún falta superar condiciones para lograr alcanzar el enfoque de género, donde las experiencias vividas ante desastres naturales han demostrado que la participación conjunta de mujeres y hombres es indispensable, porque cada uno de acuerdo a sus aptitudes y capacidades contribuyen en la ejecución de acciones y actividades encaminadas a la prevención, mitigación y atención hacia los desastres.
- En el municipio de Matagalpa se ha diseñado, implementado y actualmente se encuentra funcionando el sistema de alerta temprana ante inundaciones, con lo cual se concluye que la gestión, colaboración, sensibilización y voluntad política del Gobierno Local, sumado la participación y articulación de sectores públicos, privados, civiles y población, es fundamental para llevar a cabo la realización de acciones que contribuyan a informar a la localidad sobre la ocurrencia de posibles fenómenos naturales.

## 5.2 RECOMENDACIONES

- Los procesos de capacitación del capital humano disponible en la población, requieren necesariamente de un periodo a largo plazo, acompañamiento técnico y evaluación continua, con la finalidad de lograr la internalización y empoderamiento de la población en materia de gestión de riesgo, esperando que los aprendizajes adquiridos sean multiplicados (familia, barrio, comunidad) y puesto en práctica fortaleciendo de esta forma sus capacidades.
- Dentro de la ejecución de programas y proyectos se debe evitar el paternalismo de las personas afectadas por los desastres naturales, sino fomentar una cultura de prevención, el desarrollo de capacidades y formación del capital humano para mantener el interés, participación, liderazgo de las personas después de la finalización de los mismos, y que sean entes creativos que impulsen a nivel local estrategias para mitigar el efecto negativo provocado por los desastres.
- En Matagalpa se deben considerar otras amenazas (incendios forestales, sequías) a más de inundaciones y deslizamientos como factores que afectan significativamente a comunidades y localidades en el municipio, siendo eventos que inciden negativamente para el desarrollo social, ambiental y económico, poniendo en riesgo la conservación de los recursos naturales para las presentes y futuras generaciones.
- Considerar implementar la realización de planes de cogestión para las microcuencas Molá, Molino Norte y San Francisco que son cabeceras del río Grande Matagalpa y las principales causantes de las inundaciones en la ciudad, para ello se puede aprovechar las experiencias de cogestión de la subcuenca del río Jucuapa mediante el proceso de escalamiento horizontal.
- Promover espacios de intercambio entre los productores de las comunidades encargados de brindar información del SAT, COMUPRED, COLOPRED y brigadas, con el objetivo de lograr la motivación e incentivación de las personas en trabajar coordinadamente en la ejecución de actividades de prevención, mitigación y atención a los desastres.
- El COMUPRED debe funcionar como una mesa de concertación donde todos los actores converjan, asuman roles, compromisos, responsabilidades y lleguen a acuerdos en la

toma de decisiones, con el objetivo de evitar dejar la responsabilidad de la gestión de riesgo sobre el Gobierno Municipal.

- Realizar una divulgación sobre la experiencia y lecciones aprendidas de la gestión, diseño, implementación y funcionamiento del sistema de alerta temprana, como herramienta de información que permita a actores involucrados en la gestión de riesgos contar con mecanismos de consulta que puedan ser utilizados e implementados en otras localidades bajo sus propias realidades.
- Para la aplicación de la metodología del análisis CLIP se debe realizar un taller participativo con todos los actores claves, con la finalidad de que ellos manifiesten su opinión frente al tema de estudio y validar la información.

## 6 LITERATURA CITADA

- Alberich, T; Arnanz, L; Basagoiti, M; Belmonte, R; Bru, Paloma. 2009. Metodologías participativas. Madrid, ES, CIMAS. 75 p.
- Alcarraz, I. 2010. III Documento país DIPECHO Nicaragua: profundizando en el análisis territorial. Managua, NI, DIPECHO. 156 p.
- Alcarraz, I; Gómez, A. 2007. II Documento país Nicaragua. Managua, NI, DIPECHO. 139 p.
- ALMAT (Alcaldía Municipal de Matagalpa). 2004. Plan de respuesta municipal con enfoque de gestión del riesgo. Matagalpa, NI, ALMAT. 82 p.
- ALMAT (Alcaldía Municipal de Matagalpa). 2009. Matagalpa contará con sistema de alerta temprana (en línea). Consultado 6 sep. 2009. Disponible en <http://www.radiolaprimerisima.com/noticias/general/46169>.
- AMUNIC (Asociación de Municipios de Nicaragua). 2004. El Riesgo y el Municipio. Managua, NI, AMUNIC. 76 p.
- Arenal I. 2006. Las inundaciones costeras en Cuba y su repercusión social. La Habana, CU, Bioética. 8 p.
- Bollin, C. 2003. Gestión local del riesgo: experiencias de América Central. Eschborn, DE, GTZ. 66 p.
- Bru, P; Basagoiti, R. 2001. La investigación – acción participativa como metodología de mediación e integración socio – comunitaria. s/l. ACSUR . 9 p.
- CAPRA (Evaluación probabilística de riesgo para América Central). 2009. Historia de la amenaza por inundaciones en Nicaragua. (en línea). Consultado 6 sep. 2009. Disponible en [http://www.ecapra.org/capra\\_wiki/es\\_wiki/index.php?title=Historia\\_de\\_la\\_amenaza\\_por\\_inundaciones\\_en\\_Nicaragua](http://www.ecapra.org/capra_wiki/es_wiki/index.php?title=Historia_de_la_amenaza_por_inundaciones_en_Nicaragua)
- Casas, P; Trejos, R; Cáceres, F. 1997. Modernización de la institucionalidad de la agricultura y el medio rural. San José CR, IICA. 135 p.
- Castillo, H; Moreno, A; Vargas, P; Aguilar, L; Solís. V. 2010. Género y cambio climático. San José, CR, FMICA. 38 p.
- Castillo, M. 2005. Actuar ante el riesgo los desastres no son naturales. Lima, PE. 80 p.
- Castro, C. 2005. La inequidad de género en la gestión integral de riesgo a desastre. Un acercamiento. Universidad Cristóbal Colón no. 20:1-26.

- Centeno, E. 2006. Análisis sobre la participación de la mujer en la gestión integrada del recurso hídrico en Nicaragua, con énfasis en la subcuenca del río Jucuapa, Matagalpa. Tesis Mag. Sc. Turrialba, CR, CATIE. 154 p.
- CEPREDENAC (Centro de Coordinación para la prevención de los Desastres Naturales en América Central). 2003. La gestión local del riesgo nociones y precisiones en torno al concepto y la práctica. Ciudad de Panamá, PA, CEPREDENAC. 60 p.
- Chacón, C; Pratt, L. 1996. Desarrollo sostenible en Centroamérica: Políticas públicas, marco legal e institucional. Panamá, PA, CLACDS 135 p.
- Chevalier, J; Buckles, D. 2006. El Sistema de Análisis Social (SAS) (en línea). Consultado 23 nov. 2009. Disponible en <http://www.sas2.net/>
- Clark, L. 2006. Manual para el mapeo de redes como una herramienta de diagnóstico. La Paz, BO, CIAT. 32 p.
- Cosamalón 2009. Gestión del riesgo de desastre para la planificación del desarrollo local. Perú, PE, Caritas del Perú. 44p.
- COSUDE (Agencia Suiza para el Desarrollo y Cooperación). 2002. Instrumentos de apoyo para el análisis y la gestión de riesgos naturales en al ámbito municipal de Nicaragua. Guía para la municipalidad. Managua, NI, COSUDE. 14 p.
- Crespo, P; Rham, P; González, G; Iturralde, P; Jaramillo, B; Mancero, L; Moncada, M; Pérez, A; Soria, C. 2007. Empoderamiento: conceptos y orientaciones. Quito, EC, COSUDE. 21p.
- CRID (Centro Regional de Información sobre Desastres América Latina y el Caribe). 2009. Catálogo de herramientas y recursos de información sobre sistemas de alerta temprana (SAT). San José, CR, CRID. 68 p.
- CRRH (Comité Regional de Recursos Hidráulicos). 2008. Clima, variabilidad y cambio climático. Eventos extremos en Costa Rica. San José, CR, CRRH. 75 p.
- Cruz Roja Costarricense. 2003. Sistema de alerta temprana de deslizamientos de tierras en Costa Rica. San José, CR. 2 p.
- De la Torre, L; Izurieta I. 2004. Reducción del riesgo de desastres a través de la gestión ambiental: uso de instrumentos económicos. 77 p.
- DFID (Departamento de Desarrollo Internacional) 1999. Hojas orientativas sobre los medios de vida sostenibles. (en línea). Consultado 30 jul. 2010. Disponible en <http://community.eldis.org/.59c21877/SP-GS1.pdf>

- Díaz, A. 2004. Manejo de cuencas y gestión del riesgo a desastres naturales, en el área de la mancomunidad de los municipios del centro de Atlántida, Honduras. Tesis Mag. Sc. Turrialba, CR, CATIE. 189 p.
- Durston, J. 2002. El capital social campesino en la gestión del desarrollo rural. Díadas, equipos, puentes y escaleras. Santiago de Chile, CH, CEPAL. 12 p.
- Eger, H; Aquino, A. 2006. Actuar ante el riesgo, porque los desastres no son naturales. Importancia de la gestión del riesgo para el desarrollo sostenible de la Región Amazónica. Lima, PE, GTZ. 33 p.
- EMDAT (Emergency Events Database). 2010. Disaster trends (en línea). Consultado 25 jul. 2010. Disponible en <http://www.emdat.be/Database/terms.html>
- Escobar, J; López, N; Baca, I. 2010. Estudios de riesgo a inestabilidad en laderas e inundaciones en la ciudad de Matagalpa y su entorno hidrográfico. Matagalpa, NI, CRIC. 141 p.
- Faustino, J; Jiménez, F; Velásquez, S; Alpízar, F; Prins, C. 2006. Gestión integral de cuencas hidrográficas. Turrialba, CR, CATIE. 400 p.
- Franco, R; Székely, M. 2010. Institucionalidad social en América Latina. Santiago de Chile, CH, CEPAL. 333 p.
- Freeman, P; Keen, M; Maní, M. 2003. Hay que prepararse. Los desastres naturales son cada vez más frecuentes y destructivos y afectan más seriamente a los países pobres. Washington, US, FMI. 4 p.
- Freeman, P; Martin, L; Linnerooth, J; Warner, K; Pflug, G. 2002. Gestión de riesgo de desastres naturales: sistemas nacionales para la gestión integral del riesgo de desastres. s.l., BID. 84 p.
- Fuentes, J. 2002. Análisis morfométrico de microcuencas: caso de estudio del Parque Nacional Pico de Tancítaro (en línea). Consultado 9 oct. 2009. Disponible en [http://www.ine.gob.mx/dgioece/microcuencas/descargas/morfometria\\_pico\\_tancitaro.pdf](http://www.ine.gob.mx/dgioece/microcuencas/descargas/morfometria_pico_tancitaro.pdf)
- García, D. 2010. Análisis de la gobernanza del recurso hídrico en la subcuenca del río Ulí, reserva de la Biosfera Bosawas, Nicaragua. Tesis Mag. Sc. Turrialba, CR, CATIE. 184 p.
- García, J. 1990. El análisis de cuencas hidrográficas aplicado al problema de inundaciones. El caso de la ciudad de Turrialba. Costa Rica. Tesis Mag. Sc. Turrialba, CR, CATIE. 193 p.
- Geilfus, F. 2002. Diagnóstico, planificación, monitoreo y evaluación: 80 herramientas para el desarrollo participativo. 3. ed. México, Mx, IICA, SAGAR. 210 p.



- Gomáriz, E. 1999. Género y desastres. Introducción conceptual y criterios operativos. La crisis del huracán Mitch en Centroamérica. San José, CR, GESO. 247 p.
- Guariguata, M; Kattan, G. 2002. Ecología y conservación de bosques neotropicales. Cartago, CR, EULAC – GTZ. 691 p.
- Herzer, H; Caputo, M; Celis, A. 2004. Gestión de riesgos a desastre en América Latina. Buenos Aires, AR. ENSO. 13 p.
- IFRC (Federación Internacional de la Cruz Roja y la Media Luna Roja). 2009. Informe mundial sobre desastres. Ginebra, SH, IFRC. 36 p.
- Imbach, A; Imbach, P; Gutiérrez, I. 2009. Medios de vida sostenibles. Bases conceptuales. San José, CR, GEOLATINA. 44p.
- INETER (Instituto Nicaragüense de Estudios Territoriales). 2005. Recursos hídricos en Nicaragua. Managua, NI, INETER. 2 p.
- INETER (Instituto Nicaragüense de Estudios Territoriales, NI)/COSUDE (Agencia Suiza para el Desarrollo y la Cooperación, NI). Inestabilidad de laderas. Mapas de amenazas. Managua, NI, COSUDE. 88p.
- INIDE (Instituto Nacional de Información y Desarrollo). 2009. VIII censo de población y IV de vivienda 2005. Managua, NI, INIDE. 39 p.
- INP (Instituto Politécnico Nacional, México). 2002. Metodología para el análisis FODA. México, MX, IPN. 24 p.
- Jiménez, F. 2005. Enfoques básicos del manejo y la gestión de cuencas hidrográficas. Turrialba, CR, CATIE. 6 p.
- Jiménez, F. 2007. Gestión del riesgo a desastres. Turrialba, CR, CATIE. 253 p.
- Jiménez, F. 2009. Estudio de caso y ejercicio sobre análisis de vulnerabilidad ante amenazas socionaturales en cuencas hidrográficas. Turrialba, CR, CATIE. 25 p.
- Jiménez, F. 2009. Introducción al manejo y gestión de cuencas hidrográficas. Turrialaba, CR, CATIE. 31 p.
- Jiménez, F. 2009. Reconocimiento inicial de la cuenca e identificación y caracterización de actores claves. Turrialba, CR, CATIE. 14 p.
- Kappelle, M; Brown, A. 2001. Bosques nublados del neotrópico. Santo Domingo de Heredia, CR, INBIO. 623 p.

- Larios, M. 1999. Género y desastres, una perspectiva en construcción El Salvador (en línea). Consultado 25 jul. 2009. Disponible en [http://www.crid.or.cr/cd/CD\\_Mitos/html/pdf/spa/doc12179/doc12179-5.pdf](http://www.crid.or.cr/cd/CD_Mitos/html/pdf/spa/doc12179/doc12179-5.pdf)
- Lavell, A. 2003. La gestión local del riesgo: nociones y precisiones en torno al concepto y la práctica. Guatemala, GT, CEPREDENAC. 60 p.
- Ley No 423. Ley general de Salud. Diario oficial Gaceta No. 91. Managua, Nicaragua, 17 de mayo del 2002.
- Ley No. 217. Ley general del Medio Ambiente y los Recursos Naturales. Diario oficial Gaceta No. 105. Managua, Nicaragua, 6 de junio de 1996.
- Ley No. 331. Ley orgánica del Instituto Nicaragüense de Estudios Territoriales. Diario oficial Gaceta No. 224. Managua, Nicaragua, 5 de octubre de 1981.
- Ley No. 337. Ley creadora del Sistema Nacional para la Prevención, Mitigación y Atención de Desastres. Diario oficial Gaceta No. 70. Managua, Nicaragua, 7 de abril del 2000.
- Ley No. 40. Ley de Municipios. Diario oficial Gaceta No. 155. Managua, Nicaragua, 17 de agosto de 1988.
- Ley No. 44. Ley de Emergencia. Diario oficial Gaceta No. 198. Managua, Nicaragua, 19 de octubre de 1988.
- Ley No. 475. Ley de Participación Ciudadana. Diario oficial Gaceta No. 241. Managua, Nicaragua, 19 de diciembre del 2003.
- Ley No. 585. Ley general de Educación. Diario oficial Gaceta No. 150. Managua, Nicaragua, 3 de agosto del 2006.
- Ley No. 620. Ley general de Aguas Nacionales. Diario oficial Gaceta No. 169. Managua, Nicaragua, 4 de septiembre del 2007.
- Luna, E. 2001. Análisis de riesgos naturales. Managua, NI, ALMAT. 77 p.
- MARENA (Ministerio del Ambiente y los Recursos Naturales, NI). 2008. Efectos del huracán Mitch sobre el medio ambiente. Managua, NI, MARENA. 16 p.
- MARENA (Ministerio del Ambiente y los Recursos Naturales, NI). 2009. Delegación territorial Matagalpa (en línea). Consultado 22 oct. 2009. Disponible en [http://www.marena.gob.ni/index.php?option=com\\_content&task=view&id=125&Itemid=325](http://www.marena.gob.ni/index.php?option=com_content&task=view&id=125&Itemid=325)
- Meléndez B. 2001. Uso de los recursos naturales y su relación con la vulnerabilidad a inundaciones y deslizamientos en la cuenca del río Tuis, Costa Rica. Tesis Mag. Sc. Turrialba, CR, CATIE. 105 p.

- Mercado, D. 2006. Sistema de Análisis Social. Enfoques y herramientas participativas para procesos de desarrollo. Diagnóstico y análisis organizacional de la Asociación de Artesanos Andinos. Bolivia, BO, IDRC/SOS 152 p.
- Muñoz, F. 2007. Manejo de Cuencas Hidrográficas Tropicales. Loja, EC. 206 p.
- Nania, L. 2002. Hidrología superficial: la cuenca y los procesos hidrológicos. Granada, ES, Universidad de Granada. 62 p.
- North, D. 1993. Introducción a las instituciones y al cambio institucional. México, MX. 6P.
- Ocharan, J. 2007. Sistemas de alerta temprana: fotografía actual y retos futuros. s.l. OXFAM. 6 p.
- OEA (Organización de Estados Americanos). 1991. Desastres, planificación y desarrollo manejo de amenazas naturales para reducir los daños. Washington, US, OEA. 56 p.
- Orellana, A. 2010. Análisis de los principales procesos y experiencias de cogestión de cuencas hidrográficas en la subcuenca del río Copán, Honduras. Tesis Mag. Sc. Turrialba, CR, CATIE. 131 p.
- Orozco, P. 2006. Experiencias organizativas para el manejo de cuencas y propuesta metodológica para incorporar el enfoque de cogestión: el caso de las subcuencas de los ríos Cállico y Jucuapa, Nicaragua. Tesis Mag. Sc. Turrialba, CR, CATIE. 192 p.
- Pérez, R. 2006. Análisis del proceso hacia la cogestión en la subcuenca del río Aguas Calientes, departamento de Madriz, Nicaragua. Tesis Mag. Sc. Turrialba, CR, CATIE. 150 p.
- Peters, G. 2003. El nuevo institucionalismo. Teoría institucional en ciencia política. 254 p.
- PNUD (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo). 2004. Un informe mundial: la reducción de riesgos de desastres. Un desafío para el desarrollo. New York, US, PNUD. 157 p.
- PREDES (Centro de Estudios y Prevención de Desastres). 2007. Sistema de alerta temprana ante inundaciones en la cuenca del río Inambari. Lima, PE, PREDES. 19 p.
- Prins, C. Procesos de innovación rural en América Central: reflexiones y aprendizajes. Turrialba, CR. 244 p.
- Proyecto "Río Grande Matagalpa". 2010. Protocolo de funcionamiento del Sistema de Alerta Temprana. Matagalpa, NI, CRIC. 29 p.
- Rivera, L. 2002. Evaluación de la amenaza y vulnerabilidad a inundaciones en la microcuenca La Soledad, Valle de Ángeles, Honduras. Tesis Mag. Sc. Turrialba, CR, CATIE. 176 p.

- Robledo, J. 2009. Observación participante: informantes claves y rol del investigador. Nure Investigación. no. 42. 4 p.
- Salgado, R. 2005. Análisis integral de riesgo a deslizamientos e inundaciones en la microcuenca del río Gila Copán, Honduras. Tesis Mag. Sc. Turrialba, CR, CATIE. 172 p.
- Sanz, L. 2003. Análisis de redes sociales: o cómo representar las estructuras sociales subyacentes. Madrid, ES, AACTE. 10 p.
- Siles, J; Soares D. 2003. La fuerza de la corriente: gestión de cuencas hidrográficas con equidad de género. San José, CR, ABSOLUTO. 257 p.
- SINAPRED (Sistema Nacional para la prevención, mitigación y atención de desastres). 2004. Plan de respuesta municipal con enfoque de gestión del riesgo, municipio de Matagalpa (en línea). Consultado 14 sep. 2009. Disponible en <http://www.sinapred.gob.ni/images/siger/Planes/PRM1306.pdf>
- SNET (Servicio Nacional de Estudios Territoriales). 2006. Atlas Inundaciones. San Salvador, SV, SNET.
- Solórzano, M. s/a. Sistemas de alerta temprana post huracán Mitch (vulnerabilidad de sistemas de agua y saneamiento en Guatemala) (en línea). Consultado 22 oct. 2009. Disponible en <http://www.cepis.org.pe/bvsade/e/fulltext/uni/ponen15.pdf>
- Suárez, J. 2009. Análisis de rentabilidad en los sistemas tradicionales de producción y la incorporación de los sistemas silvopastoriles en fincas de doble propósito, Matagalpa – Nicaragua. Tesis Mag. Sc. Turrialba, CR, CATIE. 105 p.
- Velázquez, A; Aguilar, N. 2006. Manual introductorio al análisis de redes sociales. México, ME, UNAM. 49 p.
- Villagrán, J. 2000. Sistemas de alerta temprana. Panamá, PA, GTZ. 20 p.
- Villón, M. 2004. Hidrología. Cartago, CR, ITCR. 384 p.
- Zilbert, L. 2007. Sistemas de alerta temprana en el Caribe: comunicación y divulgación guía de prácticas, herramientas y lecciones aprendidas reflexión sobre estudios de caso: Caribe, Cuba, Haití, y República Dominicana. Ciudad de Panamá, PA, PUND. 64 p.
- Zury, W. 2004. Manual de planificación y gestión participativa de cuencas y microcuencas. Quito, EC, FAO. 384 p.

## 7 ANEXOS

**Anexo 1. Protocolo de entrevista semi estructurada del marco normativo e institucional para la aplicación a actores que participan en la gestión de riesgos a desastres.**

### **Protocolo de entrevistas sobre la normativa e institucionalidad nacional de Nicaragua y municipal de Matagalpa relacionada con el proceso de gestión de riesgo**

Entrevista No. \_\_\_\_\_

#### **I. Datos de identificación**

Lugar y fecha: \_\_\_\_\_

Nombre del entrevistado: \_\_\_\_\_

Sexo: F \_\_\_\_ M \_\_\_\_

Institución, organización o asociación en la que labora o representa: \_\_\_\_\_

Ocupación o cargo: \_\_\_\_\_

Tiempo de laborar en la misma: \_\_\_\_\_

Lugar o barrio donde vive: \_\_\_\_\_

Contacto (No. teléfono, celular, e-mail): \_\_\_\_\_

#### **II. Preguntas**

##### **A) SOBRE EL MARCO NORMATIVO**

- 1.- ¿Qué políticas existen o incluyen de alguna manera el tema de gestión del riesgo a desastres en Nicaragua y desde cuando están vigentes?
- 2.- ¿Qué leyes existen o incluyen de alguna manera el tema de gestión del riesgo a desastres en Nicaragua y desde cuándo están vigentes?
- 3.- ¿Qué decretos y reglamentos existen o incluyen de alguna manera el tema de gestión del riesgo a desastres en Nicaragua y desde cuándo están vigentes?
- 4.- ¿Qué ordenanzas o acuerdos municipales existen o incluyen de alguna manera el tema de gestión del riesgo a desastres en Matagalpa y desde cuándo están vigentes?
- 5.- ¿A cuál o a cuáles instituciones gubernamentales o locales corresponde, según la normativa la gestión del riesgo a desastres?
- 6.- ¿Cuál es la institución o entidad rectora del tema?

##### **b) SOBRE EL MARCO INSTITUCIONAL**

- 1.- ¿Qué instituciones tienen relación a) directa o b) indirecta con la gestión del riesgo a desastre a nivel nacional y local?
- 2.- ¿Cuáles son las principales funciones o responsabilidades de estas instituciones?
- 3.- ¿Cuál es el grado de cumplimiento (alto, medio, bajo) de esas responsabilidades y funciones?
- 4.- ¿Cómo se evidencia (estudios, planificación de las instituciones, presupuestos, acciones concretas) el cumplimiento de esas responsabilidades?
- 5.- ¿Cuáles son las causas o razones que tienen las instituciones para el no cumplimiento de sus responsabilidades?
- 6.- ¿Qué experiencias y lecciones aprendidas existen sobre el tema de institucionalidad para la gestión del riesgo?
- 7.- ¿Cuál es el nivel de prioridad (alta, media, baja) del tema de gestión del riesgo a desastres en el quehacer de la institución?
- 8.- ¿Cuál es la magnitud (cantidad) de los recursos humanos, logísticos y financieros asignados para la ejecución de las acciones de gestión de riesgos a desastres?
- 9.- ¿Existe monitoreo de las acciones y metas en el tema y si fuese así, quiénes son los responsables de realizar el mismo?
- 10.- ¿Qué a) problemas, limitaciones, debilidades; b) fortalezas y oportunidades existen para el cumplimiento de las funciones de las instituciones y organizaciones que tienen responsabilidad en la gestión del riesgo a desastres? ¿Podría mencionar ejemplos para cada caso?

**Anexo 2.** Protocolo de entrevista semi estructurada para identificar, caracterizas a los actores que participan en el proceso de gestión de riesgo.

**Protocolo de entrevista semi estructurada para identificar, caracterizar los actores claves y la interacción de los mismos en el proceso de gestión de riesgos a desastres**

**Entrevista No.**\_\_\_\_\_

**I. Datos de identificación**

Lugar y fecha: \_\_\_\_\_

Nombre del entrevistado: \_\_\_\_\_

Ocupación o cargo: \_\_\_\_\_

Institución, organización o asociación (si corresponde): \_\_\_\_\_

Lugar o barrio donde vive: \_\_\_\_\_

Contacto (No. teléfono, celular, e-mail): \_\_\_\_\_

**II. Preguntas**

- 1.- ¿Quiénes son los actores en la gestión del riesgo a desastres, a nivel nacional y local?
- 2.- ¿Qué funciones o responsabilidades y qué características tienen esos actores claves?
- 3.- ¿Qué motivaciones o incentivos tienen esos actores para participar en la gestión del riesgo a desastres?
- 4.- ¿Qué recursos económicos, humanos y logísticos tienen esos actores claves para destinar específicamente al tema de gestión de riesgo a desastres o específicamente a inundaciones?
- 5.- ¿Qué ha realizado (detallar) cada uno de los actores de manera individual o conjunta con otros actores (con cuáles) en planificación e implementación de actividades de gestión del riesgo a desastres o específicamente a inundaciones? ¿En el segundo caso de quién fue la iniciativa de contactar y hacer algo conjunto (interaccionar)?
- 6.- ¿Qué ha realizado (detallar) cada uno de los actores de manera individual o conjunta con otros actores (con cuáles) en capacitación y fortalecimiento de capacidades en el tema de gestión del riesgo a desastres o específicamente a inundaciones?
- 7.- ¿Qué ha realizado (detallar) cada uno de los actores de manera individual o conjunta con otros actores (con cuáles) en financiamiento de actividades de gestión del riesgo a desastres o específicamente a inundaciones?
- 8.- ¿Cuál es la sostenibilidad temporal (alta, media, baja) y el empoderamiento (alto, medio, bajo) de cada uno de esos actores en el tema de gestión del riesgo a desastres, específicamente a inundaciones?
- 9.- ¿Qué fortalezas, limitaciones, debilidades, oportunidades, amenazas tienen esos actores para participar y consolidar su papel en la gestión del riesgo a desastres?
- 10.- ¿Qué lecciones aprendidas existen de la participación e interacción de esos actores en la gestión del riesgo a desastres?

**Anexo 3.** *Protocolo de entrevista semi estructurada para la aplicación a mujeres y hombres para el análisis de género en la gestión de riesgos a desastres.*

**Protocolo de entrevista para analizar la equidad de género en el proceso de gestión de riesgo a desastres en la cuenca alta del río Grande Matagalpa**

**Entrevista No.** \_\_\_\_\_

**I. Datos de identificación y personales**

Lugar y fecha: \_\_\_\_\_

Nombre del entrevistado: \_\_\_\_\_

Edad: \_\_\_\_\_

Ocupación o cargo: \_\_\_\_\_

Escolaridad: Ninguna \_\_ Primaria incompleta \_\_ Primaria \_\_ Secundaria \_\_ Universitaria \_\_

Institución, organización o asociación (si corresponde): \_\_\_\_\_

Lugar o comunidad donde vive: \_\_\_\_\_

Contacto (No. teléfono, celular, e-mail): \_\_\_\_\_

**II. Preguntas**

1. ¿Qué conoce usted del riesgo y de la gestión de riesgo a desastres, específicamente a inundaciones en Matagalpa?
2. ¿En qué actividades específicas de gestión del riesgo a desastres o específicamente a inundaciones participa o ha participado?
- 3.- ¿Cuál es el grado (bajo, medio, alto) de participación y de empoderamiento (bajo, medio, alto) de los hombres/mujeres en el proceso de gestión de riesgo a desastres en Matagalpa?
4. ¿En qué acciones específicas ha observado la participación del hombre/mujer en la gestión del riesgo a desastres en Matagalpa?
5. ¿Considera usted que existe igualdad de oportunidades de participación de hombres y mujeres en actividades de gestión del riesgo a desastres y a inundaciones en Matagalpa? ¿Cómo se evidencia esa igualdad de oportunidades?
6. ¿Considera usted que la gestión del riesgo a desastres y a inundaciones en Matagalpa debe estar a cargo principalmente de los hombres/mujeres? Sí o no, explique.
7. ¿Cuál debería ser el papel de a) los hombres y b) de las mujeres en la gestión del riesgo a inundaciones en Matagalpa?
8. ¿Por qué es importante (razones) que a) los hombres y b) las mujeres participen en la gestión del riesgo a inundaciones en Matagalpa?
9. ¿Qué problemas, dificultades o limitaciones considera usted que existen para que a) los hombres y b) las mujeres participen en la gestión del riesgo a desastres y a inundaciones en Matagalpa?
10. ¿Qué condiciones favorables, oportunidades o ventajas considera usted que existen para que a) los hombres y b) las mujeres participen en la gestión del riesgo a desastres y a inundaciones en Matagalpa?
11. ¿Conoce alguna(s) experiencia(s) o lección aprendida de la participación de a) hombres b) mujeres en la gestión del riesgo a desastres o a inundaciones en Matagalpa? Menciónelas.

**Anexo 4. Protocolo de entrevista semi estructurada para el análisis del sistema de alerta temprana.**

**Protocolo de entrevista para analizar el SAT con base a cuatro momentos: la situación previa, inicial, actual y la proyectada en el municipio de Matagalpa**

Entrevista No. \_\_\_\_\_

**I. Datos de identificación y personales**

Lugar y fecha: Matagalpa: \_\_\_\_\_  
Nombre del entrevistado: \_\_\_\_\_  
Ocupación o cargo: \_\_\_\_\_  
Escolaridad: Ninguna\_\_ Primaria incompleta \_\_ Primaria \_\_ Secundaria \_\_ Universitaria \_\_  
Institución, organización o asociación (si corresponde): \_\_\_\_\_  
Lugar o comunidad donde vive: \_\_\_\_\_  
Contacto (No. teléfono, celular, e-mail): \_\_\_\_\_

**II. Preguntas**

**Situación previa**

- 1.- ¿Recuerda los eventos en cuanto a huracanes y tormentas tropicales que causaron inundaciones en su barrio por desbordamiento del río?
- 2.- ¿Recuerda usted la frecuencia de las inundaciones?  
Continuas ( )                      Esporádicas ( )                      Repentinias ( )                      Ninguna ( )
- 3.- ¿Sabe que instituciones u organismos atendió a la población afectada durante las inundaciones?
- 4.- ¿Qué ocurría después de las inundaciones, continuaba la ayuda o cada quién se arreglaba como pudiese?
- 5.- ¿Existía un plan de aviso a la población sobre las inundaciones del río?
- 6.- ¿Sabe usted si se informaba a la población, principalmente la que vivía cerca del cauce, del riesgo de inundaciones?
- 7.- ¿Sabe si habían eventos de capacitación sobre el tema de inundaciones en Matagalpa?
- 8.- ¿Sabe si había organización comunal para prepararse ante la posible ocurrencia de inundaciones?
- 9.- ¿Sabe si existía algún tipo de equipo de medición hidrológica, meteorológica de otro tipo que permitiera prevenir a la población de posibles inundaciones?
- 10.- ¿Cuáles eran las principales consecuencias de las inundaciones?
- 11.- ¿Cuál era el papel de la Alcaldía de Matagalpa ante la ocurrencia de inundaciones del río Grande Matagalpa?
- 12.- ¿Cómo era la situación de las comunidades ante la posible ocurrencia de inundaciones, antes de la implementación del SAT, con respecto a los siguientes aspectos:  
Incertidumbre: a) Mucha; b) Bastante; c) Regular; d) Poca; e) Muy poca o ninguna  
Información: a) Mucha; b) Bastante; c) Regular; d) Poca; e) Muy poca o ninguna  
Capacitación: a) Mucha; b) Bastante; c) Regular; d) Poca; e) Muy poca o ninguna  
Organización: a) Mucha; b) Bastante; c) Regular; d) Poca; e) Muy poca o ninguna

**Situación inicial**

- 1.- ¿Cómo surgió y por qué el proyecto del SAT?
- 2.- ¿Quiénes participaron en la gestión inicial del SAT?
- 3.- ¿Quiénes participaron en el diseño del SAT?
- 4.- ¿Con qué componentes cuenta el SAT?
- 5.- ¿Quiénes participaron inicialmente en la implementación del SAT?
- 6.- ¿Qué limitaciones, dificultades y desventajas había inicialmente para implementar el SAT?
- 7.- ¿Qué fortalezas, ventajas y oportunidades habían inicialmente para implementar el SAT?
- 9.- ¿Qué estrategias se utilizaron para involucrar a diferentes actores en el SAT?
- 10.- ¿Qué incentivos se utilizaron para involucrar a diferentes actores en el SAT?



- 11.- ¿Cómo fue inicialmente la participación de las comunidades y de los actores institucionales en el SAT?
- 12.- ¿Qué estrategias se utilizaron en la implementación inicial del SAT: capacitación, organización, información, etc.?

### **Situación actual**

- 1.- ¿Cómo está organizada estructuralmente la gestión e implementación del SAT?
- 2.- ¿Cómo funciona operativamente el SAT?
- 3.- ¿Cuál es el avance (describirlo) de cada uno de los componentes del SAT? ¿Quiénes participan y cómo es esa participación de esos diferentes actores en el SAT?
- 4.- ¿Han surgido algunos problemas, dificultades o limitaciones en la implementación actual del SAT, cuáles?
- 5.- ¿Cuáles han sido las principales “buenas prácticas” o factores de éxito que han contribuido a la implementación del SAT?
- 6.- ¿Cuál es la percepción de los actores claves que participan en el SAT sobre el funcionamiento del mismo?
- 7.- ¿Cuál es el conocimiento y la percepción de miembros de las comunidades influenciadas por el SAT, pero que no participan directamente en el mismo sobre el funcionamiento del SAT?
- 8.- ¿Cuál es el grado de empoderamiento (muy bajo, bajo, medio, alto, muy alto) de las comunidades influenciadas por el SAT y cómo se evidencia ese empoderamiento?
- 9.- ¿Qué beneficios, impactos o resultados concretos se pueden evidenciar por la implementación del SAT?
- 10.- ¿Qué lecciones aprendidas existen sobre: a) la organización; b) participación; c) información; d) capacitación o fortalecimiento de capacidades; e) implementación del SAT?

### **Situación proyectada**

- 1.- ¿Cuál es el plan de seguimiento a la instalación del SAT? ¿Cuáles son las proyecciones o planificación futura con el SAT?
- 2.- ¿Cuáles son las razones, justificaciones o motivaciones por las cuáles el SAT debe seguir funcionando e idealmente fortalecerse?
- 3.- ¿Qué amenazas y riesgos enfrenta la sostenibilidad del SAT?
- 4.- ¿En qué componentes o aspectos debe mejorar o seguir mejorando el SAT?
- 5.- ¿En caso que no haya más financiamiento del donante actual, que otras opciones de sostenibilidad económica del SAT se han analizado o gestionado?