

## Apéndice-10 Guía para la formulación del IFMP-RP

Agencia de Cooperación Internacional de Japón (JICA)  
Unidad Nacional para la Gestión de Riesgo de Desastre (UNGRD)  
Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM)  
Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca (CAR)  
Departamento de Cundinamarca  
Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS)

# **Proyecto para el Fortalecimiento de la Capacidad de Manejo del Riesgo de Inundaciones en la República de Colombia**

**Guía para la formulación del IFMP-RP**

**Junio de 2018**

# Tabla de contenidos

## Prefacio

1. ¿Qué es la guía para el Plan de la gestión integral del riesgo de inundaciones para “río principal”. (IFMP-RP)? .....	3
1.1 Definición del IFMP para “ríos principales” (IFMP-RP) .....	3
1.2 La necesidad y el propósito de la formulación del IFMP-RP .....	5
1.3 Procesos, ítems y contenidos de la formulación del IFMP-RP explicados en la guía .....	9
2. Desarrollo de un marco entre las entidades principales para formular e implementar el IFMP-RP .....	10
3. Revisión de las regulaciones nacionales existentes, los planes existentes y los estudios existentes .....	14
3.1 Revisión de las regulaciones nacionales existentes y herramientas de planificación .....	14
3.2 Revisión de los estudios técnicos pasados .....	18
4. Análisis de uso e impacto en la dinámica de los ríos de los sectores .....	20
5. Definición del alcance del IFMP-RP .....	21
6. Caracterización de la inundación en la cuenca y definición del sector de inundaciones .....	23
6.1 Caracterización general del fenómeno de inundación en el cauce principal (y llanuras inundables) .....	23
6.2 Caracterización general de las cuencas de los tributarios .....	25
6.3 Identificación de beneficios y daños de la inundación en el río principal y los tributarios .....	26
6.4 Definición de "riesgo de inundación" para la cuenca del río .....	27
6.5 Identificación y caracterización de elementos expuestos .....	29
6.6 Análisis e identificación de la relación entre las inundaciones y cada sector económico .....	31
6.7 Definición del área objetivo .....	32
7. Análisis detallado de inundación en área objetivo .....	34
7.1 Estudio de condiciones hidrológicas e hidráulicas .....	34
7.2 Análisis detallado de fenómenos de inundaciones pasadas .....	37
7.3 Recreación y predicción del área de riesgo de inundación .....	42
8. Uso de suelo y gestión del riesgo de desastres para las zonas de inundación .....	45
8.1 Definición de las “zonas críticas de amenaza de inundación” y selección de “zonas críticas de amenaza de inundación” en la cuenca .....	45
8.2 Evaluación de riesgos, incluyendo el análisis de vulnerabilidad a las inundaciones dentro del área de inundación .....	45
8.3 Identificación de la zona crítica de riesgo de inundaciones .....	46
8.4 Estudio de la necesidad de respuesta ante el riesgo de inundaciones .....	46
8.5 Estudio de medidas estructurales .....	48
8.6 Estudio de medidas no estructurales .....	52
9. Formulación y evaluación integral del IFMP-RP .....	59
9.1 Elaboración del plan de manejo de inundaciones (enfocado en el sector de inundación) .....	59
9.2 Aclaración de la repartición de responsabilidades .....	61
10. Revisión del IFMP-RP .....	62

## Prefacio

Durante 3 años desde julio de 2015 hasta junio de 2018, JICA implementó un proyecto de cooperación técnica titulado el “Proyecto para el Fortalecimiento de la Capacidad de Manejo del Riesgo de inundaciones en la República de Colombia”.

El proyecto tiene como meta superior “reducir el riesgo de inundaciones en Colombia” y “fortalecer las capacidades de las instituciones colombianas para la gestión del riesgo de inundaciones”. Los resultados esperados, para los cuales realizaremos actividades, son los siguientes:

- Resultado 1: Se fortalece la capacidad de evaluación de riesgo de inundaciones y se introduce el concepto de la planificación de la gestión integral del riesgo de inundaciones y del manejo de cuencas.
- Resultado 2: Se fortalece la capacidad en el pronóstico de inundaciones, alerta y la difusión de la información para organizaciones relevantes (principalmente para IDEAM y UNGRD).
- Resultado 3: Se aclaran y fortalecen roles y responsabilidad del gobierno central y local para la reducción del riesgo de inundaciones (principalmente para UNGRD e IDEAM)
- Resultado 4: Se fortalece la capacidad de planificación del manejo de inundaciones a través de la formulación del plan de gestión integral del riesgo de inundaciones (IFMP, siglas en inglés) en la cuenca piloto.

En este proyecto, se planeaba formular IFMP para la cuenca piloto de Río Negro (ubicada al norte del Departamento de Cundinamarca con área de cuenca de 4,572km<sup>2</sup>) como parte del Resultado 4. Sin embargo, el Río Negro es un tributario de la cuenca del Río Magdalena, y para formular IFMP (IFMP para subzona (IFMP-SZ)), era necesario ubicar la cuenca de Río Negro dentro de la cuenca del río principal, Río Magdalena, con el fin de determinar las condiciones del punto de confluencia con el río principal. En la etapa preparativa del proyecto, se contempló la formulación de IFMP para el Río Magdalena (IFMP para “río principal” (IFMP-RP)) para este fin. En el proyecto, se estudió el contenido del PMA existente, elaborado por CORMAGDALENA como el equivalente del plan maestro para el Río Magdalena, y se decidió solamente estudiar y elaborar las escrituras adicionales del proyecto en áreas que pueden ser consideradas como insuficientes en el plan, y así se elaboró IFMP-RP para el Río Magdalena como un plan provisional que incluye parte de análisis de inundación.

Por otro lado, mediante las discusiones en el proyecto sobre los ítems necesarios para el río Magdalena, se reconoció la necesidad de formular un plan en colaboración y con la coordinación entre las entidades relacionadas con poder de ejecución, ya que el PMA existente fue elaborado únicamente por CORMAGDALENA. También se reconoció la necesidad de un plan especializado para el sector de inundación con el fin de crear un plan ejecutable.

Como resultado de las discusiones continuas, las entidades participantes acordaron crear un plan de trabajo (Referirse a tabla 1.2) que incluye los ítems necesarios y cronograma de meta para la formulación de IFMP-RP para el Río Magdalena (plan principal).

Esta guía fue elaborado como un resultado de las actividades del proyecto, y tiene como objetivo explicar las actividades concretas y procesos para la implementación de actividades de este plan de trabajo y contribuirle a la formulación de IFMP-RP para otros “ríos principales” (se explica la definición más adelante) en Colombia. Se espera que esta guía sea utilizada junto con la guía para las subzonas preparada aparte y que se logre formular IFMPs efectivos que tienen en cuenta el balance entre el río principal (RP) y los tributarios (subzonas hidrográficas).

Tabla Definición de los términos

Término	Definición/Explicación
Integrated Flood Risk Management Plan for Large-Scale River (IFMP-RP)	Plan de la gestión integral del riesgo de inundaciones para “río principal”.
Integrated Flood Risk Management Plan for Hydrographic Subzone (IFMP-SZ)	Plan de la gestión integral del riesgo de inundaciones para la subzona hidrográfica.
“Río principal”	Un río que posee una desembocadura al mar dentro del territorio nacional, o un río que cruzan la frontera del territorio nacional, y está conformado por varias subzonas hidrográficas. Su área de cuenca supera 10.000km <sup>2</sup> (valor aproximado en abril de 2018)
POMCA (Plan de Ordenación y Manejo de Cuencas Hidrológicas (Management and Regulation Plan for Basins)	Un plan de ordenación y manejo de cuenca formulado para subzonas. El contenido fue reglamentado por el decreto 1640 de 2012.
PMA (Plan Maestro de Aprovechamiento (Master plan of Exploitation)	Plan maestro formulado por CORMAGDALENA en 2014 para el desarrollo del río Magdalena.
Ronda Hídrica	Zona del río o del agua definida por el decreto en Colombia

# 1. ¿Qué es la guía para el Plan de la gestión integral del riesgo de inundaciones para “río principal”. (IFMP-RP)?

## 1.1 Definición del IFMP para “ríos principales” (IFMP-RP)

El IFMP-RP presentará los estudios necesarios, las metodologías de estudio, las medidas efectivas y factibles como planes futuros, para los “ríos principales” en Colombia con el fin de conocer y manejar los efectos generados por las inundaciones.

El IFMP-RP se formula en el marco del plan estratégico de la Macrocuena (instrumento de planificación ambiental para cada Macrocuena) de las 5 macrocuencas. La formulación del plan estratégico de las 5 macrocuencas es responsabilidad del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible y su implementación estará a cargo de las diferentes entidades que conforman los consejos ambientales regionales-CARMAC de acuerdo con sus competencias. Las 5 macrocuencas incluyen las macrocuencas Caribe, Magdalena-Cauca, Orinoco, Amazonas y Pacífico.

Esta guía presenta el propósito, la metodología y los procesos de elaboración del IFMP-RP, para los profesionales del MADS e IDEAM, y de las entidades relevantes a nivel nacional y regional que conforman el CARMAC (incluye CORMAGDALENA en caso de la cuenca del Río Magdalena), con el fin de presentar el propósito, la metodología y los procesos de la formulación de IFMP-RP. CARMAC es una organización establecida por el Artículo 14 del decreto 1640 de 2012<sup>1</sup> ajustado con el Decreto 50 de 2018 del MADS.

En esta guía, se definen los “ríos principales”. En Colombia, existe Área Hidrográfica (macrocuena), un término legalmente definido que se refiere a las 5 macrocuencas. Sin embargo, estas macrocuencas poseen características diferentes: la cuenca del Río Magdalena se concluye dentro del territorio nacional; las cuencas Orinoco y Amazonas se refieren al grupo de cuencas de tributarios de los ríos internacionales, y cuencas Caribe y Pacífico se refieren a grupos de cuencas independientes. Dado este contexto, con el fin de evitar la confusión, se hizo necesario crear una nueva definición del “río principal”, respetando el marco existente de las “5 macrocuencas”.

El “río principal” se definió como los ríos en Colombia que poseen área de cuenca relativamente grande, que poseen las siguientes características:

- Un río que posee una desembocadura al mar en la parte más abajo dentro del territorio nacional o un río que cruzan la frontera del territorio nacional
- Un río que está conformado por varias subzonas hidrográficas.
- Su área de cuenca supera 10.000km<sup>2</sup> (valor aproximado en abril de 2018).

En el Numeral 2.(2) la definición del río principal, se detalla esta definición.

La siguiente es lo relativo a las entidades principales que elaborarán IFMP-RP:

- Determinar la entidad líder respetando el marco de los planes estratégicos para las 5 macrocuencas definidos por la ley.

---

<sup>1</sup> Contenido en el Decreto 1076 de 2015.

- Si existen varios “ríos principales” definidos arriba en las 5 macrocuencas, se elabora el IFMP-RP para cada uno.

El “río principal” en esta guía poseen las características arriba descritas.

Para las subzonas hidrográficas, la guía para la formulación del IFMP-SZ se prepara por separado. Tanto IFMP-RP como el IFMP-SZ se formulan sin que la guía de cada uno no contradiga al otro. Con el uso de ambas guías en el futuro, se espera que se formule un plan donde exista un balance entre el “río principal” (ríos principales) y el tributario (subzona).

Los “ríos principales” tienen varias funciones clave como la navegación, la generación hidroeléctrica, la agricultura, pesca y el medio ambiente, a parte de la protección contra inundaciones. La tabla 1.1 muestra varias entidades que tienen responsabilidades relacionadas con la intervención de un río de un “río principal”. En el caso del Río Magdalena, varias entidades trabajan articuladamente con el fin de mantener y mejorar estas funciones.

Tabla 1.1 Entidades relacionadas con la intervención del río por sector

	Entidad relacionada	En caso de la cuenca de Río Magdalena
Navegación	Ministerio de Transporte	Ministerio de Transporte/CORMAGDALENA
Generación hidroeléctrica	Ministerio de Energía y Minas	Ministerio de Minas
Medio Ambiente	Autoridades Ambientales	Autoridades Ambientales
Agricultura	Ministerio de Agricultura (Llanuras inundables)	Ministerio de Agricultura
Pesca	Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca (AUNAP)	Ministerio de Agricultura/ AUNAP
Ambiente del río	Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS)	Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS) / Autoridades Ambientales
Monitoreo de niveles del agua	IDEAM	IDEAM /Autoridades ambientales

Adicionalmente, los departamentos en la cuenca son relacionados con la intervención del río. Por ejemplo, 14 departamentos existen en la cuenca del Río Magdalena.

Al formular el IFMP-RP para “ríos principales”, dado que las instituciones relacionadas con la gestión del riesgo son varias, el ajuste de los intereses de las mismas es difícil. Por lo tanto, es muy importante coordinar entre las opiniones de las entidades líderes y las entidades relevantes en el proceso desde la etapa de planificación.

En el caso del Río Magdalena, se preparó el plan de trabajo para las acciones a tomar y los métodos para tomar estas acciones para que las entidades relevantes puedan formular un IFMP-RP. Este resultado se presenta en (Tabla 1.2).

Tabla 1.2 Plan de trabajo para la formulación del IFMP-RP para el Río Magdalena

Plan de trabajo para la formulación del IFMP-RP (Plan de la gestión integral del riesgo de inundaciones para río principal) para el Río Magdalena  
 Entidad responsable principal: MADS, CORMAGDALENA y IDEAM  
 Entidades de apoyo: UNGRD, DNP, CAR de Cundinamarca y Gobernación de Cundinamarca (y Universidad Nacional)

No.	Actividades necesarias	No.	Actividades secundarias	Explicación/Comentarios	2018	2019	2020	2021	2022	2023	Entidad(es) responsable principal	
0	Desarrollo de un marco entre las entidades para planear e implementar este plan	0		Es necesario reunir a todas las entidades relevantes								
1.1	Revisión de la normatividad nacional e instrumentos de planificación existentes	1.1.1	Identificación los tópicos asociados a la cuenca de Río Magdalena en Plan Nacional de Desarrollo								DNP	
		1.1.2	Identificación de los tópicos asociados a la cuenca de Río Magdalena en la normatividad vigente								MADS	
		1.1.3	Evaluación del alcance del componente de inundación en los instrumentos de planificación (Plan Estratégico de Macro-Cuenca, Plan de Ordenamiento y Manejo Integrado del Río, Plan de Manejo de la Cuenca y Plan Maestro de CORMAGDALENA, Planes Unidades Ambientales costeras (UAC), Planes de riesgo Municipales y Departamentales, entre otros)									Todos
		1.1.4	Revisión de la reglamentación existente y elaboración de propuesta para corregir vacíos y mejorar articulación institucional	Esta actividad se llevará a cabo basado en las actividades 1.1.1 a 1.1.3.								CORMAGDALENA, MADS, IDEAM
1.2	Revisión estudios técnicos previos	1.2.1	Análisis de información disponible	Recolección e intercambio de información existente en varios niveles de las organizaciones relevantes así como material relacionado producido por la academia, centros de investigación e instituciones.							Todos	
		1.2.2	Definición de mecanismos de intercambio de la información disponible	Información recolectada se revisará de manera cuidadosa y se compartirá entre entidades para usarla en las próximas actividades								MADS, IDEAM
		1.2.3	Realizar el inventario de eventos hidrológicos extremos históricos y desastres históricos									UNGRD, IDEAM
		1.2.4	Creación de repositorio de la información documental y cartográfica con sus respectivos metadatos y con la posibilidad de alimentar las bases de dato oficiales									MADS
2	Definición del alcance del IFMP-RP para el Río Magdalena	2.1	Definición del objetivo y resultados esperados del IFMP-RP	Estudiar y aclarar lo que queremos lograr. Posible objetivo: "Objetivo principal es la inundación, pero temas relacionados al agua como sequía entre otros pueden ser incluidos de manera parcial. Cuenas alta, media y baja se estudiarán de manera separada e integral. Inundación del río influenciado por condiciones marítimas como mareas altas también se incluirán."							Todos	
3	Análisis de usos e impactos en la dinámica del río por parte de los sectores de la cuenca del Río	3.1	Análisis de navegación y transporte								CORMAGDALENA, MADS, IDEAM, DNP	
		3.2	Análisis de generación hidroeléctrica								CORMAGDALENA, MADS, IDEAM	
		3.3	Análisis de (medio) ambiente y servicios ambientales								CORMAGDALENA, MADS, IDEAM, DNP	
		3.4	Análisis de sector agropecuario								CORMAGDALENA, MADS, IDEAM	
		3.5	Análisis de otros sectores									CORMAGDALENA, MADS, IDEAM, DNP
4	Caracterización de la inundación en la cuenca del Río Magdalena y definición del sector (?) de inundación	4.1	Caracterización general del fenómeno de inundación del río principal (y llanuras inundables)	*Organización de patrones/mecanismos de inundación *Organización de características de perfil del río y topografía *Organización de características hidráulicas e hidrológicas *Organización de características geomorfológica y dinámica fluvial *Organización de Inventario de estructuras de mitigación y regulación							IDEAM, CORMAGDALENA	
		4.2	Caracterización general de la cuenca de los tributarios	*Organización de patrones/mecanismos de inundación *Organización de características de perfil del río y topografía *Organización de características hidráulicas e hidrológicas *Organización de características geomorfológica y dinámica fluvial *Organización de Inventario de estructuras de mitigación y regulación							IDEAM, CORMAGDALENA	
		4.3	Identificación de los beneficios y daños de inundación en el río principal y tributarios	Consulta ONGs del río, Universidad del Magdalena, Universidad del Atlántico, estudios técnicos para construcción de obras CORMAGDALENA, WWF y AFD								Todos
		4.4	Definición de lo que es "Riesgo de Inundación" para la cuenca del Río Magdalena									MADS
		4.5	Identificación y caracterización de elementos expuestos	Se definirá la escala dependiendo de la priorización y el alcance del proyecto								UNGRD
		4.6	Análisis e identificación de la relación entre la inundación y cada sector económico									MADS y DNP
		4.7	Definición de área objetivo									CORMAGDALENA, MADS, IDEAM, DNP
5	Análisis detallado de inundación de los tramos identificados	5.1	Organización de características socioeconómicas								MADS y DNP	
		5.2	Estudio de condición topográfica	Estudiar condición topográfica detallada incluyendo llanuras inundables con LIDAR o adquirir datos topográficos detallados como DEM de satélite								Entidad responsable principal
		5.3	Estudio de condición del río	Realizar levantamiento topográfico de condiciones de secciones longitudinales y transversales de ríos en secciones claves								Entidad responsable principal
		5.4	Estudio de condición hidrológica e hidráulica	*Estudio de condición de precipitación *Estudio de nivel del agua y caudal *Estudio de régimen de caudal, etc.								IDEAM (y Universidad Nacional)
		5.5	Estudio geomorfológica y dinámica fluvial									MADS, IDEAM (y Universidad Nacional)
		5.6	Análisis detallado de fenómenos pasados de inundación	*Estudio de variación de series temporales de precipitación *Estudio de variación de series temporales de área de inundación *Estudio de relaciones entre niveles del agua observados en las estaciones y áreas de inundación, etc.								IDEAM (y Universidad Nacional)
6	Uso del suelo y gestión de riesgo de desastres para las áreas de inundación	6.1	Definición e identificación de las áreas críticas con amenaza de inundación	*Definición de área hidrológica (inundaciones) para RONDA *Definir "zona crítica de amenaza de inundación" *Identificar zona crítica de amenaza de inundación basado en los resultados de "5. Análisis detallado de inundación"								Todos
		6.2	Evaluación de riesgo incluyendo el análisis de vulnerabilidad dentro de las áreas de inundación (y llanuras inundables)	*Definir "zona crítica de riesgo de inundación" *Evaluación de riesgo								Todos
		6.3	Identificación de las áreas críticas con riesgo de inundación	*Identificar zona crítica de riesgo de inundación *Preparación de mapa de riesgo								Todos
		6.4	Estudio de la necesidad de respuesta frente a los riesgos de inundación	*Definición de áreas a proteger de las inundaciones *Definición de escala de diseño								Todos
		6.5	Estudio de las medidas estructurales	*Estudio de tipos y escala de medidas (obras en el cauce, diques, represas, embalses de retención) *Se incluirán como parte de la actividad las medidas para manejo de sequía								Todos
		6.6	Estudio de las medidas no estructurales	Estudio de tipos y escala de medidas (organización de sistema de alerta temprana, elaboración y publicación de mapas de amenaza y riesgo, regulación de uso de suelo, propuesta de medidas de protección financiera, etc.)								Todos UNGRD-SAT&Protección financiera para solo alerta temprana
7	Formulación del IFMP-RP para el Río Magdalena	7.1	Elaboración del IFMP-RP	Resumen de resultado de todos los estudios Estudio de prioridad Estudio de plan de implementación							Todos	
		7.2	Aclaración de repartición de responsabilidades									Todos

## 1.2 La necesidad y el propósito de la formulación del IFMP-RP

En Colombia, las inundaciones causadas por La Niña han sido frecuentes en los últimos años. Las inundaciones que ocurrieron durante 2010-2011 fueron las más graves, y en 2011 Colombia experimentó la temporada de lluvias más prolongada desde 1974. De los 32 departamentos de todo



el país, 28 departamentos reportaron daños. Existen datos estadísticos que indican que alrededor de 3 millones de personas quedaron sin hogar, 570.000 casas sufrieron daños, 813 escuelas y 15 centros de servicios de salud resultaron dañados y las pérdidas económicas superaron los 8,6 mil millones de dólares.

Las leyes y planes existentes relacionados con la gestión de inundaciones incluyen la "Lineamientos de Planificación Estratégica" del MADS. Y el contenido más concreto para macrocuencas es el del PMA (Plan Maestro de Aprovechamiento del Río Magdalena). En las subzonas, existe el POMCA, cuya formulación está a cargo de las Corporaciones Autónomas Regionales y de Desarrollo Sostenible- CAR.

Aunque los planes existentes como PMA contienen el componente del riesgo de inundación, no se mencionan los métodos específicos para comprender / analizar las condiciones reales de las inundaciones ni las medidas para mitigarlas. En el POMCA el componente del riesgo es un elemento importante; sin embargo su efecto no se ve claramente reflejado en los "ríos principales" como el río Magdalena. Esto se debe a que el análisis de las inundaciones no se ve claramente reflejado en forma integral en toda la cuenca y su ronda. La metodología concreta del componente del riesgo de inundaciones que debe ser incorporado en el POMCA está en la etapa inicial de la aplicación.

Las Autoridades Ambientales en cabeza del MADS, quienes han tenido un papel importante en la gestión de los ríos y el manejo de las cuencas hidrográficas, se enfocan principalmente en la conservación del agua del río y del medio ambiente. Además, aunque IDEAM elabora los mapas de amenaza y evalúa las amenazas, no tiene jurisdicción en la evaluación de riesgos.

En otras palabras, es difícil tomar acciones concretas porque no está claro quién se responsabiliza de las inundaciones en los ríos de mayor nivel como el río Magdalena, Cauca, Orinoco, Amazonas, los cuales presentan diferentes Autoridades Ambientales, que administran parte de la ronda del río bajo su jurisdicción.

El IFMP-RP se formula con el fin de ayudar a resolver el problema arriba descrito. Se espera que como resultado de lo anterior, se articule mejor el proceso relacionado con la gestión del riesgo de inundaciones.

Los objetivos del IFMP-RP son los siguientes:

- Contribuir a la reducción del riesgo de daños por inundación, un tema urgente en Colombia
- Aclarar los contenidos del plan de prevención de inundaciones y los procesos de la ingeniería del río.
- Aclarar la entidad que liderará la formulación del plan de prevención de inundaciones, y a su vez compartir la información sobre la colaboración con las entidades relacionadas con la prevención de inundaciones y la repartición de responsabilidades.

IFMP se formula en 3 etapas: "comprensión de las características del río", "estudio de ítems básicos en el plan" y "evaluación de las medidas". Los "ríos principales" poseen diferentes características como la distribución de la precipitación, mecanismo de escorrentía, mecanismo de inundación,

concentración de la población y bienes, y situación de los daños por inundación. El primer paso en la etapa “comprensión de las características del río” es investigar y comprender estas características.

En la etapa del “estudio de ítems básicos” se define el caudal planificado de inundación, se calcula el nivel proyectado y el área proyectada de la inundación, y se determina el tramo para el cual se planeará la protección contra inundaciones.

En la etapa de la “evaluación de las medidas”, se seleccionan y se evalúan de manera integral medidas apropiadas de las opciones de las medidas estructurales como diques, muros de contención y embalses de retención y de las medidas no estructurales como el mapa de amenaza de inundación y la alerta temprana de inundación. (Se presenta el contenido concreto de cada proceso en los capítulos 6, 7 y 8).

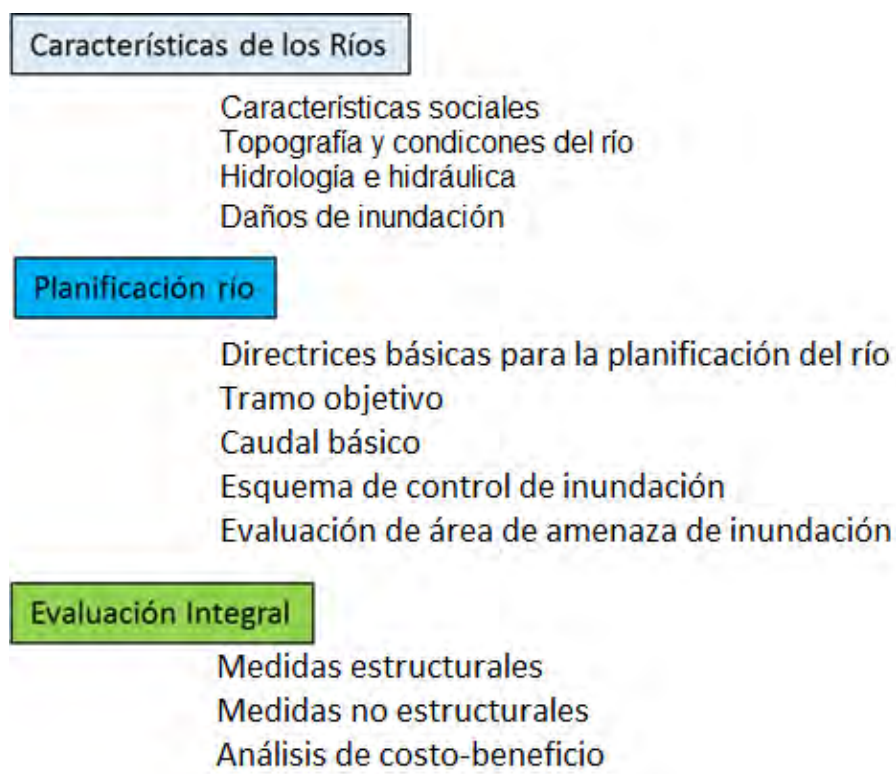


Figura 1.1 Procesos de la formulación de IFMP

Los objetivos de esta guía son las siguientes:

- Mejorar el conocimiento relacionado con la inundación y la capacidad de respuesta de las entidades relevantes a través del proceso de la formulación del IFMP-RP.
- Explica claramente los objetivos, métodos, procesos e ítems que se deben tener en cuenta, los cuales son necesarios para la formulación de un plan de protección contra inundaciones. El contenido propuesto está orientado a complementar el plan estratégico de cada cuenca y planes maestros.

- En lo posible, los contenidos son diseñados específicamente para los profesionales del MADS, IDEAM, y otras entidades relevantes en cada macrocuenca (en caso de la cuenca de Río Magdalena, CORMAGDALENA) que lideran la formulación del plan.
- Esta guía se basa en el conocimiento general adquirido hasta el momento. Por otro lado, cada “río principal” tiene diferentes características, y para que el IFMP-RP refleje estas características, se recomienda ajustar algunos contenidos propuestos.

### 1.3 Procesos, ítems y contenidos de la formulación del IFMP-RP explicados en la guía

La tabla 1.3 muestra los ítems incluidos en el plan (explicados en la guía)

Tabla 1.3 Ítems incluidos en IFMP-RP (descritos en la guía)

Capítulo	Actividad necesaria	Numeral	Actividad secundaria
1	¿Qué es la guía para el Plan de la gestión integral del riesgo de inundaciones para río principal. (IFMP-RP)?	1.1	Definición del IFMP para ríos principales (IFMP-RP)
		1.2	La necesidad y el propósito de la formulación del IFMP-RP
		1.3	Procesos, ítems y contenidos de la formulación del IFMP-RP explicados en la guía
2	Desarrollo de un marco entre las entidades principales para formular e implementar el IFMP-RP	-	—
3	Revisión de las regulaciones nacionales existentes, los planes existentes y los estudios existentes	3.1	Revisión de las regulaciones nacionales existentes
		3.2	Revisión de los estudios técnicos pasados
4	Análisis de uso e impacto en la dinámica de los ríos de los sectores	-	—
5	Definición del alcance del IFMP-RP	-	—
6	Caracterización de la inundación en la cuenca y definición del sector de inundaciones	6.1	Caracterización general del fenómeno de inundación en el cauce principal (y llanuras inundables)
		6.2	Caracterización general de las cuencas de los tributarios
		6.3	Identificación de beneficios y daños de la inundación en el río principal y los tributarios
		6.4	Definición de "riesgo de inundación" para la cuenca del río
		6.5	Identificación y caracterización de elementos expuestos
		6.6	Análisis e identificación de la relación entre las inundaciones y cada sector económico
		6.7	Definición del área objetivo
7	Análisis detallado de inundación en secciones identificadas	7.1	Estudio de condiciones hidrológicas e hidráulicas
		7.2	Análisis detallado de fenómenos de inundaciones pasadas
		7.3	Reproducción y predicción del área de riesgo de inundación
8	Uso de suelo y gestión del riesgo de desastres para las zonas de inundación	8.1	Definición de las "zonas críticas de amenaza de inundación" y selección de "zonas críticas de amenaza de inundación" en la cuenca
		8.2	Evaluación de riesgos, incluyendo el análisis de vulnerabilidad a las inundaciones dentro del área de inundación
		8.3	Identificación de la zona crítica de riesgo de inundación
		8.4	Estudio de la necesidad de respuesta ante el riesgo de inundaciones
		8.5	Estudio de medidas estructurales
		8.6	Estudio de medidas no estructurales
9	Formulación y evaluación integral del IFMP-RP	9.1	Elaboración del plan de manejo de inundaciones (enfocado en el sector de inundación)
		9.2	Aclaración de la repartición de responsabilidades
10	Revisión del IFMP-RP	-	—

## 2. Desarrollo de un marco entre las entidades principales para formular e implementar el IFMP-RP

El IFMP-RP se elaborará para cada “río principal” de Colombia, con el propósito principal de definir y diseñar medidas contra inundaciones. Se determinan los “ríos principales” objetivo de manera apropiada, teniendo en cuenta el sistema actual de administración.

Con respecto al contenido del IFMP-RP y la repartición de las responsabilidades relacionadas con cada macrocuenca, y se debe crear un equipo basado en el "Plan de trabajo para la formulación del IFMP-RP para el Río Magdalena" con el fin de realizar discusiones e implementar acciones.

### 【Explicación】

#### (1) Marco de las entidades principales

El IFMP-RP presentará los elementos de estudios necesarios, las metodologías de estudio, las medidas efectivas y factibles como planes futuros, para los “ríos principales” en Colombia con el fin de y mitigar los efectos de las inundaciones.

El IFMP-RP tiene como objetivo los “ríos principales” en Colombia que poseen área de cuenca relativamente grande. En caso de que existan varios ríos dentro de una macrocuenca, se elabora un plan separado para cada uno de estos ríos.

Las entidades principales que formulan estos planes serán MADS, IDEAM, y las entidades relevantes a nivel nacional y local que componen CARMAC, el cual se planea establecer en cada macrocuenca.

En los ríos donde los daños de la inundación no presentan un problema grave, las entidades relevantes determina la necesidad de la formulación de IFMP-RP de manera apropiada.

#### (2) Definición del río principal

La definición del “río principal” son los siguientes:

- Un río que posee una desembocadura al mar dentro del territorio nacional, o un río que cruzan la frontera del territorio nacional.
- Un río que está conformado por varias subzonas hidrográficas.
- Un río con área de cuenca mayor de 10.000km<sup>2</sup> (valor aproximado en abril de 2018).

En Colombia, existe Área Hidrográfica (macrocuena), un término legalmente definido que se refiere a las 5 macrocuencas. Dentro de las 5 macrocuencas, existen zonas y subzonas hidrográficas reconocidas en términos administrativos.

Dado este contexto, con el fin de evitar la confusión, se hizo necesario crear una nueva definición del “río principal”, respetando el marco existente de las “5 macrocuencas”. Por otro lado, existen problemas en proponer la formulación de 5 IFMP-RPs para cada macrocuenca.

Las 5 macrocuencas poseen características diferentes:

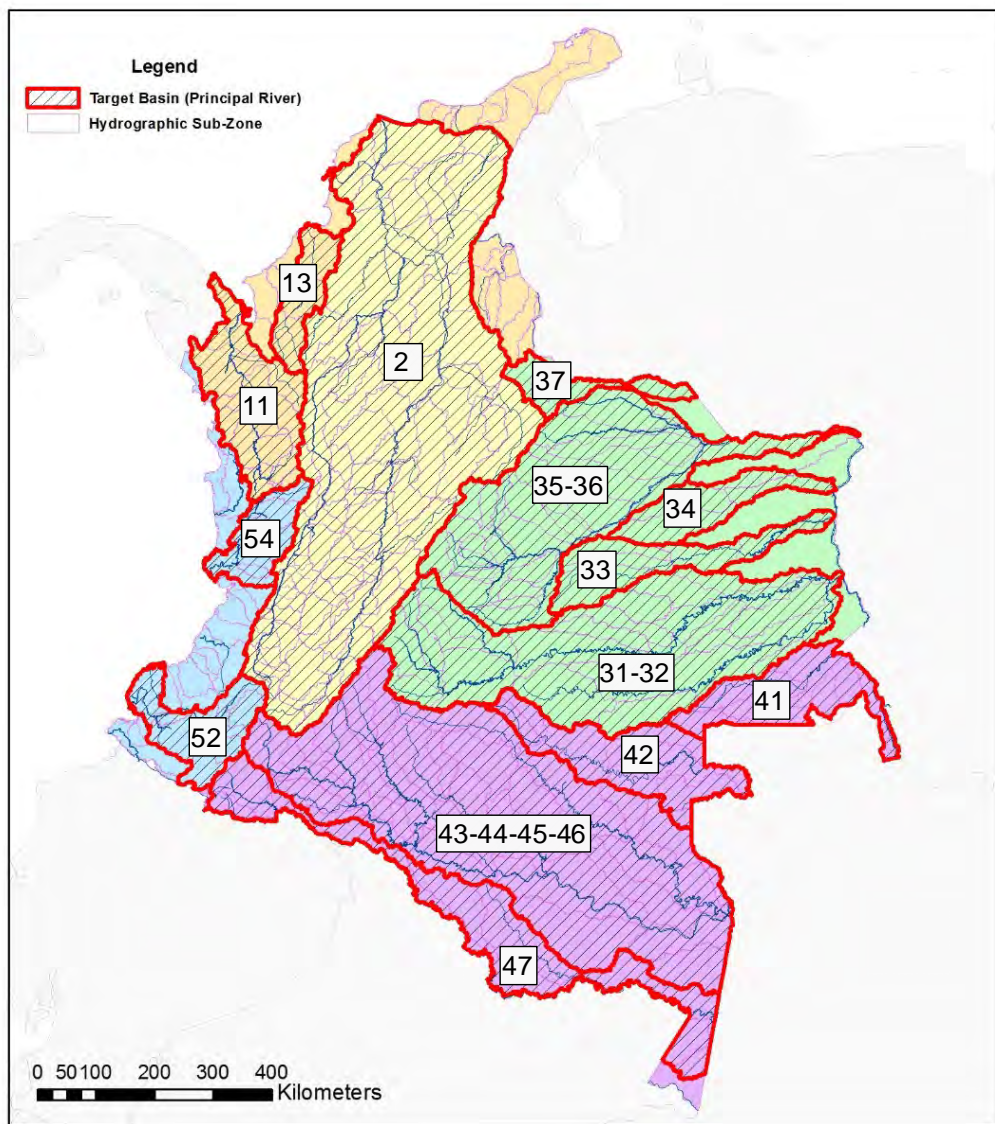
- Las cuencas Orinoco y Amazonas se refieren al grupo de cuencas de tributarios de los ríos internacionales, y no concluyen dentro del territorio nacional colombiano. Por ejemplo, la cuenca Amazonas posee un área de cuenca de 211.361km<sup>2</sup>, y dentro de ella se encuentra una cuenca del tributario “cuenca media: cuenca de Caquetá”, con el área de cuenca de 99.968km<sup>2</sup>.
- Las cuencas Caribe y Pacífico se refieren a grupos de cuencas independientes. No existen “ríos principales” llamados “Río Pacífico” o “Río Caribe.”
- La cuenca del Río Magdalena es la única cuenca que se concluye dentro del territorio nacional.

Por lo tanto, desde el punto de vista de manejo de inundación, se creó una nueva definición del “río principal”.

Como una configuración inicial, se determinó que el área de cuenca de estos ríos debe ser mayor de 10.000km<sup>2</sup>, teniendo en cuenta el sistema de escorrentía.

La figura 2.1 y la tabla 2.1 muestran la delimitación de cuencas de los “ríos principales” con los respectivos nombres.

Nota: La definición del “Río Principal” en esta guía es diferente a la del IDEAM (“Río principal es aquel curso más largo, desde la desembocadura de sus aguas a un área, zona hidrográfica o unidad de menor jerarquía hasta el punto más alto (cabecera) donde se presenta escorrentía superficial.”)



Fuente: elaborado por el equipo de proyecto de JICA

Figura 2.1 Delimitación de las cuencas de “ríos principales”.

Tabla 2.1 Lista de “ríos principales”

ID	“Río Principal”	Macrocuenca	ID	“Río Principal”	Macrocuenca
2	Magdalena Cauca	Magdalena Cauca	41	Guainía	Amazonas
11	Atrato – Darién	Caribe	42	Vaupés	
13	Sinú		43-44-45-46	Apaporis	
31-32	Inírida	Orinoco		Caquetá	
	Guaviare			Yarí	
33	Vichada			Caguán	
34	Tomo		47	Putumayo	
35-36	Meta		52	Patía	Pacífico
	Casanare		54	San Juan	
37	Arauca				

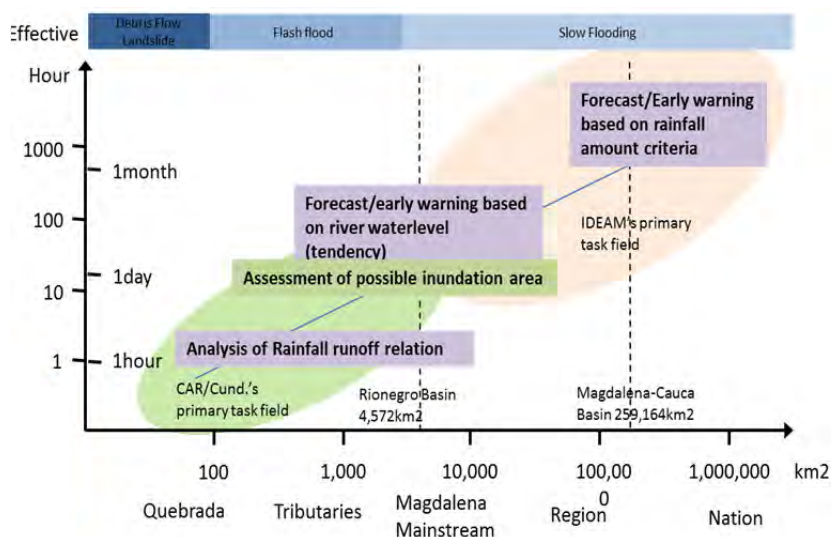
Fuente: elaborado por el equipo de proyecto de JICA

Referencia:

La figura 2.2 muestra la relación entre el área de cuenca y el tiempo de escorrentía después de precipitación.

El tiempo entre la precipitación y escorrentía de inundaciones, la duración de la inundación y el caudal específico en la cuenca abajo en la inundación ( $m^3/s/km$ ) dependen del área de cuenca. Se estima que la escorrentía en “ríos principales” en Colombia se demora entre unos días a un mes después de la precipitación, por lo cual se definió el área de cuenca de referencia para el “río principal” como mayor a  $1000km^2$ .

El área de cuenca de referencia estandarizada para los “ríos principales” es útil puesto que ciertos aspectos de un IFMP-RP como las medidas estructurales y el tiempo requerido para la evacuación se pueden utilizar como referencia en la formulación del mismo en otros “ríos principales”.



Fuente: el equipo de proyecto de JICA

Figura 2.2 La relación entre el área de cuenca y el tiempo de escorrentía



### 3. Revisión de las regulaciones nacionales existentes, los planes existentes y los estudios existentes

#### 3.1 Revisión de las regulaciones nacionales existentes y herramientas de planificación

Al elaborar el IFMP-RP, no solo se deben establecer los contenidos necesarios para las medidas contra la inundación, sino que al mismo tiempo, se deben revisar y coordinar las regulaciones legales existentes, los planes relacionados y los resultados de los estudios existentes.

#### 【Explicación】

Al preparar el IFMP-RP, revise las regulaciones legales existentes a nivel nacional y planes existentes. (Políticas de planes estratégicos de macrocuencas, PMC, el POMCA (Plan de Ordenación y Manejo de Cuencas Hidrológicas), plan maestro, plan ambiental costero, plan de riesgo municipal /departamental, etc.). Marco legal actual relacionado con las medidas contra las inundaciones deben ser revisados.

La figura 3.1 muestra la relación entre IFMP-RP y los planes existentes.

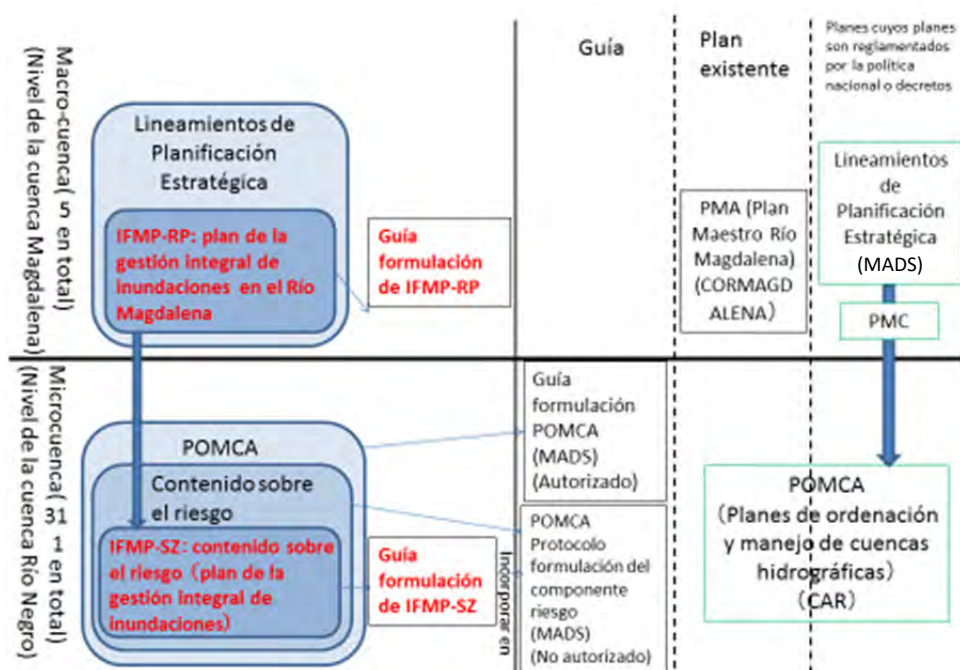


Figura 3.1 La relación entre IFMP-RP y los planes existentes.

## Regulaciones existentes / Decreto: Ronda hídrica

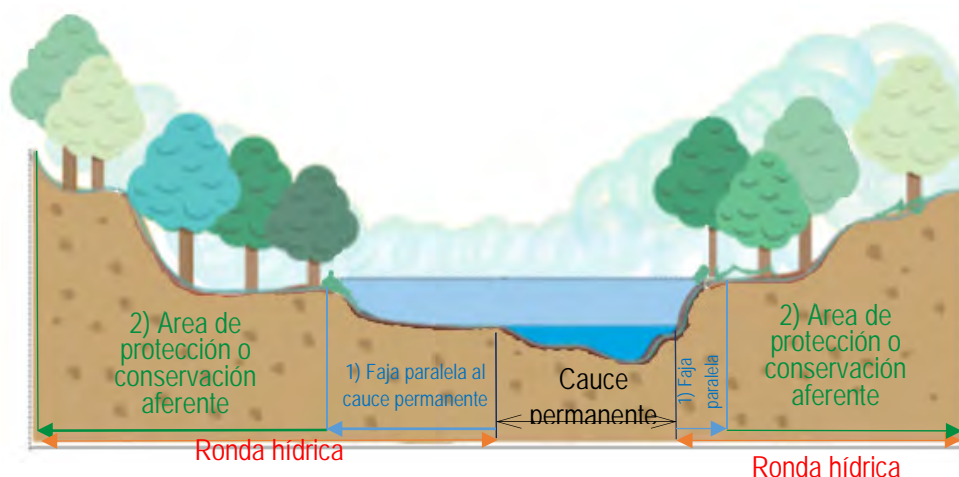
En Colombia existe un decreto que reglamenta la administración de zonas aledañas al río (Ronda Hídrica):

Decreto 2811 de 1974 Artículo 83 D:

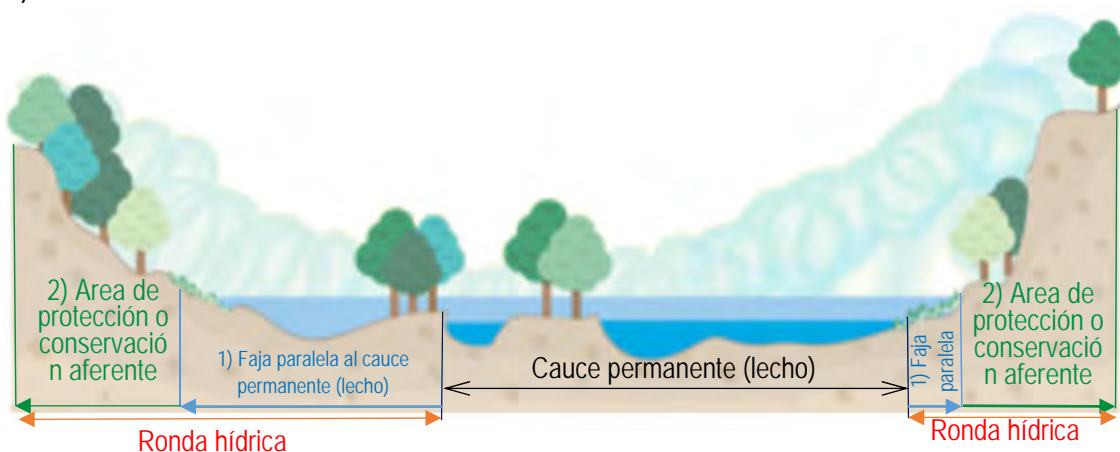
Salvo derechos adquiridos por particulares, son bienes inalienables e imprescriptibles del Estado: d) Una faja paralela a la línea de mareas máximas o a la del cauce permanente de ríos y lagos, hasta de treinta metros de ancho.

Considerando que dicha área de hasta 30 metros puede ser insuficiente en gran parte de los ríos colombianos en valles y llanuras, en el artículo 206 de la Ley 1450 de 2011 se estableció que la ronda hídrica comprende “la faja paralela a la línea de mareas máximas o a la del cauce permanente de ríos y lagos, hasta de treinta metros de ancho, y el área de protección o conservación aferente”. En dicha zona se condicionan actividades como desarrollo urbano y construcción, usos del suelo, entre otras. Este concepto es la base de la administración del río relacionada con inundaciones.

a)



b)



Elementos constituyentes de la ronda hídrica de acuerdo con el artículo 206 de la Ley 1450 de 2011 para sistemas: lóticos (a) y lénticos (b). Imágenes adaptadas de FISRWG (1998).

Figura 3.2 Ronda Hídrica (área del río)

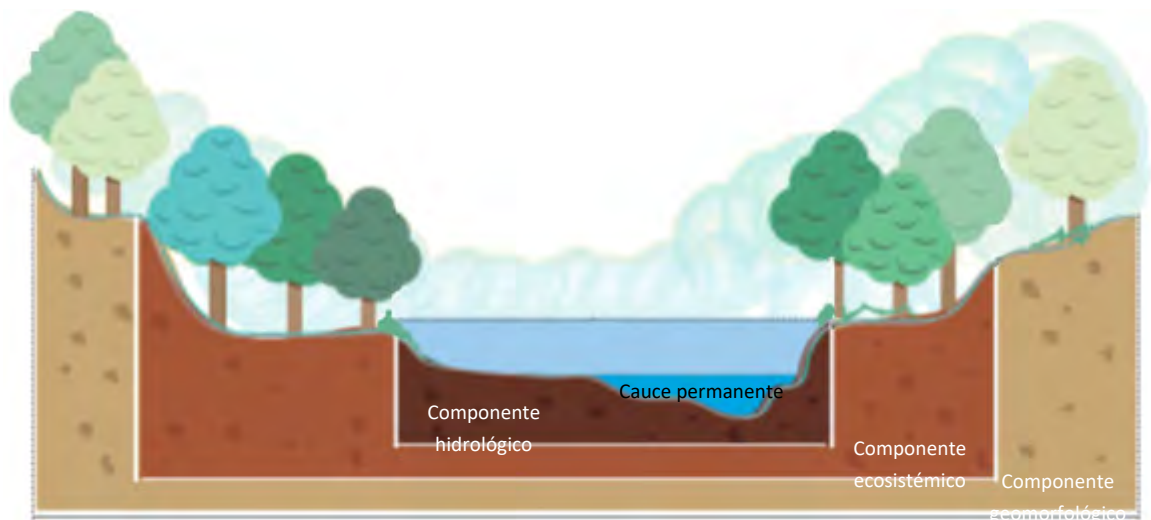
Se realizó la revisión de la Ronda teniendo en cuenta las experiencias de la inundación de 2010-2011.

Los puntos clave de este proceso son los siguientes:

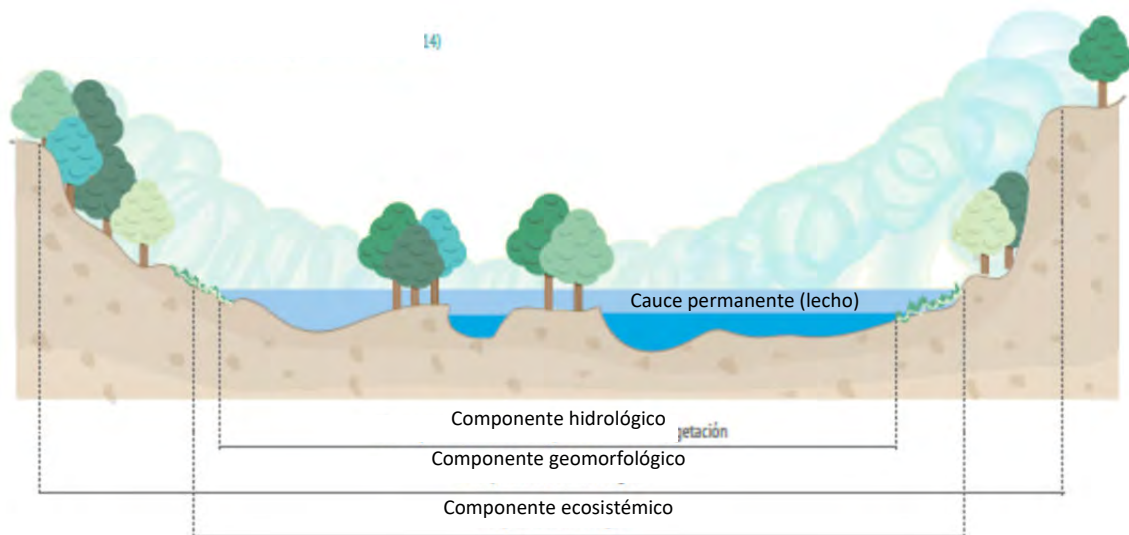
- Se acotará la Ronda Hídrica desde los puntos de vista hidrológico (inundaciones), ecosistémico (vegetación de ribera) y geomorfológico (aspectos morfoestructurales, morfogenéticos y morfodinámicos).
- Se definirá la Ronda Hídrica utilizando la línea envolvente de los tres elementos arriba descritos.
- La ronda hídrica se convierte en un área con objeto de conservación en la cual se pueden dar estrategias de preservación (e.g. mantenimiento de la cobertura boscosa nativa), restauración (recuperación de la vegetación nativa) o usos sostenibles (e.g. cultivos estacionales, infraestructura para la recreación pasiva).
- En cuanto al punto de vista hidrológico (inundaciones), se tiene en cuenta la inundación del periodo de retorno de 15 años (en sistemas no alterados en la morfología) y 100 años (en sistemas donde la llanura está densamente ocupada). En el último caso se utiliza el concepto de “vía de intenso desagüe” (floodway) de la FEMA de los Estados Unidos de América.

El proceso de reglamentación de la mencionada Ley fue promulgado en 2017 (2245 de 2017).

A continuación se presenta una figura que resume estos conceptos:



Componentes físico-bióticos para fijar el límite físico de la ronda hídrica en sistemas lóticos. Imagen adaptada desde FISRWG (1998).



Componentes físico-bióticos para definir el límite físico de la ronda hídrica en sistemas lenticos. Imagen adaptada desde FISRWG (1998).

Figura 3.3 Ronda Hídrica teniendo en cuenta los tres componentes físico-bióticos

### 3.2 Revisión de los estudios técnicos pasados

Al preparar el IFMP-RP, se recopila la información sobre daños pasados, situaciones de respuesta actuales, predicciones futuras teniendo en cuenta al calentamiento global, etc. para la inundación. Luego se revisan los contenidos que se pueden usar para el IFMP-RP.

#### 【Explicación】

- **Importancia de recopilar y revisar información relevante**  
Se debe estudiar el pasado para adquirir conocimiento nuevo. Por lo tanto, se debe documentar la experiencia del pasado para el uso futuro.
- **Análisis de la información utilizable**  
Crear la lista de información de documentos y mapas, asociarla con datos crudos para facilitar el suministro de esta a la base de datos oficial.
- **Recolección e intercambio de información existente en varios niveles de organizaciones relacionadas y materiales relacionados creados por universidades / laboratorios / centros de investigación**

#### Ejemplo) Historia de la definición de la Ronda hídrica

En Colombia el decreto relacionado con el manejo de zonas aledañas al río (Ronda hídrica) se ha evolucionado de la siguiente manera.

Decreto 2811 de 1974 Artículo 83 D:  
Salvo derechos adquiridos por particulares, son bienes inalienables e imprescriptibles del Estado: d) Una faja paralela a la línea de mareas máximas o a la del cauce permanente de ríos y lagos, hasta de treinta metros de ancho.

La Ronda Hídrica se definió de esta manera, y se entiende como una zona que consta del “ancho normal del río + 30m”, en la cual se regulan actividades como desarrollo urbano y construcción, entre otras. Este concepto era la base de la administración del río relacionada con inundaciones.



Figura 3.4 Ronda Hídrica (Área del río)

- ① El objetivo del decreto (sin considerar las inundaciones) era prohibir actividades dentro de áreas definidas como ronda.

DECRETO 2811 DEL 18 DE DICIEMBRE DE 1974 se llama Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente, y su objetivo es la protección del medio ambiente, ya que en el artículo 1 se estipula que “El ambiente es patrimonio común”.

El término “inundación” aparece una vez en el artículo 306; sin embargo, se observa que no tenía intención ninguna de utilizarla en el contexto de medidas contra la inundación.

Artículo 306: En incendio, inundación, contaminación u otro caso semejante, que amenace perjudicar los recursos naturales renovables o el ambiente se adoptarán las medidas indispensables para evitar, contener o reprimir el daño, que durarán lo que dure el peligro.

- ② Definición de los 30m

También se menciona en el Artículo 83 D que el área de 30m de ancho como patrimonio público.

Artículo 83 D: Salvo derechos adquiridos por particulares, son bienes inalienables e imprescriptibles del Estado: d) Una faja paralela a la línea de mareas máximas o a la del cauce permanente de ríos y lagos, hasta de treinta metros de ancho.

- ③ Actividades prohibidas dentro de los 30m

Artículo 86: Toda persona tiene derecho a utilizar las aguas de dominio público para satisfacer sus necesidades elementales, las de su familia y las de sus animales, siempre que con ello no cause perjuicios a terceros. El uso deberá hacerse sin establecer derivaciones, ni emplear máquina ni aparato, ni detener o desviar el curso de las aguas, ni deteriorar el cauce o las márgenes de la corriente, ni alterar o contaminar las aguas en forma que se imposibilite su aprovechamiento por terceros.

...Luego se agregó la prohibición de desarrollo urbano y construcción.

- ④ Problemas con el decreto

Se presentaron los siguientes problemas:

- Para su concepto la definición de “el cauce natural + 30m” no es apropiada para un río que posee un gran ancho del cauce y de la inundación.
- Aunque se supone que el área del ancho normal del cauce + 30m debe ser bajo la jurisdicción de Autoridades Ambientales existen varias restricciones a la hora de administrarla en realidad.

Por lo tanto, se creó el nuevo método de la definición de la ronda hídrica con nuevos puntos de vista, como se describió en el Numeral 3.1.

#### 4. Análisis de uso e impacto en la dinámica de los ríos de los sectores

En la preparación del IFMP-RP, después de aclarar las actividades de los otros sectores relacionados, analizar los factores de influencia mutua y crear plan de adaptación.

Además, hay ríos con cuencas que abarcan varios países, por lo que organizaremos los ítems que requieren coordinación con los países relevantes.

##### 【Explicación】

En Colombia, el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS) lidera lo relativo al ambiente del río, mientras IDEAM lidera la observación de nivel del agua durante la inundación, etc. La tabla 4.1 muestran las entidades relacionadas adicionales en otros sectores como la navegación, la generación hidroeléctrica, medio ambiente, agricultura y pesca, etc.

Tabla 4.1 Otros sectores relacionados con la administración del río

	Entidad relacionada	En caso de la cuenca de Río Magdalena
Navegación	Ministerio de Transporte	Ministerio de Transporte/CORMAGDALENA
Generación hidroeléctrica	Ministerio de Energía y Minas	Ministerio de Minas
Medio Ambiente	AUTORIDAD AMBIENTAL	Autoridades Ambientales
Agricultura	Ministerio de Agricultura (Llanuras inundables)	Ministerio de Agricultura
Pesca	Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca (AUNAP)	Ministerio de Agricultura/ AUNAP
Ambiente del río	Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS)	Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS) / Autoridades Ambientales
Monitoreo de niveles del agua	IDEAM	IDEAM /Autoridades ambientales

Adicionalmente, los departamentos en la cuenca son relacionados con la intervención del río. Por ejemplo, 14 departamentos existen en la cuenca del Río Magdalena.

En la formulación de IFMP-RP, escribir sobre la situación actual y los planes futuros, etc. sobre el estado del uso del río, el estado actual del impacto sobre el río, etc. en sectores tales como el transporte fluvial, la generación hidroeléctrica, el medio ambiente, la agricultura, la pesca, etc.

Analizar los impactos de las acciones de la administración de otros sectores sobre el sector de inundación, y describir los resultados.

Ejemplo) Influencia de la estructura de la navegación (espolones) en las estructuras para mitigar la inundación

Influencia de la descarga de la presa de generación hidroeléctrica en la inundación

Inundación apropiada y ambiente de llanuras inundables

Choques entre la administración de llanuras inundables y medidas agrícolas

Situación actual de la pesca en ríos

## 5. Definición del alcance del IFMP-RP

En el IFMP-RP, se estudiará la situación de las inundaciones e investigaremos las medidas para mitigar las inundaciones en los cauces de los “ríos principales” y sus llanuras de inundación.

Sin embargo, en el modelo hidrológico de los eventos de inundación, se examina la cuenca como el objetivo principal.

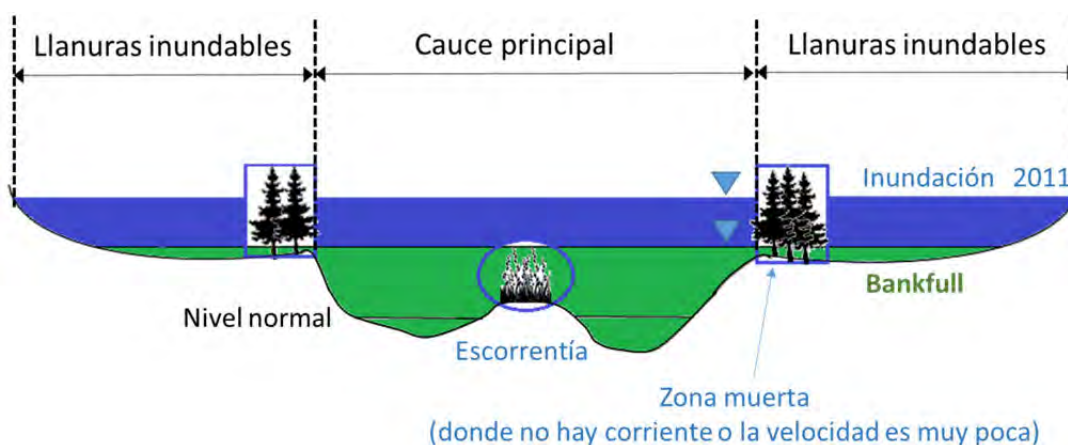
### 【Explicación】

La mayoría de áreas que registran daños por inundación son terrenos a lo largo de los cauces de los ríos. Por esta razón, se creará un modelo hidrológico para que sea la base de la evaluación del IFMP-RP para el cauce principal y las llanuras inundables, por donde fluye la inundación. Este modelo abarcará ambas partes.

La figura 5.1 muestra un ejemplo visual.

Este consiste en:

- Cauce principal
- Llanura de inundación



Fuente: elaborado por equipo de proyecto de JICA

Figura 5.1 Imagen del modelo hidráulico

En el IFMP-RP, es necesario considerar medidas para mitigar las inundaciones no solo en el cauce del río sino también en toda la cuenca. Diferentes tipos de uso de la tierra existen en la cuenca.

Por ejemplo, las áreas forestales, áreas de humedales (área de retención de agua), etc. tienen la función de almacenar temporalmente las inundaciones y retrasar la salida al “río principal” para evitar la concentración de escorrentía en el cauce, contribuyendo a la reducción de daños de inundación.

Incluso en las áreas urbanas, al realizar el mantenimiento de la estructura e de almacenamiento de precipitación y la instalación del pavimento permeable, la escorrentía al canal se puede retrasar.



Además, si es difícil la reubicación de residentes de un lugar donde ocurren pequeñas inundaciones, y necesitan vivir allí, se puede reducir el daño con la residencia tipo pilotes, por ejemplo. Considerar medidas para preservar la función de retención de agua que las cuencas hidrográficas ya poseen, para pensar en las medidas de control de escorrentía de lluvia que cae en la cuenca.



Fuente: elaborado por el equipo de proyecto de JICA basado en los materiales del Ministerio de Tierras, Infraestructura, Transporte y Turismo de Japón (MLIT)

Figura 5.2 Ejemplo de las medidas dentro de la cuenca de un río grande

## 6. Caracterización de la inundación en la cuenca y definición del sector de inundaciones

El IFMP-RP tiene como objetivo la protección contra inundaciones, y su contenido consiste en el proceso de "caracterización del río", "preparación del plan" y "evaluación de las medidas".

Al preparar cada proceso, se describirá una teoría de planificación basada en métodos científicos mientras se ajustan con actividades de otros sectores.

### 6.1 Caracterización general del fenómeno de inundación en el cauce principal (y llanuras inundables)

#### 【Explicación】

En el IFMP-RP se describen las medidas de prevención de inundaciones para los cauces principales y las llanuras inundables que son áreas de inundación de los “ríos principales”.

Los ítems a estudiar para este efecto se organizan en 3 etapas, “comprensión de las características del río”, “estudio de ítems básicos en el plan” y “evaluación de las medidas.” La figura 6.1 incluye los detalles de cada proceso.

Los “ríos principales” poseen diferentes características como la distribución de la precipitación, mecanismo de escorrentía, mecanismo de inundación, concentración de la población y bienes, y situación de los daños por inundación. El primer paso en la etapa “comprensión de las características del río” es investigar y comprender estas características.

En la etapa del “estudio de ítems básicos” se define el caudal planificado de inundación, se calcula el nivel proyectado y el área proyectada de la inundación, y se determina el tramo para el cual se planeará la protección contra inundaciones.

En la etapa de la “evaluación de las medidas”, se seleccionan y se evalúan de manera integral medidas apropiadas de las opciones de las medidas estructurales como diques, muros de contención y embalses de retención y de las medidas no estructurales como el mapa de amenaza de inundación y la alerta temprana de inundación.

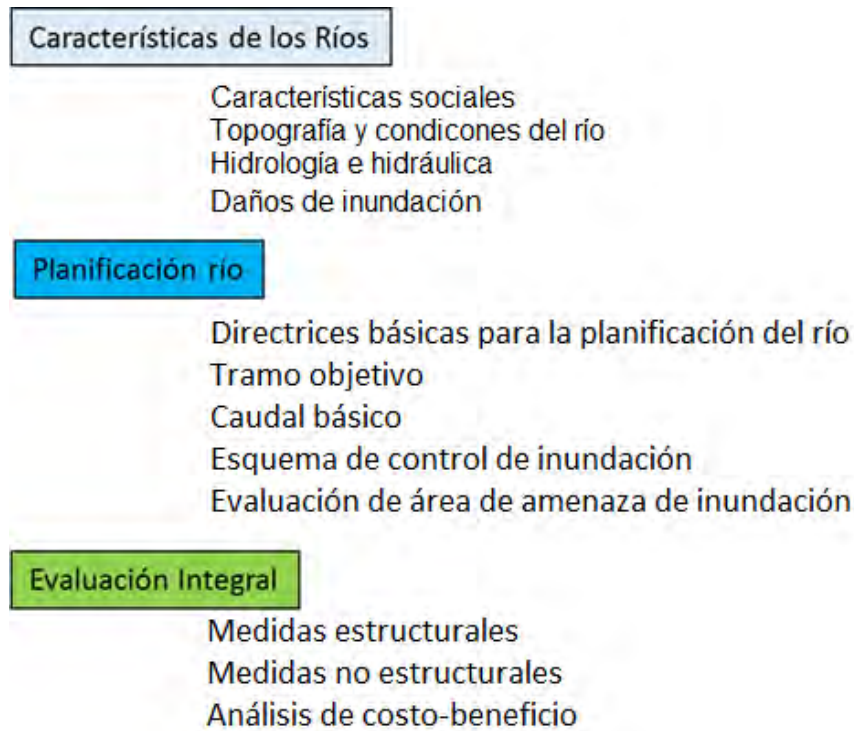


Figura 6.1 Proceso de formulación de IFMP

El proceso anterior está dirigido a río principal de los “ríos principales”.

El proceso se basa en los principios de ingeniería del río para realizar un estudio de planificación científica basado en datos objetivos. En respuesta a las decisiones sobre medidas, es necesario realizar una evaluación integral que incluya análisis de costo-beneficio, presentar el plan de medidas de una manera fácil de entender y aclarar el proceso de formulación de este plan.

En la evaluación integral, se consideran los antecedentes históricos de la relación entre el río y las personas en cada río y las características naturales y sociales, con el fin de estudiar las alternativas. Es necesario evaluarlas de manera cuantitativa tanto como sea posible.

En los “ríos principales”, los procesos del “estudio de ítems básicos” y la “evaluación de medidas” no se han implementado hasta el momento, y no está clara la entidad que debe liderar la implementación.

Los detalles de cada proceso se muestran en el Capítulo 7 y Capítulo 8.

## 6.2 Caracterización general de las cuencas de los tributarios

El IFMP-RP debe planificarse para incluir la cuenca de los tributarios.

El plan para la cuenca del tributario debe ser un plan equilibrado con el IFMP-RP del río principal.

### 【Explicación】

El plan de prevención de inundaciones del tributario se crea como el IFMP-SZ dirigido por CAR.

En general, la temporada de lluvias continúa durante varios meses en los ríos en Colombia, por lo que se supone que las inundaciones de los tributarios afectan el caudal del río principal y causan inundaciones.

En general, en el río principal y el tributario, la concentración de población y bienes en la cuenca hidrográfica es diferente. En la parte aguas abajo del río principal, se supone que la población/bienes se concentran y el potencial de daño por la inundación es a menudo mucho más grande que la parte aguas arriba.

Por lo tanto, considerando el área de cuenca hidrográfica, el grado de concentración de población y bienes a lo largo del río, las características sociales (factores especiales) de la cuenca de afluentes, forma del cauce, historia de desastres pasados, etc., es necesario hacer un plan equilibrado entre el río principal y tributarios para que el daño por inundación no se concentre en un lugar específico de la cuenca.

Es necesario tener en cuenta la influencia mutua entre el río principal y el tributario en el punto de confluencia de ellos.

#### (1) Caudal de inundación que ingresa del tributario

El ingreso del caudal de inundación del tributario no debe influir negativamente al caudal de inundación del río principal. En muchos casos, no se necesita considerar el balance con el río principal en el plan en general. Sin embargo, es preferible realizar la verificación del volumen del caudal de los tributarios en caso de que el área de cuenca sea relativamente grande en relación con el río principal o que el volumen del caudal de los tributarios influya al río principal debido a la topografía de la cuenca.

#### (2) Cálculo de nivel del agua de inundación del tributario

Se requiere calcular el nivel del agua de inundación del tributario para determinar la altura del dique del tributario, etc. En tal caso, se estudia el área de remanso del río principal con el nivel de inundación planificado del río principal para calcular el nivel de inundación del tributario. Existen 2 métodos para incorporar el nivel del agua en el punto más aguas abajo (el nivel del agua de salida) en el cálculo del nivel del agua del tributario. Se utiliza el valor más alto entre los valores calculados con estos dos métodos para calcular el nivel del agua del tributario.

- ① Usar el río principal como el nivel planificado de inundación, ingresar el caudal del tributario correspondiente al caudal pico del río principal y calcular el nivel del agua del tributario.
- ② Asumir un caso en que el caudal planificado de inundación se ingresa desde el tributario, usar el nivel del río principal que corresponde al caudal del río principal como el nivel del agua de salida, y calcular el nivel del agua del tributario.

### 6.3 Identificación de beneficios y daños de la inundación en el río principal y los tributarios

Las inundaciones no solo causan daños sino que también benefician a las cuencas hidrográficas y los ríos.

En el IFMP-RP, se debe tener cuidado para que los beneficios de las inundaciones no se pierdan por la implementación de las medidas para mitigar las inundaciones.

#### 【Explicación】

Confirmar los daños y los beneficios de la inundación. El área objetivo es el río principal, sus llanuras inundables y las cuencas de los tributarios. Coleccionar los datos relacionados con los daños y los beneficios de la inundación, y escribir sus características.

La metodología de estudio de las situaciones del daño por inundación se detalla en el Numeral 6.5 “Identificación y caracterización de los elementos expuestos.”

Los siguientes son los ejemplos de los beneficios de la inundación.

- Asegurar los recursos hídricos
- Estabilizar la navegación (asegurando la profundidad del agua)
- Beneficios para la agricultura y pesca
- Influencia positiva en el medio ambiente debido a la perturbación (humedad moderada, purificación del agua)
- Conservación de playas mediante transporte de sedimentos

Es necesario recolectar datos básicos de características sociales para la confirmación de los daños y los beneficios de la inundación. La tabla 6.1 muestra los datos básicos a recolectar y lugares donde se puede encontrar los datos.

(El área afectada, el número de personas afectadas, el número de viviendas afectadas, el daño a la infraestructura, el valor económico de daños, el daño industrial, el impacto negativo en el medio ambiente, etc.)

Tabla 6.1 Los datos básicos de características sociales que contribuye a la confirmación de los daños y los beneficios de la inundación

Ítem	Contenido	Fuente
Municipios dentro de la cuenca	Lista de municipios en la cuenca	POMCA (CAR)
Población/distribución de población	Poblaciones en los municipios arriba descritos, proyección de la población y distribución de áreas residenciales	POMCA (CAR), estadística (DANE, departamentos, municipios)
Producción en la cuenca	Información sobre agricultura, minería, turismo etc. Dentro de la cuenca	POMCA, estadística (departamento)
Uso de suelo (situación actual, proyección)	Información sobre la situación actual del uso de suelo y proyección dentro de la cuenca	POMCA (CAR), POT/EOT (municipios), PDM (plan de desarrollo) (municipios), PDD (departamento)
Medio ambiente (situación actual, regulación, planes)	Información sobre la situación actual del medio ambiente, planes a futuro, y regulaciones dentro de la cuenca	POMCA (CAR)
Uso de agua (situación actual proyecciones)	Información sobre la situación actual del uso de agua y proyección dentro de la cuenca	POMCA (CAR)

Fuente: el equipo de proyecto de JICA

#### 6.4 Definición de "riesgo de inundación" para la cuenca del río

Al formular el IFMP-RP, se realiza la evaluación del riesgo del área objetivo, y se elabora el plan de prevención de inundaciones basado en los resultados de esta evaluación.

##### 【Explicación】

(1) ¿Qué es la evaluación del riesgo de inundaciones?

El riesgo de inundaciones se expresa por la combinación del “periodo de retorno” y “la magnitud del daño” de la inundación generalmente causado por la inundación del río y por la inundación causada por el drenaje interno.

$$\begin{aligned} \text{Riesgo de desastre} &= \text{Periodo de retorno} * \text{Potencial del daño} / \text{Capacidad de afrontamiento} \\ &= \text{Periodo de retorno} * \text{Amenaza} * \text{Vulnerabilidad} / \text{Capacidad de afrontamiento} \end{aligned}$$

La “magnitud del daño” se determina según la fuerza externa del desastre (amenaza), los elementos que pueden sufrir daño como la población, los bienes, y actividades socioeconómicas (elementos expuestos) y su vulnerabilidad a las amenazas.

La evaluación del riesgo no solamente se puede utilizar para la formulación del IFMP-RP y la evaluación de la obra de control de inundación sino también se puede utilizar para el estudio del mantenimiento y la operación de la estructura.

Tabla 6.2 Definición del riesgo de inundación y la metodología de evaluación (1)

Factor	Definición	Índice
Amenaza	Causa del daño potencial y pérdidas	Magnitud
Probabilidad (de ocurrencia)	Qué tan probable es que el evento de amenaza ocurra	1/periodo de retorno, 0 a 1 (100%)
Vulnerabilidad	Condición física o social que vuelve el área objetivo vulnerable al efecto dañino o amenaza	Susceptibilidad o 1/resiliencia, 0 a 1 (100%)
Daño potencial	Valor agregado de los elementos afectados directamente por un evento	Amenaza * Vulnerabilidad
Riesgo de desastre	Combinación de la probabilidad de un evento y el daño consecuente	Probabilidad * Potencial de daño / Capacidad

Tabla 6.3 Definición del riesgo de inundación y la metodología de evaluación (2)

Factor	Definición	Índice	Ítem
Elementos expuestos (Elemento a la amenaza)	Personas, propiedades, sistemas u otros elementos presentes en zonas de amenaza que por consiguiente son sujetos a pérdidas potenciales	Valor monetario (\$), población, etc. que son expuestos a la amenaza	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bienes dañados (casas, muebles)</li> <li>• Bienes dañados (empresas)</li> <li>• Daños indirectos</li> </ul>
Capacidad de afrontamiento	Habilidad de afrontar y manejar condiciones adversas, emergencias de desastre	1(no) a $\infty$ (perfecto)	

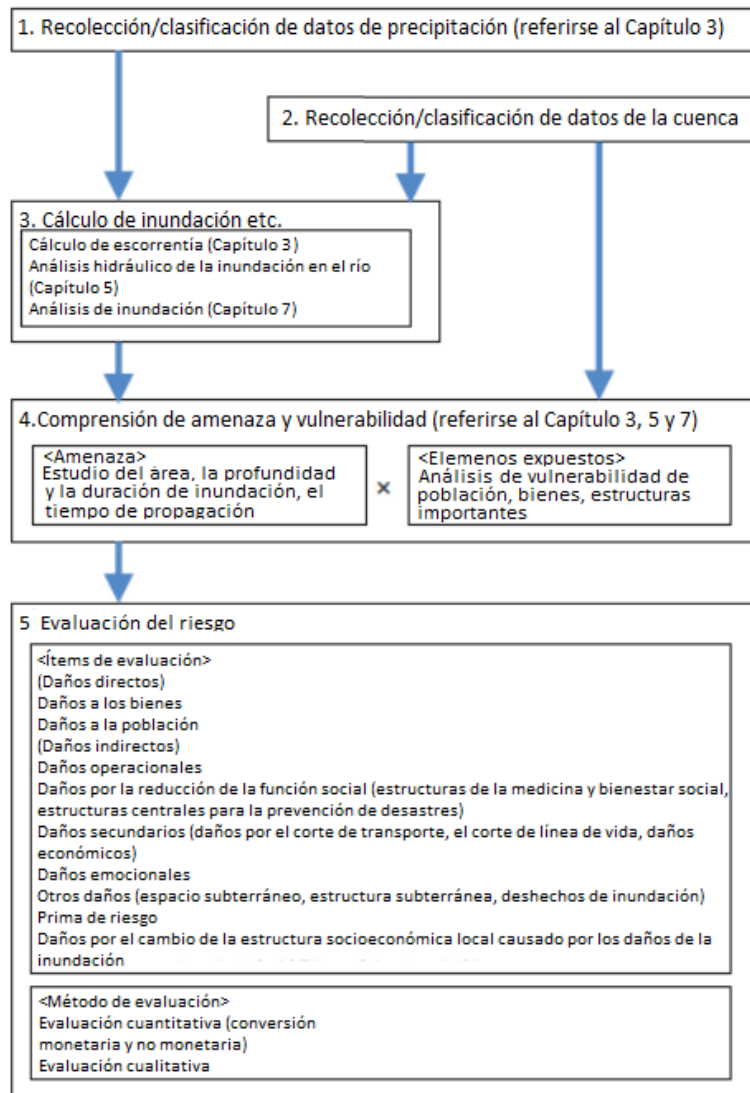
Fuente: Datos abiertos para la guía del campo para la iniciativa de resiliencia

## (2) Necesidad de la evaluación del riesgo de inundaciones

En los últimos años han ocurrido inundaciones de gran magnitud en el mundo. Se preocupa la pérdida de la capacidad relativa de las estructuras de control de inundación debido a las lluvias torrenciales frecuentes y fuertes causadas por el calentamiento global.

Al entender claramente la imagen completa del riesgo de inundación, es posible implementar proyectos más eficientes. Además, es posible considerar medidas de gestión de crisis según el riesgo (mejora del sistema de alerta de evacuación, actividades de medidas de emergencia ante la ocurrencia de daños por inundación, orientación sobre el estilo de vida, educación / simulacros para la prevención de desastres).

En la siguiente figura se presenta el proceso de la evaluación de riesgo.



Fuente: MLIT, Evaluación del riesgo de daños de inundación

Figura 6.2 Proceso de la evaluación de riesgo

## 6.5 Identificación y caracterización de elementos expuestos

Estudiar las características de inundación cada cuenca y reflejarlas en el IFMP-RP.

### 【Explicación】

En Cada cuenca, se recolecta datos como el área afectada por el desastre de inundación, el número de personas afectadas, el número de viviendas afectadas, los daños a la infraestructura, el valor monetario de los daños, daños a la industria, impacto negativo al medio ambiente, etc., para usarlos como datos básicos para la formulación del IFMP-RP.



Tabla 6.4 Lista de datos a recolectar relacionados con los daños de inundación

Ítem	Contenido	Fuente
Lista de desastres	Una lista de desastres pasados ocurridos en la cuenca, que incluye la fecha y la hora de la ocurrencia del desastre, los lugares de ocurrencia del desastre (coordenadas), la situación de los daños, situaciones del desastre (el contexto en que ocurrió el desastre, la profundidad máxima, duración de la inundación, etc), causas del desastre, las acciones tomadas antes, durante y después del desastre. Idealmente se elabora una lista detallada por centro urbano.	Departamento, UNGRD, IDEAM (lista de inundaciones)
Materiales del reporte de desastre (informes)	Materiales e informes que resume los estudios relacionados con los desastres ocurridos y los resultados del análisis.	Contenido del POT (municipios), centros de investigación como SGC, departamentos, UNGRD
Resultados de estudios de campo de los lugares afectados por el desastre	Resultados del estudio de campo en los lugares afectados por el desastre, incluyendo las entrevistas con los residentes.	Investigador (C/P y equipo del proyecto) y los residentes (a través del estudio que realiza el investigador)

Es necesario aclarar las características del daño en las inundaciones pasadas, con el fin de elaborar medidas efectivas para mitigar inundaciones.

- Conocer las características: los datos básicos importantes incluyen el época en que la inundación tiende ocurrir, el tiempo entre la precipitación y la generación de la inundación y la duración inundación, con el fin de identificar la época en que se debe preparar para la inundación, tipo y escala de las medidas estructurales, y la etapa en que se debe emitir las medidas de evacuación.
- Conocer los lugares vulnerables a los daños de inundación: el conocimiento sobre los tipos de inundación (inundación del río, desastres de sedimentos, deslizamiento, marea alta, etc.) y sobre los lugares en la cuenca donde ocurrió la inundación, son los datos importantes para introducir el sistema de observación de inundación en el futuro (nivel del agua y el caudal), y estudiar los lugares que requiere las medidas estructurales efectivas y el sistema de alerta temprana.
- Revisar las medidas pasadas para usarlas como referencia para lograr medidas efectivas: el conocimiento sobre las características de las inundaciones pasadas y las respuestas son los daos básicos para estudiar las medidas efectivas (estructurales y no estructurales), la colaboración entre las entidades a nivel nacional, departamental y municipal, y la colaboración con otros sectores.

En la cuenca de río Magdalena, los datos sobre la situación de la inundación de 2010-2011 y el valor monetario de los daños se han categorizado y reportado, y la gravedad de los daños está claro.

Sin embargo, en otras cuencas existe poca información sobre las características de la inundación en otras cuencas.

Por ejemplo, para cada macrocuenca el MADS ha elaborado documentos enfocados en la gestión del agua titulado “ESTRUCTURACIÓN DE LINEAMIENTOS ESTRATÉGICOS PARA LA GESTIÓN INTEGRAL DEL AGUA Y PARA GESTIONAR ACUERDOS CON ACTORES CLAVE PARA EL PLAN ESTRATÉGICO DE LA MACROCUEENCA”.

La mayoría de su contenido se trata de los “beneficios” del agua, como la gestión de recursos hídricos y la calidad de agua, y casi no existen contenidos sobre los daños de inundación.

En el documento sobre la cuenca Orinoco, sólo se menciona la inundación como riesgo antrópico, diferente a los riesgos naturales (deslizamiento, terremotos e incendios forestales), en la figura conceptual.

No existe mención de inundaciones en la cuenca Amazonas.

Puesto que según los documentos arriba mencionados existen macrocuencas donde los daños de inundación no se reconocen como problemas graves, en primer lugar las entidades relevantes deben estudiar las características de la inundación dentro de la macrocuenca, la situación de la concentración de población y bienes en las áreas de inundación, y estudiar la necesidad de la formulación de IFMP-RP.

## 6.6 Análisis e identificación de la relación entre las inundaciones y cada sector económico

Investigar los factores de influencia mutua de otros sectores relacionados con el sector de inundaciones y reflejarlos en el plan.

### 【Explicación】

Estudiando la relación entre el río principal y las personas desde un punto de vista histórico, el río ha sido utilizado para la navegación, la generación hidroeléctrica, el medio ambiente, etc., y como el río ha proporcionado diferentes beneficios, la preservación de estas funciones es importante.

Como resultado de las actividades de otros sectores, las estructuras pueden ser instaladas en los cauces. Es necesario ajustar entre los sectores la influencia de estas estructuras con las inundaciones.

Por ejemplo, como se muestra en la Figura 6.3, hay casos en el que se instalan diques sumergidos para mantener el canal navegable durante la sequía.

Los diques sumergidos se instalan con el fin de mantener la fuerza del agua corriente para transportar sedimentos, concentrando el flujo de agua en la parte central del canal en épocas de la sequía, para evitar la acumulación de sedimentos y asegurar la profundidad del agua en el canal navegable.

Los espolones son estructuras que ejercen su función en el momento de la sequía, pero en el momento de la inundación existe la posibilidad de que se convierta en un factor inhibitorio del flujo de agua en el cauce del río.

Al preparar el plan de prevención de inundaciones, es necesario evaluar el grado de inhibición del flujo de las inundaciones sobre la base de la instalación de los diques sumergidos mediante un método de cálculo hidráulico para reflejarlo adaptativamente en el plan.



Fuente: materiales de CORMAGDALENA

Figura 6.3 Diques sumergidos para mantener el canal navegable

En Colombia, existen presas para la generación hidroeléctrica. Estas presas liberan el agua almacenada hacia aguas abajo para accionar las turbinas y producen energía.

Por otro lado, se preocupa que daños de inundación aguas abajo se aumenten cuando se libera el agua de las presas para la generación hidroeléctrica durante las inundaciones. Es importante discutir si es posible crear un volumen de inundación en las presas entre el sector de inundaciones y el sector de generación hidroeléctrica antes de la formulación del plan, teniendo en cuenta estas situaciones.

## 6.7 Definición del área objetivo

Identificar las áreas para considerar las medidas de prevención de inundaciones basadas en la prioridad de protección. Consultar el registro histórico de daños por inundación y resultados de la revisión de los planes existentes.

### 【Explicación】

El daño causado por la inundación ocurre en lugares diferentes dependiendo de la causa.

Debido a que la magnitud del daño por inundación también varía según la concentración de la población y bienes, no es uniforme dentro de la cuenca, por lo que debemos considerar la prioridad de la protección.

Para este fin, con un modelo hidráulico etc. se predice el área inundada en una inundación de escala de diseño, y se especifica el área objetivo de planificación según la prioridad.

En este proceso, es importante referirse al registro de las inundaciones principales en el pasado. Se examinan las fuerzas externas (precipitación), el mecanismo de inundación, lugar de ocurrencia de daños, el valor monetario de daños, etc. de la inundación pasada, para usarlas como referencia al definir el área objetivo.

Ejemplos de recreación del mecanismo de inundación, etc. se presentan en 7.2.

## 7. Análisis detallado de inundación en área objetivo

### 7.1 Estudio de condiciones hidrológicas e hidráulicas

Las medidas de prevención de inundaciones se deben diseñar siguiendo la Figura 7.1.

El análisis detallado y la clasificación de las características hidrológicas e hidráulicas crean los datos básicos para la formulación de medidas de protección contra inundaciones.

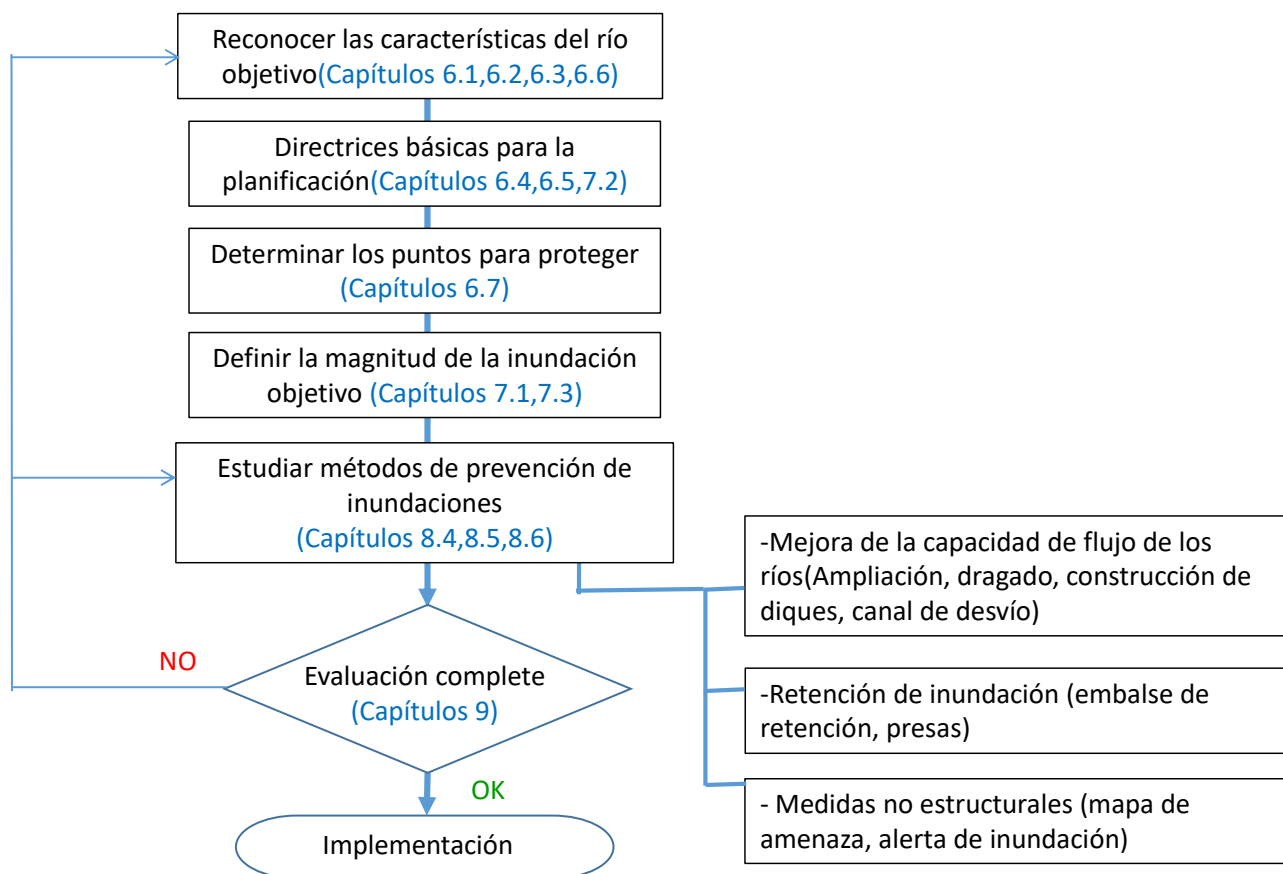
#### 【Explicación】

Basado en los contenidos y los resultados del estudio y del análisis de las características hidrológicas e hidráulicas del “río principal”, se elaboran las directrices para las medidas de protección contra inundaciones, se definen las medidas para mitigar inundaciones, y se implementan según la evaluación integral.

Los pasos son los siguientes:

- Comprender las características hidráulicas e hidrológicas del área objetivo del estudio.
- Establecer la escala de diseño. Realizar cálculos de escurrimiento correspondientes a la escala de diseño, utilizando el modelo de análisis de escurrimiento. Se determina la distribución del caudal que es la meta del plan (caudal planificado de inundación) basado en el cálculo de los modelos existentes de inundación o escurrimiento.
- Calcular el nivel de agua y de inundación en el cauce y en las llanuras inundables, utilizando el caudal básico.
- Seleccionar lugares para proteger y considerar la implementación de medidas estructurales y medidas no estructurales.
- Estudiar B / C en caso de implementar medidas estructurales y evaluar la eficiencia económica.
- Tomar una decisión final sobre las medidas después de que las entidades relevantes lleguen a un acuerdo.
- Cuando se instalan nuevas estructuras, como presas, embalses de retención y canales de desviación, la distribución del caudal en los lugares de instalación y dentro del cauce cambiarán, por lo que se establecerá el caudal de diseño de inundación.

Figura 7.1 muestra estos procesos.



Los números corresponden al capítulo de esta guía correspondiente al proceso

Fuente: Equipo de Proyecto de JICA

Figura 7.1 Procesos del estudio de las medidas para la prevención de inundaciones con datos hidráulicos e hidrológicos

Aquí se presentan los resultados del estudio y el análisis de las características hidrológicas y las características hidráulicas del “río principal” así como los contenidos que requieren estudio y análisis adicionales.

➤ **Condiciones generales meteorológicas e hidrológicas**

Se explica el resumen de las condiciones meteorológicas e hidrológicas de la cuenca.

✧ **Condiciones generales meteorológicas e hidrológicas**

Se explican elementos climáticos que determinan las condiciones meteorológicas e hidrológicas, por ejemplo, que se ubica en la zona de convergencia intertropical (ITCZ, siglas en inglés). También se incluyen las condiciones meteorológicas e hidrológicas en general, por ejemplo los meses en que ocurren la época de lluvia y la época de sequía y la precipitación promedio.

✧ **Condiciones de la observación hidrológica**

Se explican las situaciones de la observación meteorológica e hidrológica de la cuenca. Es ideal organizar la información de las estaciones en un solo lugar, categorizando en una tabla datos como el código de estación, nombre de la estación, tipo de equipo, municipio donde la

estación queda, ubicación de la estación en coordenadas, altura, periodo de observación, tiempo de clasificación de datos (si es una estación hidrológica, las curvas HQ y la frecuencia a la que se mide el caudal), junto con el mapa que muestra las ubicaciones, para que sea fácil de usar como referencia al estudiar los resultados del análisis.

➤ **Niveles y caudal en las estaciones hidrológicas principales**

Se explica la situación de niveles de agua y caudal en las estaciones hidrológicas principales (nivel, caudal). Idealmente se presentan los valores máximos del nivel y caudal y los resultados del análisis de probabilidad (nivel, caudal) de los valores máximos, y se explica el régimen de flujo en niveles altos y bajos.

➤ **Precipitación diaria en estaciones hidrológicas principales**

Se presenta la situación de precipitación en las estaciones hidrológicas principales. Idealmente se presentan la precipitación máxima anual y el resultado del análisis de probabilidad del valor máximo anual y se explican la precipitación anual, la precipitación mensual, la precipitación máxima por hora, y la frecuencia de la lluvia torrencial.

Para analizar las características hidrológicas e hidráulicas, es indispensable recolectar datos básicos. Abajo se enumeran los datos básicos que se deben recolectar y las entidades que pueden proporcionarlos, teniendo en cuenta la experiencia en este proyecto.

**Tabla 7.1 Datos hidráulicos e hidrológicos a recolectar**

Ítem	Contenido	Fuente
Datos de estaciones	Una lista que incluye datos de estaciones meteorológicas e hidrológicas en la cuenca, como el código de estación, nombre de la estación, tipo de equipo, municipio donde la estación queda, ubicación de la estación en coordenadas, altura, periodo de observación, tiempo de clasificación de datos	IDEAM, CAR
Datos de precipitación (diaria, por hora)	Datos de precipitación (por mes, por día, por hora) de las estaciones en la cuenca (y dentro de las cuencas aledañas según la necesidad)	IDEAM, CAR
Datos de nivel del agua	Datos del nivel (por día, por hora, nivel pico) de las estaciones en la cuenca	IDEAM, CAR
Datos de caudal	Datos del caudal (por día, por hora, caudal pico) de las estaciones en la cuenca	IDEAM, CAR
Datos de observación de caudal, datos transversales de cada estación, curva H-Q	Datos de observación del caudal y datos de la sección transversal del la estación (actuales y pasados), y curvas H-Q (actuales y pasados), de las estaciones en la cuenca	IDEAM, CAR

**Sobre el cálculo de escorrentía**

El cálculo de escorrentía significa calcular la cantidad de escorrentía de la lluvia y al río, y es un paso necesario para el plan de protección contra inundaciones del río.

La inundación escurre al río como resultado de la relación causal compleja entre la topografía, geología, pendiente, vegetación, y distribución de la precipitación en la cuenca. Se puede entender

mejor el fenómeno de la inundación que ocurre en realidad al ingresar parámetros apropiados del modelo de cálculo y comparando el caudal calculado con el caudal observado.

Es bastante probable que sea difícil calcular la escorrentía ingresando un solo valor de precipitación planificada ya que la precipitación variaría a gran medida en la cuenca de los ríos grandes objetivos de este plan. Como referencia, el río Mississippi y los grandes ríos europeos se dividen en tramos y en cada tramo se utiliza el valor máximo histórico o el valor máximo teórico.

Por lo tanto, es apropiado determinar la distribución del caudal (caudal planificado de inundación) que será la meta del plan basado en los datos de observación del caudal existentes en Colombia y los cálculos de los modelos existentes de escorrentía.

Si no existen datos de observación del caudal, verificar con los datos de observación del nivel del agua. Al verificar el nivel de agua en el momento de la inundación usando la escorrentía obtenida por el cálculo de escorrentía, es posible verificar con el nivel del agua de observación.

Al realizar el cálculo de la escorrentía de la inundación usando la precipitación real y la precipitación pronosticada, es posible estimar la escorrentía del río varias horas después. Al hacerlo, es posible hacer un pronóstico de inundación preciso.

Debido a que esto conduce a la estimación del impacto de posibles medidas estructurales tales como presas y embalse de retención, ayudará a desarrollar el plan de control de inundaciones óptimo.

## 7.2 Análisis detallado de fenómenos de inundaciones pasadas

Estudiar las grandes inundaciones del pasado, en el pasado, e identificar y analizar la causa de las inundaciones, el mecanismo de las inundaciones, y las medidas que se consideran eficaces, ya que son asuntos útiles para el IFMP-RP.

### 【Explicación】

(1) Ítems relacionados al mecanismo de inundación a organizar y analizar

➤ Análisis detallado de la relación entre eventos de inundación y condiciones hidrológicas en la cuenca.

Se realiza un análisis detallado sobre los desastres principales, las condiciones hidrológicas durante el desastre y la relación entre estos, con el fin de comprender las características de la inundación dentro de la cuenca de manera precisa.

◇ Condiciones hidrológicas en eventos de inundación

Se categorizan y se analizan los valores observados del nivel y del caudal en las estaciones hidrológicas principales y los valores observados de la precipitación en las estaciones principales meteorológicas en el momento de la generación del desastre dentro de la cuenca, y se presentan los resultados. Se debe realizar el análisis con los datos de escala de tiempo apropiada (datos por hora o por día), teniendo en cuenta la hora de generación y la duración



del desastre, aunque existan limitaciones de datos utilizables. Se recomienda realizar el análisis, no solamente con los datos de precipitación del día del desastre o un día antes, sino también con los datos de precipitación acumulada de periodos más largos (1 mes o más) según la necesidad.

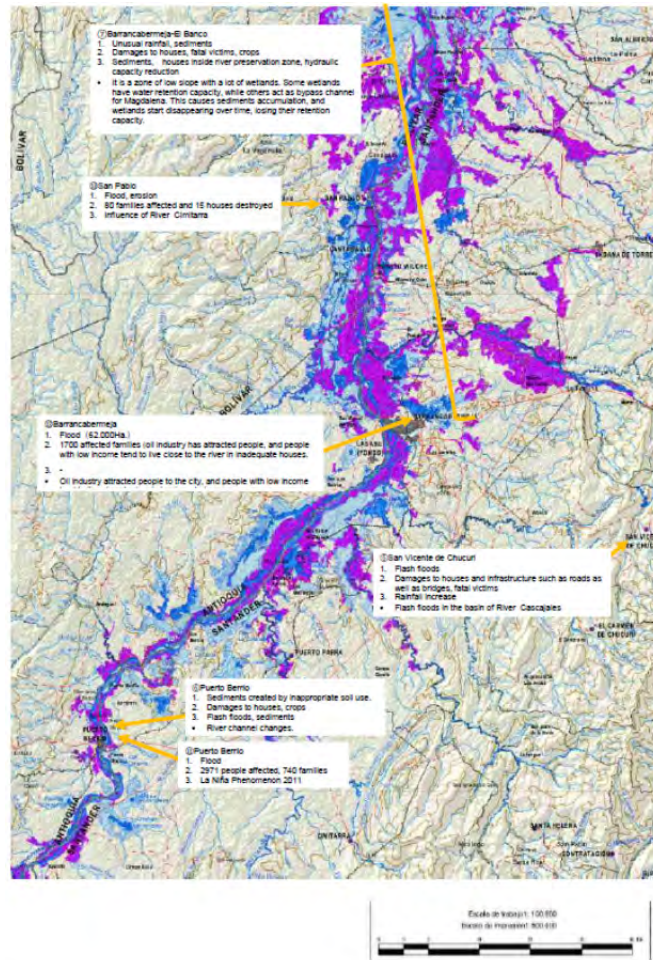
✧ Relación entre las condiciones hidrológicas pesadas y ocurrencia de los eventos de inundación

A parte del “análisis de las condiciones hidrológicas en el momento de la generación del desastre), se analiza “la relación entre los valores hidrológicos grandes y la ocurrencia de desastres” en las estaciones principales, y se presentan los resultados. Idealmente no solamente se analiza la relación entre la ocurrencia del desastre con el día en que se observó un valor extremo en una sola estación, sino también con el día en que se observó un valor extremo de la precipitación promedio en la cuenca, el día en que se observó un valor extremo en varias estaciones dentro de la cuenca, etc.

✧ Condiciones reales de inundación en varios lugares basado en el estudio de inundación

Realizar estudios de campo en los lugares donde ocurrieron los desastres pasados, confirmar la situación concreta en el momento en que ocurrió el desastre, y presentar los resultados. Se seleccionan lugares donde experimentaron grandes daños en el pasado o los lugares donde los desastres ocurrieron para estudios de campo. En los estudios de campo, se estudian ítems que contribuyen al análisis detallado de desastre o al estudio de medidas, como la fecha y la hora de la ocurrencia del desastre, los lugares de ocurrencia del desastre (coordenadas), la situación de los daños, profundidad máxima, duración de la inundación, situaciones del desastre, causas del desastre, las acciones tomadas antes, durante y después del desastre.

La figura 7.2 muestra el área de inundación de río Magdalena en las inundaciones de 2010-2011.



Fuente: IDEAM

Figura 7.2 Área de inundación en el río Magdalena en 2011

(2) Puntos a tener en cuenta

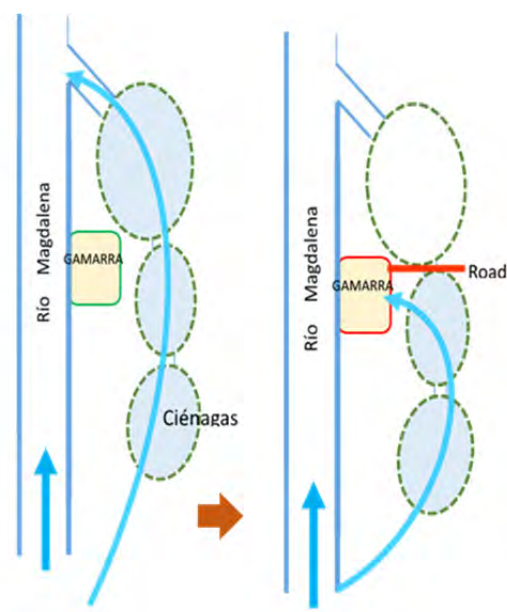
Por ejemplo, las zonas de humedales/ciénagas a lo largo de “ríos principales” no solo se convierten en áreas de inundación sino que también se convierten en canales de flujo de inundación cuando se inundan. Por esta razón, prestar atención a la construcción de carreteras transversales en áreas pantanosas puede causar daños inesperados de las inundaciones.

Estos suelen ser difíciles de expresar en el análisis.

El siguiente es un estudio de caso en el río Magdalena.

## Ejemplo 1 : Gamarra

- Existían ciénagas paralelo a Río Magdalena.
- Durante la inundación, el agua se retenía en estas ciénagas que tenían efectos de prevenir el aumento del nivel de agua en el río.
- Se construyó una carretera que corta la conexión de las ciénagas.
- Como resultado la inundación que se debía retener empezó a fluir hacia el centro urbano.
- Actualmente procuran prevenir daños de inundación con diques periféricos



Fuente: elaborado por el equipo de proyecto de JICA

Figura 7.3 Ejemplo de Gamarra

## Ejemplo 2: El Banco

- Corte de canal que comunica entre las ciénagas por la construcción de carretera cerró casi completamente el canal por donde la escorrentía del río ingresaba a las ciénagas durante la inundación. Sólo quedó el canal que pasa por debajo del puente cerca de El Banco en el lado occidental para el ingreso del caudal del río a las ciénagas. También se disminuyó el ingreso de sedimentos a las ciénagas.
- El nivel del agua de la ciénaga se aumenta lentamente durante la inundación porque la ciénaga está conectada al río por el canal en el lado occidental como se explicó arriba.
- Antes de la construcción de la carretera, cuando el nivel del río se disminuía, el agua ingresaba de la ciénaga al río por el mismo canal (figura arriba). Después la construcción de la carretera, cuando el nivel de la ciénaga queda por debajo del nivel de la carretera, se drena por el canal en el lado occidental, cerca de El Banco.
- Se acumuló suficiente sedimento en la parte occidental del río principal de Magdalena para interferir con la navegación, y también se generó el cambio del cauce. Además, como se disminuyó la capacidad de retención de una ciénaga grande, se asume que ha afectado el aumento del nivel aguas abajo durante la inundación.



Fuente: elaborado por el equipo de proyecto de JICA  
Figura 7.4 Ejemplo de El Banco

### 7.3 Recreación y predicción del área de riesgo de inundación

Recreación de inundaciones pasadas y predicción en caso de inundación de escala de diseño se realiza mediante la construcción de modelos hidráulicos y el análisis utilizando ellos. Los resultados del análisis se verifican utilizando datos locales de marcas de inundación, etc.

#### 【Explicación】

##### (1) Métodos de recreación de inundación y predicción

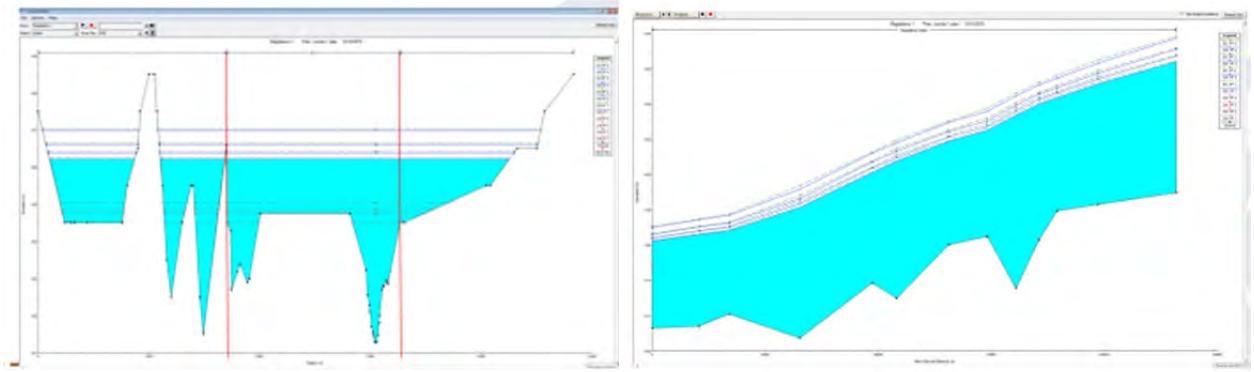
Para recrear inundaciones y predecir inundaciones de escala de diseño, es necesario conocer cuantitativamente el caudal, el nivel del agua y el volumen del agua de inundación durante la inundación. Se usa un modelo hidráulico para la recreación y predicción de inundaciones.

Los tipos y características de los principales modelos hidráulicos utilizados para el análisis de inundaciones se muestran en la tabla 7.2.

Tabla 7.2 Los tipos y características de los principales modelos hidráulicos

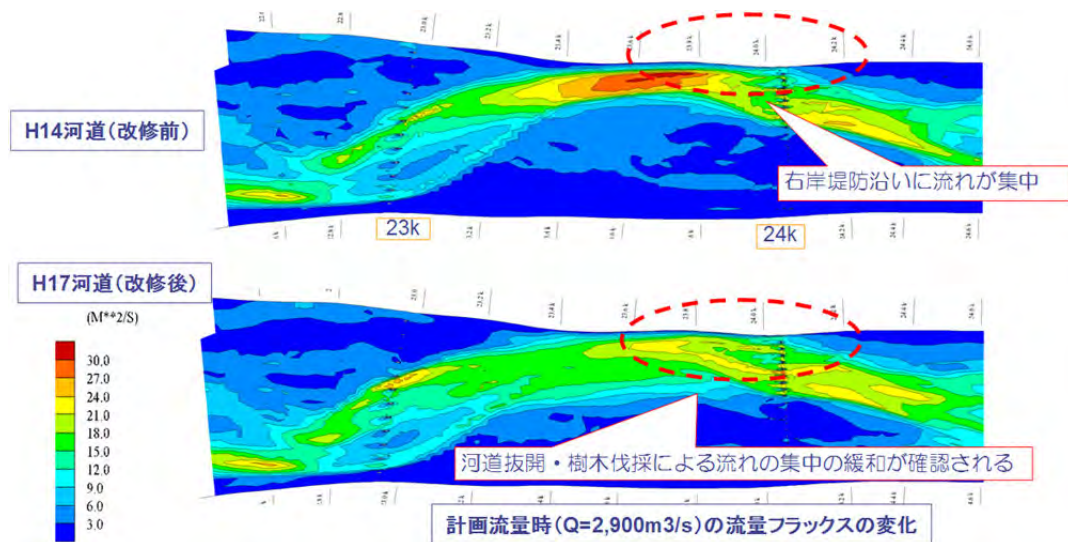
Tipo de modelo	Objetivo de análisis	Ejemplos de resultado de análisis	Ejemplo de modelo
Modelo de escorrentía	Después de subdividir la cuenca, colocar datos de precipitación en cada subzona para calcular la escorrentía en cualquier punto de la cuenca.	Escorrentía en cualquier punto de la cuenca (m <sup>3</sup> /s)	-HEC series -MIKE series
Modelo de cálculo de nivel	En función de los datos LIDAR de la sección objetivo o con cualquier intervalo (por ejemplo, 1 km), o de los datos de levantamientos, se crean datos de altura de la sección transversal del canal del río. Ingresar el caudal y el nivel aguas abajo para cada sección longitudinal objetivo y calcular el nivel de agua en el caso de que este caudal fluya hacia abajo.	Nivel de inundación en cualquier intervalo (NMM + m)	-HEC series -MIKE series -Modelo iRIC
Modelo de análisis de inundación	Ingresar los datos de elevación en la cuenca y del cauce del río utilizando datos Lidar, etc. Evaluar el caudal y el nivel de agua aguas abajo para cada sección y calcular el nivel de agua dentro del cauce o de la inundación dentro de la cuenca. La sección inundada en la cuenca se considera como el área de inundación.	Área de inundación y profundidad de inundación	-HEC series -MIKE series -Modelo iRIC -Modelo RRI
Modelo de transporte de sedimentos	Calcular el volumen de sedimentos que pueden ser transportado por la inundación (sediment load) y el sedimento en suspensión. Al realizar esto en la dirección longitudinal, se estima la fluctuación de la altura del lecho del canal, obteniendo el volumen de sedimento a acumularse en una cualquier sección durante un período de inundación.	Volumen de sedimentos que pueden ser transportados en cualquier sección transversal, fluctuaciones en el lecho del río en cualquier sección transversal	-iRIC -Modelo iRIC

(2) Ejemplo del análisis con Modelos



Fuente: elaborado por IDEAM

Figura 7.5 Ejemplo del cálculo de flujo no uniforme en el río Magdalena (izquierda: configuración de la sección transversal, derecha: resultado del cálculo de nivel longitudinal)



Fuente: elaborado por el equipo de proyecto de JICA

Figura 7.6 Ejemplo del cálculo bidimensional de inundación

(3) Estudio con los datos locales

Para verificar el resultado del cálculo del nivel de agua, utilizar los datos de marcas de inundación y realizar una verificación cruzada.

Dado que la marca de inundación puede tomar un valor anormal debido al cambio en la superficie del agua local, es deseable adquirir datos tan densos como sea posible.



Fuente: Página web del MLIT

Figura 7.7 Ejemplos reales de la marca de inundación (Japón)

#### (4) Características del experimento con modelo hidráulico

Los fenómenos naturales en los ríos y las costas son complejos, y es difícil de dilucidarlos de manera suficiente mediante el cálculo numérico. Por lo tanto, para profundizar la comprensión de ciertos fenómenos hidráulicos, o cuando sea necesario logra una predicción con una precisión suficiente, experimentos con modelos hidráulicos son una opción útil.

Como características de los experimentos con modelos hidráulicos, se pueden plantear los siguientes puntos.

1. Es un medio efectivo para los problemas locales que el análisis numérico no resuelve bien (por ejemplo, erosión local de la base del muelle).
2. Los casos múltiples se pueden comparar fácilmente.
3. En particular, entre más complejo el fenómeno (por ejemplo, tridimensional), más se ahorran el tiempo y el costo en comparación con el análisis numérico.
4. Dado que el modelo es una técnica visualmente fácil de entender, es una herramienta para demostrar lo que sucede y llegar a un acuerdo con los residentes en el área en cuestión.



Fuente: elaborado por el equipo de proyecto de JICA

Figura 7.8 Ejemplos de los experimentos con un modelo de canal del agua (izquierda: modelo completo, derecha: ejemplo de rectificación del cauce)

## 8. Uso de suelo y gestión del riesgo de desastres para las zonas de inundación

### 8.1 Definición de las “zonas críticas de amenaza de inundación” y selección de “zonas críticas de amenaza de inundación” en la cuenca

Evaluar la zona crítica de amenaza de inundación durante la inundación.

Reflejar los resultados del análisis de vulnerabilidad de inundación del Numeral 8.2 en la evaluación.

#### **【Explicación】**

Definir la “zonas crítica de amenaza de inundación” en el río objetivo, teniendo en cuenta los contenidos de los capítulos 6 y 7, y teniendo como indicadores la profundidad y la duración de inundación.

Según la definición, se identifican las zonas críticas de amenaza de inundación en el “río principal” objetivo, utilizando los resultados del capítulo 7.

Según necesidad, se reflejan los resultados del análisis de vulnerabilidad de inundación explicado en la siguiente sección y de la evaluación de riesgo, se vuelve a estudiar los parámetros y la definición, y se determinan las zonas críticas de amenaza de inundación.

Es importante tener en cuenta que en macrocuencas como Orinoco y Amazonas, las zonas de inundación no son necesariamente zonas críticas que deben ser intervenidas frente el riesgo de inundación, ya que son zonas en las cuales los eventos de inundación hacen parte de la dinámica natural del territorio requeridas para el desarrollo social, ambiental y económico de la región.

### 8.2 Evaluación de riesgos, incluyendo el análisis de vulnerabilidad a las inundaciones dentro del área de inundación

Analizar la vulnerabilidad en el área proyectada de inundación y evaluar el riesgo de inundaciones, teniendo en cuenta el uso de suelo en las riberas del río y la concentración de población y bienes.

#### **【Explicación】**

Seleccionar los indicadores para utilizar en el análisis de vulnerabilidad y definir la vulnerabilidad (determinar los estándares para determinar el grado de vulnerabilidad), teniendo en cuenta las características sociales y de inundación en el río objetivo así como la disponibilidad de los datos.

Basado en esta definición, analizar la vulnerabilidad y evaluar el riesgo del área proyectada de inundación (o únicamente la zona crítica de amenaza o incluye las zonas aledañas).



### 8.3 Identificación de la zona crítica de riesgo de inundaciones

Determinar la zona de riesgo de inundación basado en el resultado de la evaluación de riesgo.

#### 【Explicación】

Determinar la zona de riesgo de inundación basado en los resultados de la evaluación de riesgo explicada en la sección anterior.

Cuando se finalice la elaboración de la guía para la evaluación del riesgo de la zona de amenaza de inundación (fecha proyectada: mediados de 2018), se recomienda realizar la evaluación según esta guía.

### 8.4 Estudio de la necesidad de respuesta ante el riesgo de inundaciones

Para las medidas para mitigar las inundaciones, como una idea básica de la prevención integral de inundaciones, se seleccionan las medidas estructurales y las medidas no estructurales.

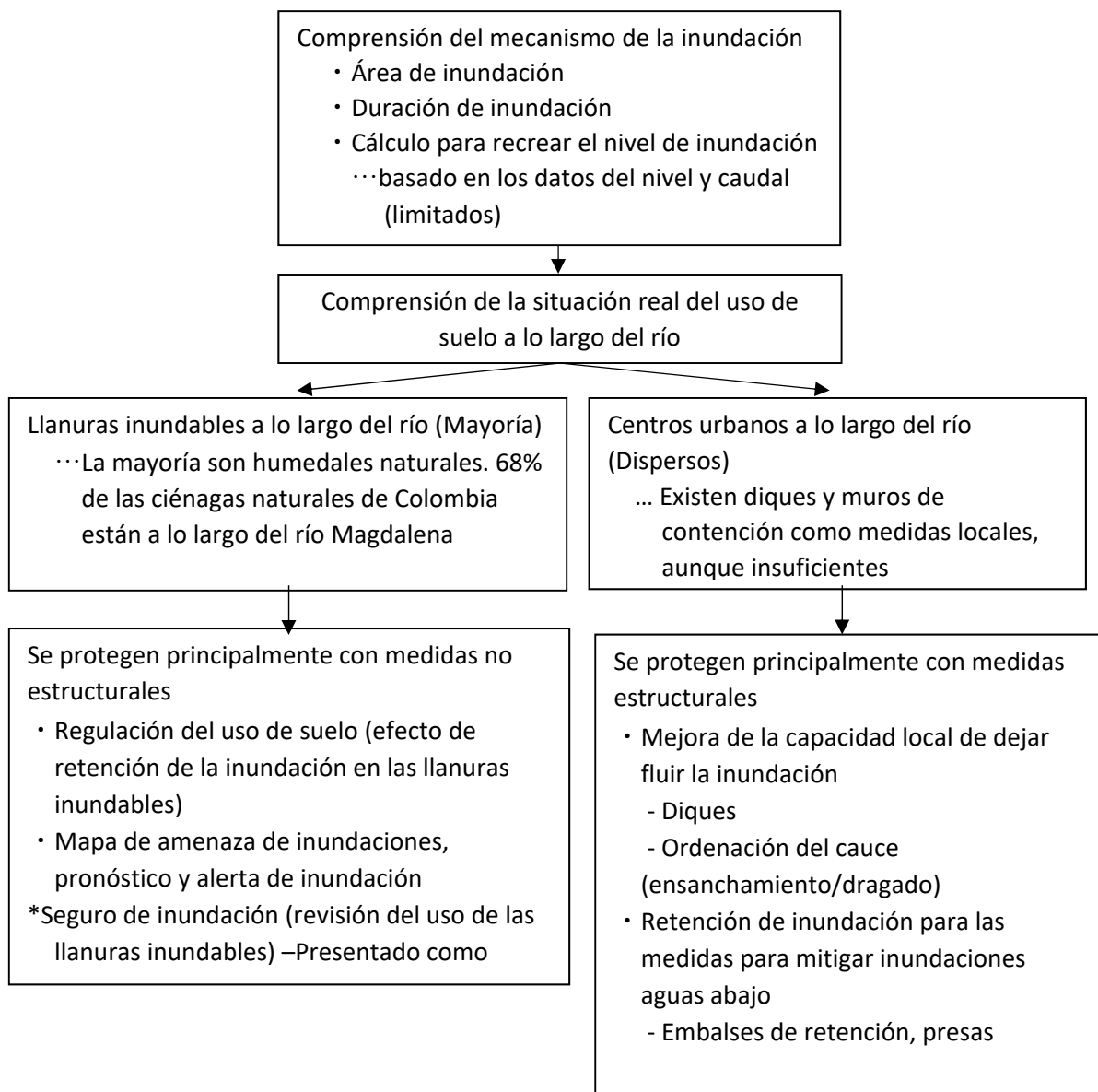
#### 【Explicación】

Al considerar medidas de prevención de inundaciones, además de medidas en cauces del río y llanuras inundables, también consideraremos medidas para controlar la escorrentía de cuencas fluviales a los cauces del río, tales como conservación forestal, conservación de las ciénagas y los humedales, e estructuras de control en la cuenca hidrográfica.

Medidas para mitigar inundaciones se pueden dividir en dos categorías, las medidas estructurales y las medidas no estructurales. En la tabla siguiente se presentan las medidas principales de cada categoría:

Entre estas medidas, en cuanto a las medidas estructurales para los cauces del río y las llanuras inundables, es necesario examinar varias alternativas en consideración del impacto en otros sectores, como la utilización de los ríos. Después, se requiere realizar, la evaluación integral de manera objetiva, desde el punto de vista de la factibilidad basada en limitaciones naturales, sociales, técnicas entre otros, la utilidad social de la estructura, la eficiencia económica, y el impacto ambiental, etc.

Estudiar y analizar la necesidad de la respuesta al riesgo de inundaciones.



Fuente: elaborado por el equipo de proyecto de JICA

Figura 8.1 Metodología del estudio y análisis de la respuesta a la inundación

## 8.5 Estudio de medidas estructurales

Las medidas estructurales son efectivas como medidas para reducir directamente el daño de inundación.

Cuando se trata de medidas estructurales, es importante procurar un balance entre su objetivo, sus efectos, evaluación económica, lugares que benefician de la medida y lugares que se afectan de manera negativa por las medidas.

### 【Explicación】

Las medidas estructurales son efectivos para prevenir daños de inundaciones hasta cierta magnitud.

Las medidas estructurales se pueden dividir en dos categorías: las medidas que mejora la capacidad de dejar fluir a la inundación, y las medidas que retiene la inundación de manera temporal alrededor del río para retardar la escorrentía al río y reducir el caudal pico de la inundación.

La tabla 8.1 muestra las características de cada medida

Tabla 8.1 Opciones de las medidas estructurales

	Estrategias de control de inundación	Dentro del cauce	Cuenca	Información
Prevención y mitigación	<u>Reducir inundaciones</u>			
	Diques, jarillones y pólderes	✓	✓	
	Canal de desvío, acortar el cauce	✓	✓	
	Mejoras de canal	✓	✓	
	Presas y embalses	✓	✓	

### 1) Dique / muro de contención

Dique / muro de contención es una estructura para evitar que el flujo de inundación se desborde dentro del área cercada por la estructura. Dique / muro de contención es una medida que funciona de manera efectiva cuando se construye de manera continua.

Dado que no es realista contemplar la instalación continua de estas estructuras a lo largo de los “ríos principales” en Colombia desde el punto de vista del uso de suelo y los gastos, estructuras son medidas válidas de protección local (para cercar) los municipios del “río principal” donde la población y los bienes se concentran.

La ruptura de diques y muros de contención es una causa directa de los desastres. Por lo tanto, su durabilidad y seguridad son importantes. Normalmente, el dique se construye utilizando los sedimentos de lecho de río y cerca del sitio de construcción. Como existen algunos criterios sobre si el tamaño de partícula, la viscosidad, etc. del sedimento del dique son apropiados como material, consultar el manual técnico de Japón según necesidad.



Muro de contención	Dique
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Prevenir el ingreso de la inundación con un muro.</li> <li>- Estructura de metal y concreto</li> <li>▲ Costo de implementación alto</li> </ul> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Prevenir el ingreso de la inundación con tierra acumulada.</li> <li>- Como regla base se utilizan los sedimentos del río objetivo</li> <li>▲ Más económico que el muro de contención, pero requiere medidas para mitigar erosión en ríos inclinados.</li> </ul> 

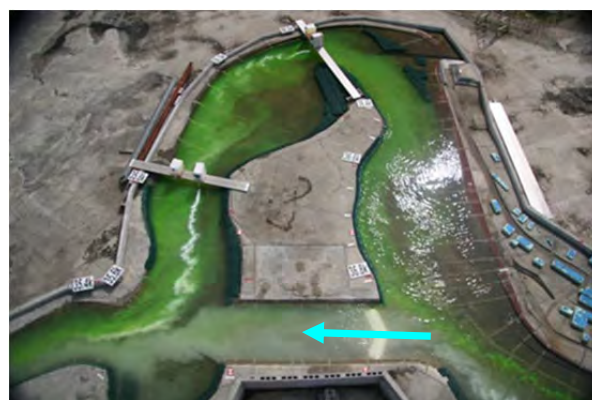
Figura 8.2 Ejemplos del muro de contención y dique

## 2) Rectificación del cauce

Se refiere a la medida donde se rectifica el cauce muy serpenteante para aumentar su capacidad de dejar fluir la inundación.

Al rectificar el cauce, se aumenta la capacidad del cauce de dejar fluir la inundación, ya que se reduce la longitud del cauce y se aumenta la pendiente del lecho del río. Por otro lado, en los ríos que tienen lecho del río estable con los meandros, se pierde esta estabilidad. Por ejemplo, aguas arriba de la sección acortada, se aumenta la velocidad del agua y se facilita el transporte de sedimentos, profundizando el lecho del río. En contraste, aguas debajo de la sección acortada, existe posibilidad de que se acumulen los sedimentos. Es importante tener en cuenta lo arriba descrito para implementar esta medida, desde un punto de vista de estabilidad a largo plazo.

En Colombia, se ha implementado la rectificación del cauce en el Canal del Dique, en la parte más debajo del río Magdalena, con el fin de reducir el tiempo requerido para la navegación.

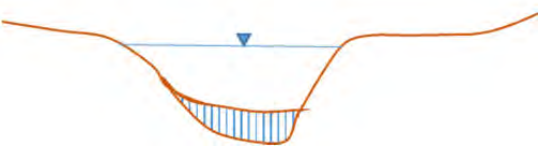
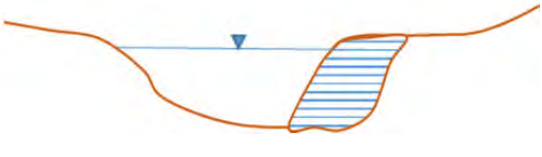


Fuente: elaborado por el equipo de proyecto de JICA

Figura 8.3 Ejemplo de la rectificación del cauce en un modelo hidráulico

### 3) Mejoramiento del cauce

Es una medida donde se aumenta la capacidad de cauce de dejar fluir la inundación, aumentando el área de la sección transversal del río con ensanchamiento o dragado del cauce.

Dragado del lecho del río	Ensanchamiento del cauce
<p>- Realizar dragado en el lecho del río para aumentar el área del canal donde puede fluir el agua y reducir el nivel de inundación.                      ▲ Requiere cientos de metros de dragado en la dirección longitudinal. Problemas de mantenimiento</p> 	<p>- Expandir el canal horizontalmente para aumentar el área del canal donde puede fluir el agua y reducir el nivel de inundación.                      ▲ Requiere cientos de metros de amplificación en la dirección longitudinal. Problemas de mantenimiento</p> 

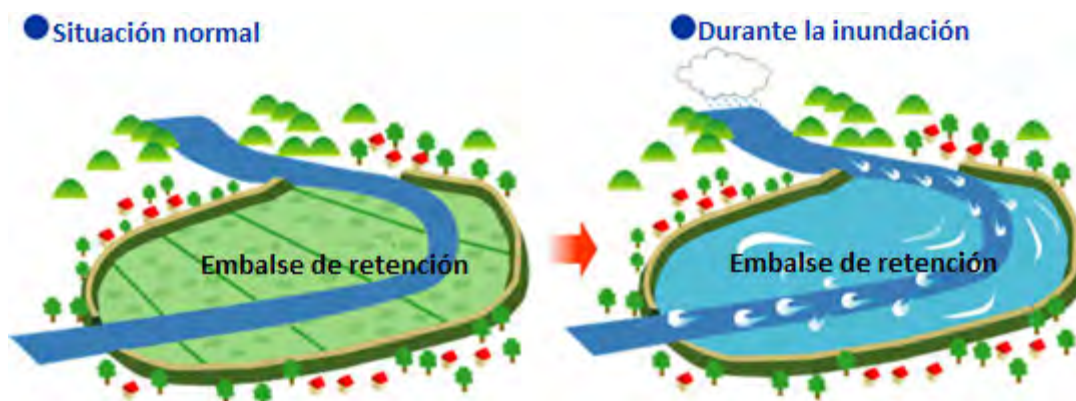
Fuente: elaborado por el equipo de proyecto de JICA

Figura 8.4 Método de mejoramiento del cauce

### 4) Embalse de retención / presas

Embalse de retención es una estructura que contra la inundación, almacenando la inundación fuera del cauce en las planicies de manera temporal para reducir el caudal en el cauce aguas debajo del embalse durante la inundación.

El área donde los humedales se extienden a lo largo del río, actualmente puede estar funcionando como un embalse de retención natural en algunos casos. Al preservar la situación actual mediante la regulación de desarrollo, etc., es posible mantener la función como embalse de retención. Si existen áreas que no se pueden inundar alrededor de los humedales, como las áreas residenciales, también existe un método de construir un dique alrededor del área que preserve la función de almacenar el agua.



Fuente: Página web del MLIT, Oficina de Iwate del río y carreteras nacionales

Figura 8.5 Resumen del control de inundación con embalse de retención

La presa para el control de inundación es una estructura que controla el caudal del cauce aguas debajo de la presa durante la inundación, almacenando el agua del río de manera temporal en su embalse. El agua almacenada en el embalse de la presa gradualmente se libera hacia aguas abajo de manera gradual después de la inundación.

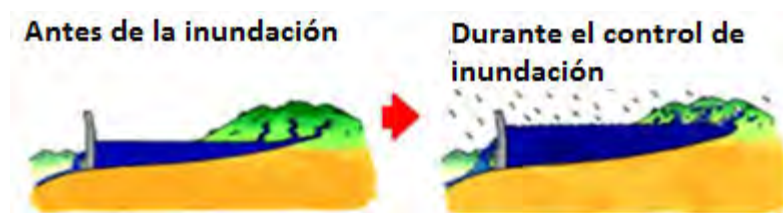
En Colombia, existen presas para la generación hidroeléctrica o el uso del agua. Si se logra adicionar la función del control de inundación, estas se convierten en presas multipropósitos.



Fuente: Página del MLIT

Figura 8.6 Ejemplo de la presa multipropósito

En Japón, existen varias presas multipropósitos que poseen funciones de control de inundación, generación hidroeléctrica, uso del agua y medio ambiente.



Fuente: Página web de la Oficina de Región Chubu de ordenación, MLIT

Figura 8.7 Resumen del control de inundación por presa

## 8.6 Estudio de medidas no estructurales

Medidas no estructurales son medidas para reducir los daños de inundación, junto con las medidas estructurales. También son medidas para minimizar los daños en caso de que ocurra una inundación que supere la escala de diseño del plan de medidas estructurales.

### 【Explicación】

Las medidas estructurales representadas por diques / muro de contención alivian directamente el daño de la inundación. Sin embargo, si la inundación la escala de diseño, los diques por sí solo no pueden mitigar las inundaciones completamente. Se estudian las medidas no estructurales, para tales casos. Tabla 8.2 muestra las opciones de medidas no estructurales.

Tabla 8.2 Opciones de medidas no estructurales

	Estrategias de control de inundación	Dentro del cauce	Cuenca	Información
Prevención y mitigación	<u>Conservar los recursos naturales de las llanuras inundables</u>	✓	✓	
	Zonificación de las llanuras inundables y regulación del uso	✓	✓	
	<u>Reducir susceptibilidad al daño</u>	✓	✓	
	Regulación de las llanuras inundables, retención del agua de inundación		✓	
	Infiltración del agua superficial			
	Edificios y estructuras a prueba de inundación			
Preparación y respuesta	Pronóstico y alerta de inundación	✓	✓	✓
Rehabilitación y reconstrucción	Seguro de inundación	✓	✓	✓

### 1) Regulación del uso de suelo en las llanuras inundables

Es realista reducir los daños de inundación por la reducción del caudal por almacenamiento de inundación en las llanuras inundables, en el control de inundación en los “ríos principales” sin diques que poseen llanuras inundables inmensas.

Para este fin, es importante considerar el concepto “administración de llanuras inundables = regulación del uso de tierra” como medidas para mitigar inundaciones.

Por ejemplo, aproximadamente 68% de los humedales naturales de Colombia están ubicados en la cuenca del río Magdalena. Por lo tanto, las ciénagas y los humedales son medios importantes entre áreas desarrolladas y el río.

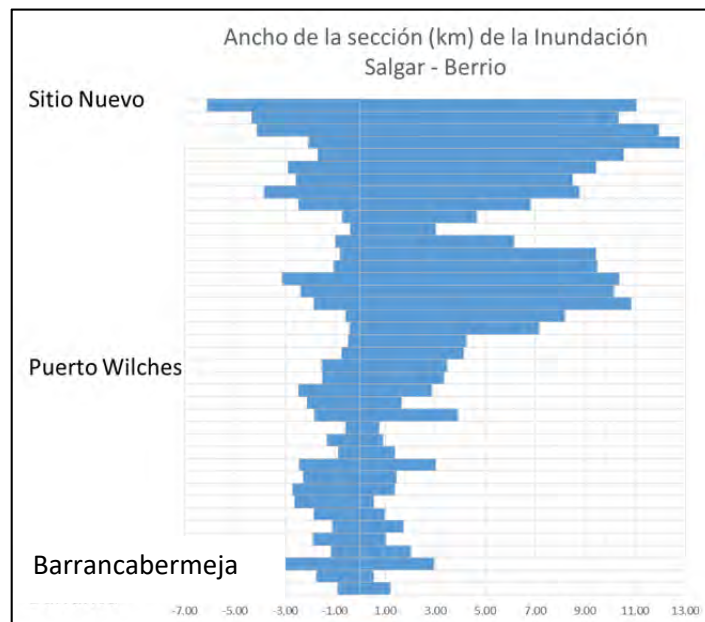
Los humedales y las ciénagas de los “ríos principales” almacenan la inundación de la misma manera que las represas, y retarda la escorrentía al río principal, reduce el caudal y contribuye a la reducción de daños de inundaciones. La conservación de estos humedales no solamente es un método efectivo

y factible desde el punto de vista de las medidas para mitigar inundaciones sino también desde el punto de vista ambiental y económico.

La proporción de la inundación que fluye por las llanuras inundables es alta, y se debe evitar el desarrollo de las llanuras inundables en lo posible, para la reducción de los daños de inundaciones.

Abajo se presenta un ejemplo del cálculo de flujo no uniforme, donde se elaboró el set de datos de las secciones transversales del cauce y de las llanuras inundables con los datos de levantamiento topográfico (IDEAM) y los datos de altura obtenidos por imágenes satelitales, teniendo la cuenca media del río Magdalena como área objetivo, basado en la idea de “considerar las llanuras inundables como parte del río”.

En este caso, el ancho de la inundación fue máximo 17km durante la inundación, y se puede observar que la inundación fluye por las llanuras inundables. La figura 8.8 muestra el resultado.



Fuente: elaborado por el equipo de proyecto de JICA basado en los cálculos de IDEAM

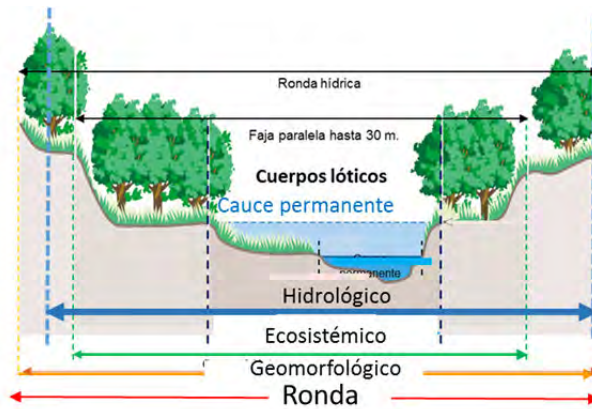
Figura 8.8 Ejemplo de los cálculos del ancho de inundación en el Río Magdalena durante 2011

Como se presentó en el Capítulo según el Ministerio de Medio Ambiente, se está avanzando en la revisión de la Ronda teniendo en cuenta las experiencias de la inundación de 2010-2011, como base de la regulación del uso de suelo en las llanuras inundables.

Los puntos clave de este proceso son los siguientes:

- Se acota la Ronda Hídrica desde los puntos de vista hidrológico (inundaciones), ecosistémico y geomorfológico,
- Se definirá la Ronda Hídrica utilizando la línea envolvente de los tres elementos arriba descritos.
- La zona entre la Ronda Hídrica anterior y la nueva Ronda quedará como zona de conservación.





Fuente: MADS

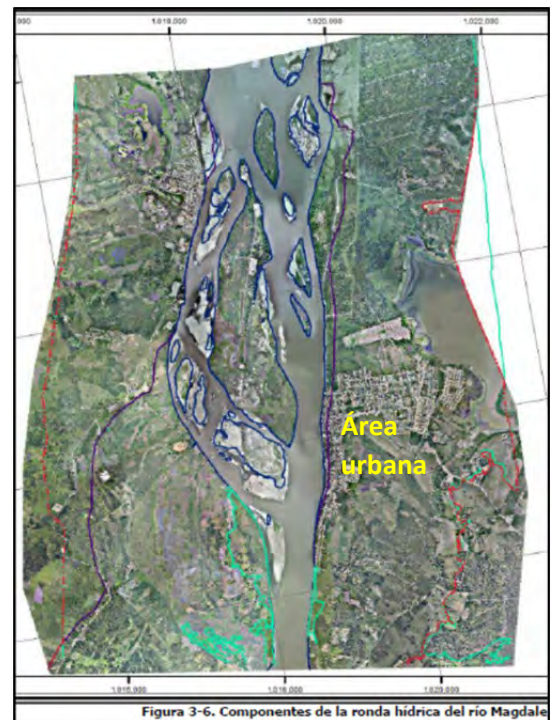
Figura 8.9 Ronda teniendo en cuenta 3 elementos

En cuanto al punto de vista hidrológico (inundaciones), se tiene en cuenta la inundación del periodo de retorno de 25 años (cálculo en proceso).

Se avanza el proceso de legalización. La gráfica que resume estos conceptos se presenta a continuación:

La Figura 8.10 muestra un ejemplo en Puerto Wilches elaborado por el Ministerio de Ambiente.

- Rojo** : Envoltente : Ronda Hídrica (nuevo)
- Verde** : Hidrológico (Inundaciones), según el área de inundación con período de retorno de 25 años
- Azul** : Ecosistémico (Cauce permanente)
- Morado** : Geomorfológico



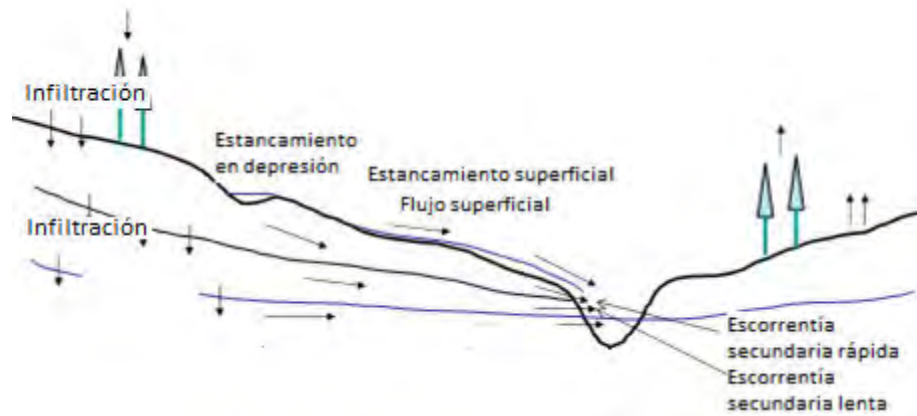
Fuente: MADS

Figura 8.10 Un ejemplo de la delimitación de la Ronda Hídrica (nuevo) en Pto. Wilches

## 2) Conservación forestal

Conservación forestal como medidas para mitigar inundaciones se refiere al control del caudal y la escorrentía de sedimentos durante la inundación con la reducción de escorrentía de precipitación y de sedimentos en terrenos sin vegetación por medio de plantación de árboles, o a la mejora de penetración subterránea de la precipitación por medio del corte parcial de los bosques.

Como se observa en la siguiente figura, la plantación de árboles en terrenos sin vegetación retarda la escorrentía superficial, y se reduce la escorrentía superficial por la facilidad de penetración subterránea de la precipitación y el consecuente aumento de la escorrentía secundaria. En caso de cortar el bosque para desarrollo, es necesario estudiar medidas apropiadas, como la limitación del área de corte, considerando la influencia a la escorrentía de la precipitación.



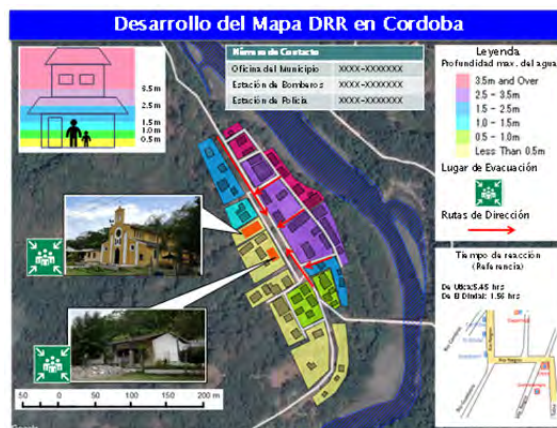
Fuente: Página web de la sala de investigación Asai de la Universidad Yamaguchi

Figura 8.11 Mecanismo de la escorrentía de precipitación

### 3) Organización del mapa de reducción de riesgo de desastre de inundaciones.

El mapa de amenaza es un mapa que se elabora con el objetivo principal de prevenir daños a la población, proporcionando a los residentes la información relacionada con la inundación y la evacuación de manera fácil de entender.

El mapa de amenaza de inundación contiene el área proyectada de inundación, la ubicación de los albergues, y rutas de evacuación. Los residentes se evacuan refiriéndose a este mapa en caso de inundación, y se minimizan los daños de la inundación.

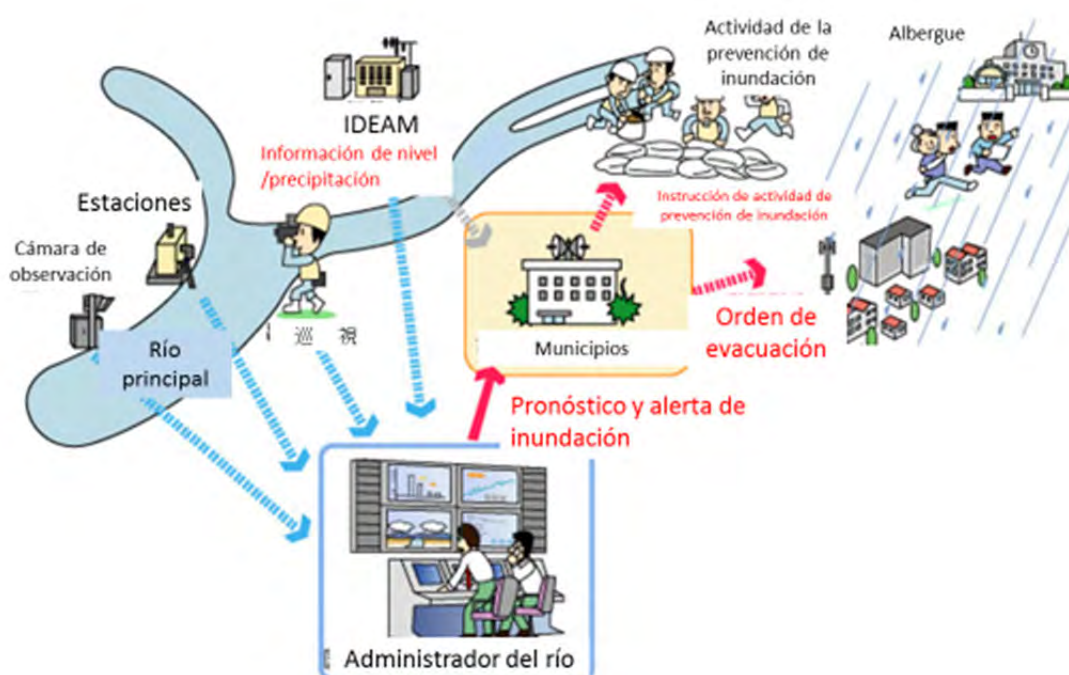


Fuente: elaborado por el equipo de proyecto de JICA

Figura 8.12 Ejemplo del mapa de reducción de riesgo de desastre de inundaciones

#### 4) Pronóstico y alerta de inundación

Pronóstico y alerta de inundación se refiere a la emisión de alerta según necesario, que muestra el nivel del agua y el caudal durante la inundación y que sirve como una referencia para las actividades de prevención de inundación por desbordamiento o por el aumento del nivel del agua del río , o para evacuación de residentes. La alerta de inundación se emite basado en los resultados de la observación del nivel y de la precipitación y los resultados del pronóstico del nivel del agua basado en el cálculo de escorrentía. La alerta de inundación se utiliza para las actividades de prevención de inundaciones de los departamentos y los municipios, y se comunica a los residentes locales a través de los municipios y sistemas de comunicación.



Fuente: Página web del MLIT

Figura 8.13 Resumen del pronóstico y alerta de inundación

En Colombia, se discutió la introducción del subsidio agrícola para los agricultores en las llanuras inundables y el seguro de inundación como medidas de conservación de las llanuras inundables (resultado de la encuesta con CORMAGDALENA). Se asume que esto se debe a su intención de aumentar el poder de regulación de las viviendas y actividades agrícolas dentro de la cuenca con el factor económico.

El seguro de inundación está fuera del marco de esta guía; sin embargo, se presenta el caso de EEUU en una columna como referencia para las discusiones futuras.

## Columna Seguro de inundación

Seguro de inundación es una manera de regular y orientar el uso de suelo dentro de las llanuras inundables con el fin de prohibir o controlar la construcción de viviendas dentro de estas zonas.

Actualmente seguro de inundación no existe en Colombia. Sin embargo, en los Estados Unidos existe un ejemplo del sistema de seguro de inundación liderado por el estado.

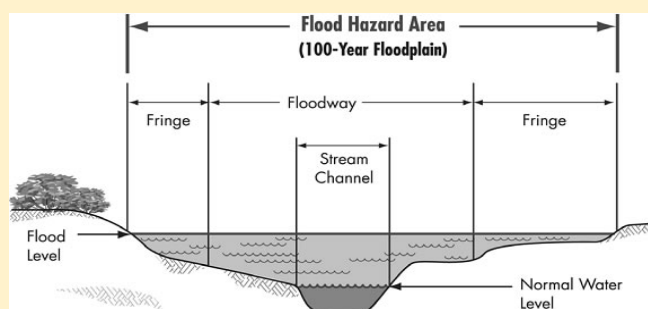
En caso de los EEUU, básicamente es prohibido vivir dentro de las llanuras inundables. Sin embargo, los residentes que van a vivir dentro de las llanuras inundables son obligados a obtener seguro de inundación. Para que un residente obtenga el seguro de inundación, su municipio tiene que estar afiliado con el seguro de inundación.

En los EEUU, el gobierno federal no tiene responsabilidad de compensar a las víctimas de los daños de inundación.

En los EEUU, FEMA (Agencia Federal de Manejo de Emergencia, siglas en inglés) realiza el mapeo de riesgo, la evaluación del riesgo y la formulación del plan (el programa del mapa de riesgo). FEMA publica la información sobre el peligro de inundación en un mapa llamado FIRM (Figura 8.15) basado en la zona de amenaza de inundación (Figura 8.14), y apoya el programa nacional del seguro de inundación, estándares de la administración de llanuras inundables de la comunidad, y las condiciones para la afiliación con el seguro de inundación.

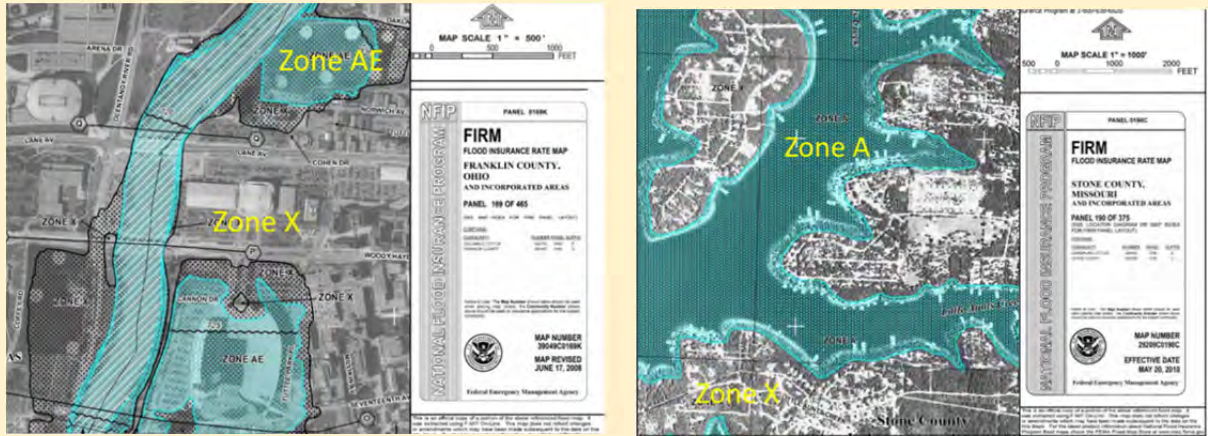
Reglamentos dentro del seguro de inundación en los EEUU.

- La inundación de estándar es de periodo de retorno de 100 años
- El área de amenaza de inundación se divide en “vía de intenso desagüe” (floodway) y “los bordes” (fringe).
- El paso de la inundación se determina con el estudio de ingeniería del río
- ”Los bordes” son las áreas entre las llanuras inundables del periodo de retorno de 100 años y el paso de la inundación.



Fuente: FEMA

Figura 8.14 Metodología para identificar la zona de amenaza de inundación en el seguro de inundación de los EEUU.



Fuente: FEMA

Figura 8.15 Mapa de la tasa de seguro de inundación

Zona B y Zona X (sombreado): una zona de amenaza media de inundación. Es una zona protegida por diques, ubicada entre las llanuras de inundación del periodo de retorno de 500 años y 100 años normalmente, o un área de drenaje con la profundidad promedio menor a 1 pie y con el área menor de 1 milla cuadrada.

Zona A: Una zona con menos de 1% de probabilidad de que una inundación ocurra en un año, y con menos de 26% de probabilidad de que ocurra la inundación dentro de la hipoteca de 30 años. Ya que aquí no se realiza un estudio detallado, no existe información sobre la profundidad y niveles básicos del agua.

## 9. Formulación y evaluación integral del IFMP-RP

### 9.1 Elaboración del plan de manejo de inundaciones (enfocado en el sector de inundación)

En el proceso de la formulación del IFMP, la coordinación entre las entidades a nivel nacional y nivel regional con el fin de llegar a un acuerdo es sumamente importante. En tal caso, es apropiado que el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, IDEAM y las entidades relevantes en cada cuenca objetivo lideren el proceso.

El IFMP-RP se debe estudiar siguiendo el orden descrito en esta guía, como regla base.

#### 【Explicación】

Es necesario que las entidades líderes de la formulación del IFMP-RP trabajen en forma integrada con las Autoridades Ambientales o los municipios locales y tomen cada paso de la siguiente lista y se desarrollen como mínimo los pasos que se describen enseguida con el fin de llegar a un acuerdo (proyectado).

- Dar a conocer el propósito de la elaboración del IFMP-RP: Capítulos 1-4 de la guía
- Confirmación de los ítems a coordinar con otros sectores: Capítulo 5
- Selección de problemas relacionados con la inundación en la cuenca: Capítulo 6
- Determinación de las directrices de las medidas para mitigar la inundación: Capítulo 7
- Presentación de las medidas basado en los estudios técnicos y evaluación integral: Capítulo 8
- Alcanzar acuerdos entre las entidades relevantes con respecto a las medidas basado en la evaluación integral: Capítulo 9
- Alcanzar acuerdos entre las entidades relevantes con respecto al plan: Capítulo 9

Se debe tener en cuenta que el área objetivo del estudio en el IFMP-RP son el cauce y las llanuras inundables (en algunos casos incluyen las medidas en la cuenca).

IDEAM provee información sobre el nivel dentro del cauce, el caudal y precipitación en las llanuras inundables y realiza una parte del análisis.

Existen entidades que tienen responsabilidad y autoridad sobre la navegación dentro del cauce (CORMAGDALENA en caso del río Magdalena).

La entidad que tiene la responsabilidad y autoridad en las llanuras inundables es la Autoridad Ambiental. El Ministerio de Ambiente puede instruir a Autoridades Ambientales a través de la guía del POMCA.

No está claro qué entidad tiene la responsabilidad y autoridad si se enfoca en las medidas para mitigar inundaciones dentro del cauce y en las llanuras inundables. Sin embargo, es apropiado que el MADS, IDEAM y las entidades relevantes del “río principal” objetivo (CORMAGDALENA como entidad aliada en caso del río Magdalena) lideren la formulación del IFMP-RP.

Especialmente, el MADS deberá ser la entidad que lidere el proceso general de la formulación a través de la coordinación con las entidades relevantes como Autoridades Ambientales, los municipios locales en el marco del CARMAC.

Cuencas Orinoco y Amazonas se tratan de los ríos internacionales, y se proyecta que la coordinación para las medidas para mitigar inundaciones, incluyendo el uso del río en países aguas abajo, será aún más compleja. Por lo tanto, se considera que es apropiado que una entidad a nivel nacional lidere el proceso de la formulación del IFMP-RP.

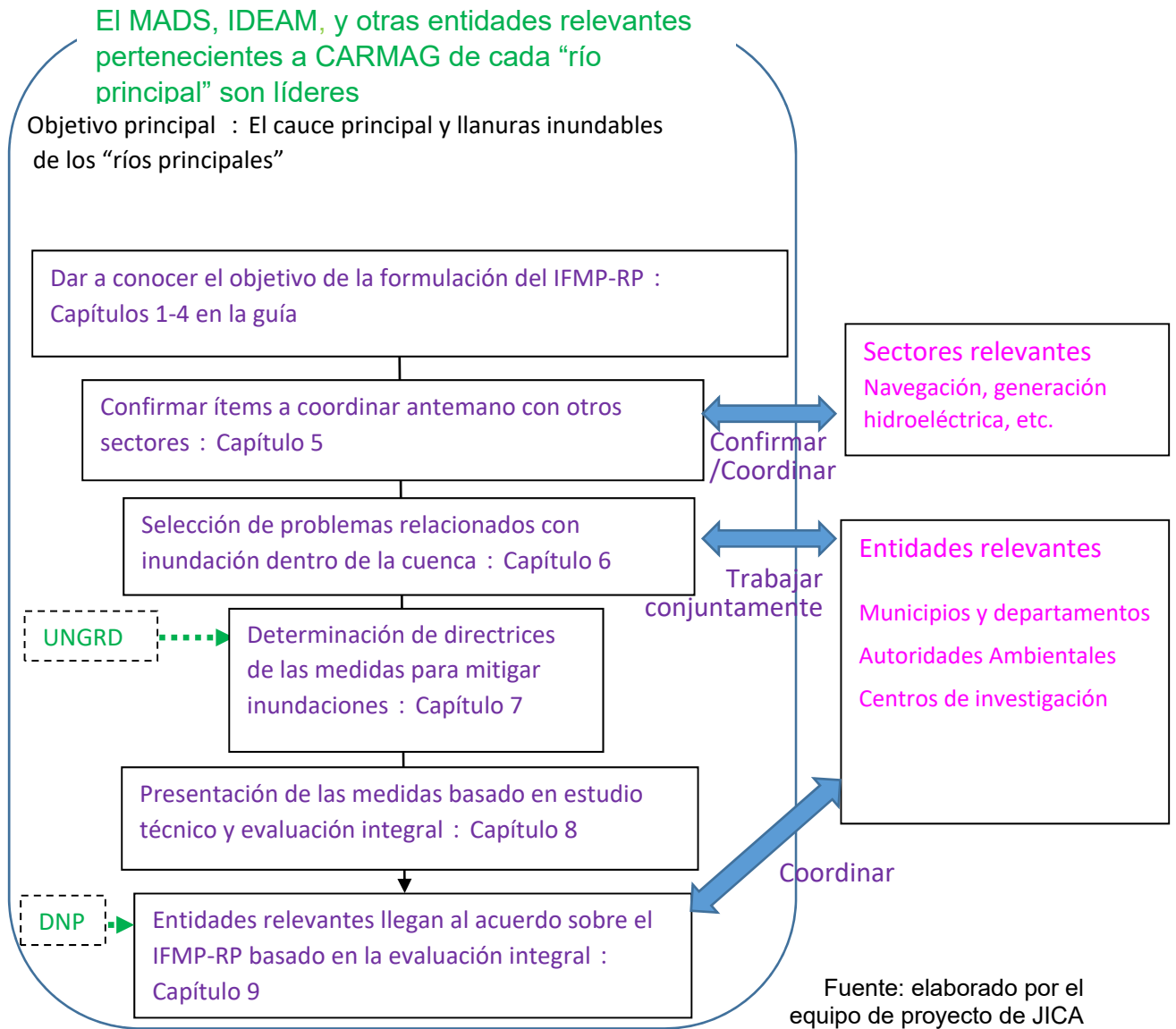


Figura 9.1 Pasos de formulación del IFMP-RP y entidades relevantes

En cuanto a la implementación de los ítems en IFMP-RP, en el marco de la normativa existente y en acuerdo en el CARMAC, será la responsabilidad de las entidades que conforman el CARMAC llevar a cabo las actividades para la mitigación y reducción del riesgo en el cauce y llanuras inundables de los ríos objeto de IFMP con base en sus competencias.

## 9.2 Aclaración de la repartición de responsabilidades

Las responsabilidades en la elaboración del IFMP-RP y en la implementación de las medidas basado en el IFMP-RP se reparten entre las entidades relevantes.

### 【Explicación】

Existen casos en que la entidad relevante que debería liderar el proceso cambia según la etapa en que se encuentra la formulación del IFMP-RP (reconocer de problemas/ estudiar de medidas / llegar a un acuerdo / implementar las medidas).

Abajo se presenta un ejemplo de estudio de la repartición de responsabilidades en diferentes etapas de planeación y en inundaciones de diferentes magnitudes.

Tabla 9.1 Ejemplo de la repartición de responsabilidades

Ítems para implementar				Gobierno nacional				Entidades regionales			
				UNGRD	CARMAC	MADS	IDEAM	COR MAGDALENA	Departamento	CAR	Municipio
Reconocimiento problemas	Comprender las situaciones de daños de inundación	¿Dónde se generó la inundación? ¿La magnitud de los daños? (Respuesta inmediatamente después de la ocurrencia del desastre)	Actual	Apoyo en caso de inundaciones grandes			Proveer información		Apoyo en inundaciones medianas		○
			Ideal	Apoyo en caso de inundaciones grandes			Proveer información		Apoyo en inundaciones medianas		○
		¿La causa de la inundación?	Actual				Implementación en inundaciones grandes		Implementación en inundaciones medianas		△
		Ideal				○	Apoyo	Apoyo	Apoyo	Apoyo	
	Evaluación integral y organización de los problemas		Actual						△		
			Ideal	○	○	○	Apoyo (solo amenaza)	Apoyo	Apoyo	Apoyo	Apoyo
Estudiar medidas	Determinar la meta del manejo del riesgo de inundaciones - Definición del área de conservación - Definición de la escala de diseño		Actual				Proveer información		○		○
			Ideal	○	Apoyo	Apoyo	○	Apoyo			
	¿Dónde se implementarán estas medidas? - Definición del caudal de diseño - Definición de área de inundación - Estudio de costo-beneficio		Actual				Proveer información		○		○
			Ideal	○	Apoyo	Apoyo	○	Apoyo			
Implementación de medidas estructurales (Dique)	Estudio y diseño	Ideal	○			Proveer información	Apoyo	Apoyo	Apoyo	Apoyo	
	Obras	Ideal	Apoyo			Proveer información	Apoyo	Apoyo	○	Apoyo	
	Mantenimiento y administración	Ideal	Apoyo			Proveer información	Apoyo	○	○	○	
Implementación de medidas no estructurales (administración de llanuras)	Política y guía	Ideal			○						
	Estudio y planeación / Regulación / Monitoreo	Ideal							○ solo area admin		

○ : Entidad principal



## 10. Revisión del IFMP-RP

Se debe realizar revisión del IFMP-RP después de la formulación en un tiempo apropiado. Se realiza monitoreo con respecto a los contenidos y se actualiza IFMP-RP según la necesidad.

### 【Explicación】

Después de la formulación del IFMP-RP, también es necesario recolectar datos sobre los daños y la causa si nuevamente ocurre una inundación de gran magnitud para acumular datos más completos.

Estas actividades continuas de monitoreo ayudan a mejorar el IFMP-RP y las técnicas de prevención de inundaciones.

También puede ser necesario realizar discusiones sobre la repartición de responsabilidades entre entidades relacionadas si hay cambio en las entidades relacionadas con la prevención de desastre.

Una metodología para realizar la revisión de manera organizada es la metodología del ciclo PDCA (Plan, Do, Check, Act, siglas en inglés).

Repetiendo 4 pasos que son “Plan (Planificar) → Do (Hacer) → Check (Verificar) → Act (Actuar)”, se procura mejorar el nivel de cada etapa (spiral up, mejora en espiral) y del trabajo de manera continua.

La etapa de “hacer” (Do) del manejo de inundación basado en esta guía todavía no se realizó. Sin embargo, en caso de que se presenten la situación que requiera la revisión en la etapa de implementación, la acción deseable para el manejo continuo del río es referirse al ciclo PDCA, verificar (Check) y actuar para mejorar el plan (Act).



Fuente: elaborado por el equipo de proyecto de JICA

Figura 10.1 PDCA Revisión del plan basado en el ciclo PDCA (PHVA)

## Apéndice-11 Guía para la formulación del IFMP-SZ

Agencia de Cooperación Internacional de Japón (JICA)  
Unidad Nacional para la Gestión de Riesgo de Desastre (UNGRD)  
Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM)  
Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca (CAR)  
Departamento de Cundinamarca  
Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS)

# **Proyecto para el Fortalecimiento de la Capacidad de Manejo del Riesgo de Inundaciones en la República de Colombia**

Guía para la Formulación del Plan de la Gestión  
Integral del Riesgo de Inundaciones para Subzonas  
Hidrográficas  
(IFMP-SZ)

Junio 2018

# Contenidos

Lista de figuras y contenidos

Página

<b>PREFACIO.....</b>	<b>i</b>
<b>1. ¿Qué es la guía para la preparación del Plan de la gestión integral del riesgo de inundaciones para subzona hidrográfica (IFMP-SZ) ?.....</b>	<b>iii</b>
1.1 Definición del Plan de la Gestión Integral del Riesgo de Inundaciones para subzonas hidrográficas (IFMP-SZ) .....	iii
1.2 La posición y la necesidad de la Guía .....	iv
1.3 Procesos de la formulación del plan y los ítems explicados en la guía .....	ix
<b>0. Perfil y resumen .....</b>	<b>0-1</b>
<b>1. Perfil y resumen .....</b>	<b>0-1</b>
➤ Definición del IFMP-SZ .....	0-1
➤ Procesos del IFMP-SZ .....	0-1
➤ Necesidad del IFMP-SZ .....	0-2
➤ Otros.....	0-2
<b>2. Descripción general .....</b>	<b>0-2</b>
➤ El objetivo y contenidos del IFMP-SZ en la cuenca .....	0-2
➤ Planes de nivel superior.....	0-3
<b>A. Características del río/la cuenca.....</b>	<b>A-1</b>
<b>1. Características sociales.....</b>	<b>A-1</b>
<b>2. Topografía y condiciones del río.....</b>	<b>A-3</b>
➤ Delimitación de la cuenca .....	A-3
➤ Análisis hipsométrico .....	A-3
➤ Sección transversal del río.....	A-3
➤ Perfil longitudinal del río .....	A-3
➤ Perfil longitudinal del ancho del río.....	A-4
➤ Perfil longitudinal de la capacidad de flujo del cauce.....	A-4
➤ Condición geológica.....	A-4
<b>3. Hidrología e hidráulica.....</b>	<b>A-6</b>
➤ Condiciones meteorológicas e hidrológicas generales.....	A-6
➤ Niveles y caudal en las estaciones hidrológicas principales .....	A-7
➤ Precipitación diaria en estaciones hidrológicas principales .....	A-7
<b>4. Daño de inundación .....</b>	<b>A-8</b>
➤ Inventario de los desastres de inundación pasados.....	A-8
➤ Análisis detallado de la relación entre eventos de inundación y condiciones hidrológicas en la cuenca. ....	A-9
<b>5. Reconocimiento de la cuenca .....</b>	<b>A-14</b>
<b>B. Planeación del IFMP-SZ .....</b>	<b>B-1</b>
<b>1. Directrices básicas para la planeación del IFMP-SZ.....</b>	<b>B-1</b>
<b>2. Sección objetivo.....</b>	<b>B-1</b>
<b>3. Definición de la escala de diseño.....</b>	<b>B-2</b>
➤ Modelación precipitación-escorrentía .....	B-3
➤ Definición del caudal objetivo .....	B-3
➤ Consideración de las condiciones futuras .....	B-3
➤ Definición de la escala de diseño .....	B-3

<b>4. Caudal objetivo .....</b>	<b>B-5</b>
<b>5. Evaluación de área de amenaza de inundaciones .....</b>	<b>B-5</b>
<b>6. Opciones del control de inundación .....</b>	<b>B-5</b>
<b>C. Programa de implementación.....</b>	<b>C-1</b>
<b>1. Medidas estructurales .....</b>	<b>C-1</b>
<b>2. Medidas no estructurales .....</b>	<b>C-5</b>
<b>3. Prioridad de medidas .....</b>	<b>C-11</b>
<b>4. Evaluación integral.....</b>	<b>C-11</b>
<b>5. Plan de monitoreo .....</b>	<b>C-12</b>
<b>6. Cronograma de implementación .....</b>	<b>C-13</b>
<b>D. Repartición de responsabilidades para la planeación e implementación del IFMP-SZ.....</b>	<b>D-1</b>
<b>1. Situación actual y desafíos .....</b>	<b>D-1</b>
<b>2. Discusiones en los talleres / seminarios .....</b>	<b>D-1</b>
<b>3. Planeación e implementación del IFMP-SZ .....</b>	<b>D-3</b>
<b>E. Revisión y actualización del IFMP-SZ.....</b>	<b>E-1</b>

< Apéndice >

1. Guías Técnicas para los trabajos Necesarios para la Planeación del Río con enfoque en el Control de Inundación
2. Guía para la Evaluación Económica del Esquema de Control de Inundación - Medidas Estructurales -
3. Mejora de pronóstico y advertencia de inundación y evacuación

## PREFACIO

Durante 3 años desde julio de 2015 hasta junio de 2018, JICA implementó el proyecto de cooperación técnica llamado “Proyecto para el Fortalecimiento de la Capacidad de Manejo del Riesgo de Inundaciones en la República de Colombia”.

Este Proyecto tiene como meta superior “la reducción del riesgo de inundaciones en Colombia” y tiene como objetivo “fortalecer las capacidades de las instituciones colombianas para la gestión del riesgo de inundaciones”. Los resultados esperados son los siguientes:

Resultado 1: Se fortalece la capacidad de evaluación del riesgo de inundaciones y se introduce el concepto de la planificación de la gestión integral del riesgo de inundaciones y del manejo de cuencas.

Resultado 2: Se fortalece la capacidad en el pronóstico de inundaciones, alerta y la difusión de la información para las organizaciones relevantes (principalmente para IDEAM y UNGRD).

Resultado 3: Se aclaran y fortalecen roles y responsabilidades del gobierno central y local para la reducción del riesgo de inundaciones (principalmente para UNGRD e IDEAM)

Resultado 4: Se fortalece la capacidad de planificación del manejo de inundaciones a través de la formulación del plan de gestión integral del riesgo de inundaciones (IFMP, siglas en inglés) en la cuenca piloto.

Este IFMP-SZ fue elaborado dentro de las actividades para el Resultado 4, y es un IFMP-SZ para la cuenca de Río Negro, la cual fue seleccionada como cuenca piloto. La cuenca de Río Negro se clasifica como Subzona Hidrográfica (SZ). Este proyecto no realizará actividades independientes de recolección de información nueva (medición de la sección transversal o levantamientos topográficos, etc.); básicamente se aprovechará al máximo la información preexistente. El IFMP-SZ para la cuenca de Río Negro se elaborará como plan provisional con el objetivo de que los participantes aprendan los procesos de la formulación. Se debe tener en cuenta que con trabajos adicionales y los resultados de los mismos, se podrá elaborar IFMP-SZ principal para la cuenca de Río Negro.

En la actividad de formulación del IFMP-SZ en el área piloto de la cuenca hidrográfica era necesario estudiar el tipo del IFMP-SZ apropiado para Colombia que se puede formular e implementar, verificar la situación real de la cuenca y de los datos relacionados, con el fin de realizar actividades concretas.

Por lo tanto, como parte de las actividades era necesario confirmar que se formulaba un plan apropiado para la cuenca piloto de Río Negro, que tenía el mayor efecto posible y se podía utilizarse como un ejemplo. También era necesario confirmar los métodos para lograr lo anterior. Un ejemplo es el uso de los datos satelitales como una manera de obtener datos básicos que superan cierto estándar de calidad, para que el proyecto no sea limitado por la situación actual de la organización de los datos en Colombia,

donde la disponibilidad de datos topográficos varían significativamente de región en región.

Se espera que esta guía, elaborada incorporando las lecciones obtenidas a través de las actividades de la cuenca piloto, sea utilizada en diferentes cuencas en Colombia, con diversas características topográficas y meteorológicas, o sea características de la cuenca en general muy diferentes a la cuenca piloto.

Por otro lado, tomando como ejemplo un plan de ordenación del río japonés, este plan tiene los conceptos del control de inundación, el uso de agua y el medio ambiente del río como pilares, con el fin de diseñar contenidos de la ordenación "de acuerdo con la naturaleza del río objetivo". Por lo tanto, en ríos donde la producción de sedimentos es intensa, el plan se orienta a la definición de las medidas contra sedimentos dentro del cauce del río. Si el río está ubicado cerca de áreas que son extremadamente importantes desde el punto de vista socioeconómico, el plan incluye la información sobre la gravedad del daño por inundación así como medidas que incluyen el fortalecimiento del dique / represa. Aunque los planes de ordenación de río tienen la tabla de contenidos común con respecto a los ítems básicos, lo importante es la parte de "descripción de las características y respuesta teniendo en cuenta estas características".

Al elaborar la guía, se tuvo en cuenta lo arriba mencionado, y se procuró diferenciar el contenido, por ejemplo una parte que se puede aplicar en todas las cuencas aunque el contenido no es muy denso, y otra parte que se puede aplicar a toda Colombia así tenga contenidos detallados. Se prestó especial atención a los contenidos para que la guía no resultara demasiado general y careciera de especificidad y por lo tanto no se pudiera utilizar, y se procuró crear una guía que pueda servir como directrices para la gestión integral de inundaciones en Colombia en el futuro.

# 1. ¿Qué es la guía para la preparación del Plan de la gestión integral del riesgo de inundaciones para subzona hidrográfica (IFMP-SZ) ?

## 1.1 Definición del Plan de la Gestión Integral del Riesgo de Inundaciones para subzonas hidrográficas (IFMP-SZ)

La gestión integral del riesgo de inundaciones consiste en "estudiar daños y medidas para mitigar inundaciones, teniendo en cuenta toda la cuenca desde aguas arriba hasta aguas abajo, desde un punto de vista amplio que incluye condiciones sociales como la distribución de la población o los bienes, la fauna y la flora, el uso de suelo, la distribución de la precipitación, topografía y geología en la cuenca, entre otros. El IFMP es un plan de las medidas que son productos de este proceso de estudio.

En esta guía, el IFMP se define como “un plan especializado del control de inundaciones, que estudia la cuenca desde un punto de vista integral”. Esta guía se orienta a la formulación del IFMP especialmente para las subzonas hidrográficas (IFMP-SZ), y tiene como público objetivo los funcionarios de las autoridades ambientales competentes, entidades encargadas de liderar el proceso de formulación, y otras entidades relevantes. Esta guía explica el objetivo de la elaboración del IFMP-SZ, la metodología y el proceso de la elaboración.

Adicionalmente, se elaborará la Guía para la formulación del IFMP para río principal (IFMP-RP). El IFMP-RP y el IFMP-SZ, el primero para las macrocuencas y el segundo para las subzonas hidrográficas, se formularán de tal manera que serán compatibles uno al otro. Se espera que se formulen planes que sean compatibles en el río principal (río principal) y sus tributarios (subzonas hidrográficas) con el uso de ambas guías en el futuro.

En la siguiente tabla se definen los términos clave utilizados en esta guía.

Tabla 1.1.1 Definición de los términos

Término	Definición/Explicación
Integrated Flood Risk Management Plan for Hydrographic Subzone (IFMP-SZ)	Plan de la gestión integral del riesgo de inundaciones para la subzona hidrográfica.
Integrated Flood Risk Management Plan for Principal River (IFMP-RP)	Plan de la gestión integral del riesgo de inundaciones para el río principal.
Río principal	Un río que posee una desembocadura al mar dentro del territorio nacional, o un río que cruzan la frontera del territorio nacional, y está conformado por varias subzonas hidrográficas.
POMCA (Plan de Ordenación y Manejo de Cuencas Hidrológicas (Management and Regulation Plan for Basins)	Un plan de ordenación y manejo de cuenca formulado para subzonas. El contenido fue reglamentado por el decreto 1076 de 2015.
PMA (Plan Maestro de Aprovechamiento (Master plan of Exploitation)	Plan maestro formulado por CORMAGDALENA en 2014 para el desarrollo del río Magdalena.
Plan Maestro	“Plan maestro” es un término general; sin embargo, se refiere a PMA si se trata del río Magdalena.



## 1.2 La posición y la necesidad de la Guía

Esta guía se elaboró para el estudio y la formulación del IFMP-SZ en las cuencas pequeñas clasificadas como subzonas hidrográficas (SZ) en Colombia. IDEAM codifica las subzonas hidrográficas en Colombia, y existen 43 subzonas en la cuenca del Caribe, 105 en la cuenca Magdalena-Cauca, 73 en la cuenca del Orinoco, 57 en la cuenca del Amazonas, y 33 en la cuenca del Pacífico.

Es obligatorio formular el POMCA para cada subzona. Los ítems a ser definidos por el POMCA y la metodología de formulación se establecieron en el Decreto 1076 de 2015, y en 2013, el Ministerio del Ambiente preparó las guías para la formulación del POMCA, incluyendo explicaciones sobre los esfuerzos relacionados con el riesgo de desastres. Sin embargo, el POMCA no incluye los métodos concretos para la comprensión de la situación real de inundaciones o de análisis, ni las medidas de prevención de inundaciones. Además, no se define claramente quién es el administrador de río que debería liderar la prevención de inundaciones, por lo que no es posible tomar acciones concretas.

El IFMP-SZ es una herramienta necesaria para resolver los problemas arriba mencionados. Los objetivos de la guía son los siguientes:

- Compartir con las entidades relacionadas la necesidad de implementar medidas ya que las medidas para mitigar inundaciones son urgentes en el área objetivo.
- Aclarar las leyes relacionadas a la prevención de inundaciones, los planes existentes y la repartición de responsabilidades de las entidades relacionadas y compartir el conocimiento.
- Estudiar las medidas de prevención de inundaciones efectivas y realizables, organizarlas en un plan y compartirlo.

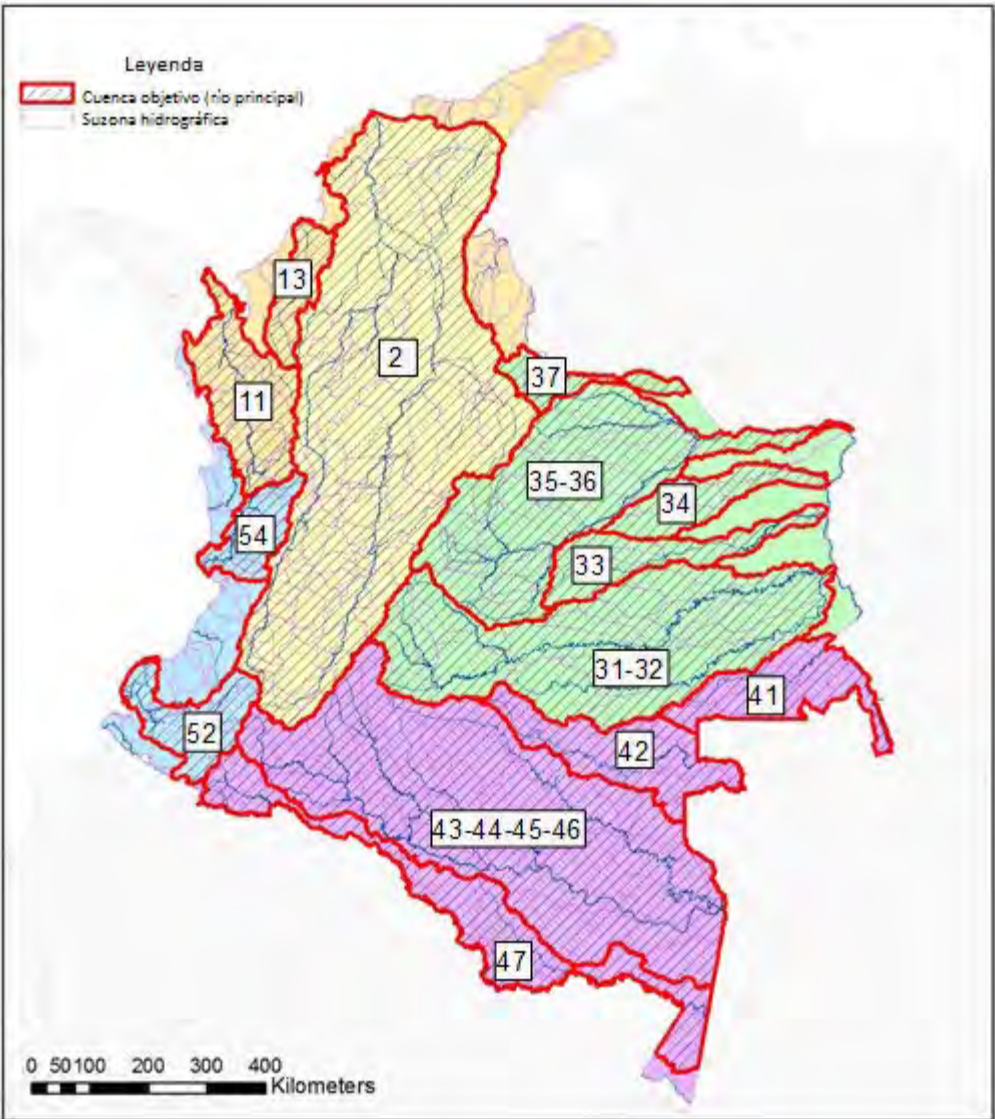
La posición de esta guía son los siguientes:

- Presentar claramente el objetivo del IFMP-SZ, el contenido, el proceso de formulación, el método de formulación, y puntos a tener en cuenta, para que las entidades que lideran las medidas para mitigar inundaciones puedan elaborar el IFMP-SZ efectivo. El plan elaborado según esta guía tendrá características que complementan el componente de riesgo especialmente del POMCA.
- Escribir los contenidos más concretos posible para los funcionarios de las autoridades ambientales y demás actores relevantes en la cuenca.
- Se proyecta que esta guía se incorporará en el Protocolo para la formulación del componente de riesgo del POMCA. Esta guía tiene como objetivo complementar los puntos como los procesos y la filosofía del estudio de las medidas basadas en los resultados de la evaluación del riesgo, así como el método de evaluación de las medidas, que son puntos insuficientes en los protocolos actuales.
- Esta guía se basa en el conocimiento general aclarado hasta ahora. Cada sub-zona tiene diferentes características, y para reflejarlas en el plan, se recomienda ajustar una parte del contenido de esta guía.

Adicionalmente, se elaborará la Guía para la formulación del IFMP para río principal (IFMP-RP).

IFMP-RP y el IFMP-SZ, el primero para ríos principales y el segundo para las subzonas hidrográficas, se formularán de tal manera que serán compatibles uno al otro, como se mencionó en el Numeral 1.1. Se espera que se formulen planes que sean compatibles en el río principal (río principal) y tributarios (subzonas hidrográficas) con el uso de ambas guías en el futuro.

Abajo se presenta la posición de los ríos principales objeto de la guía para la formulación del IFMP-RP y sus nombres.



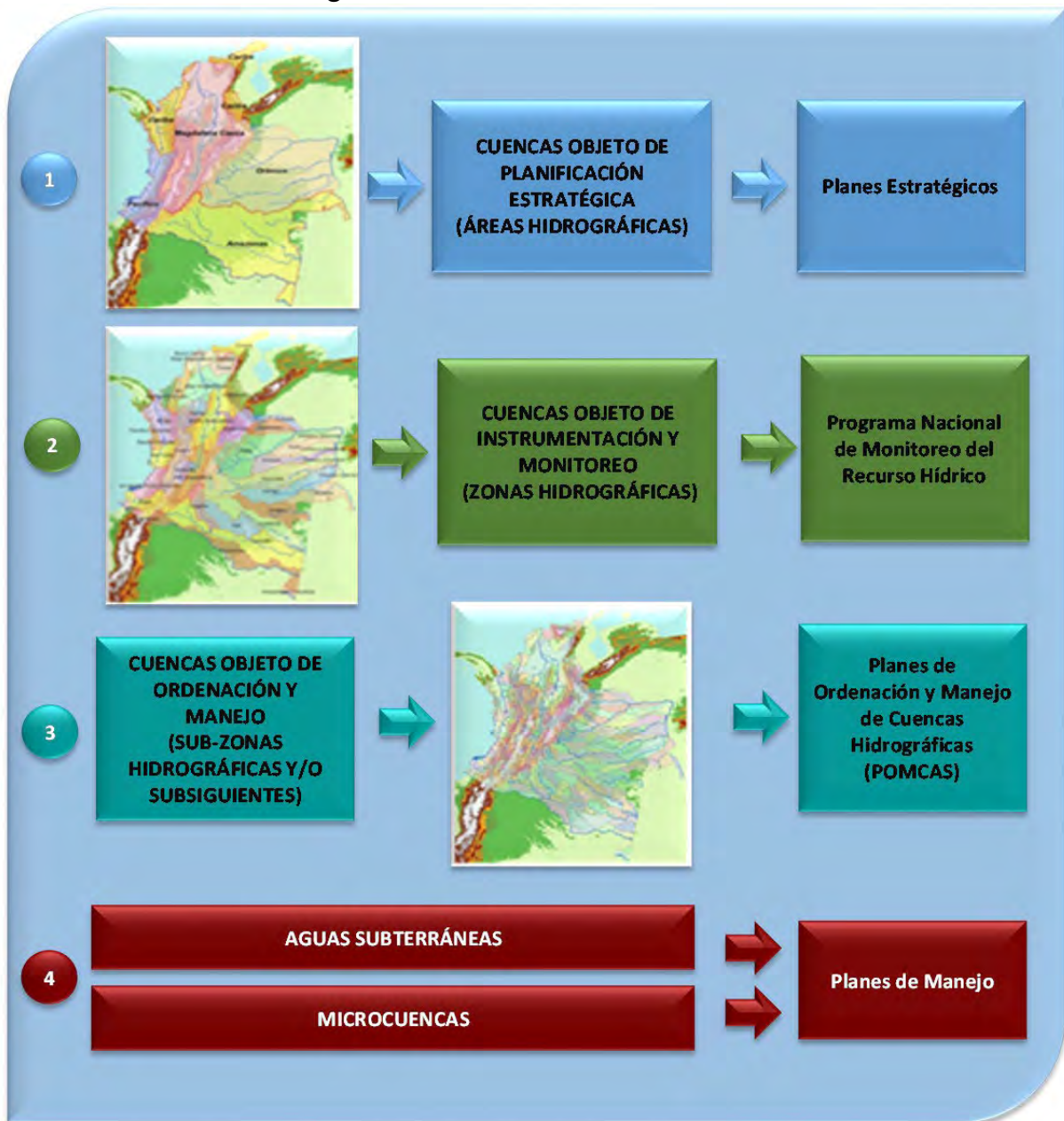
ID	Río Rrincipal	Macrocuena	ID	Río Rrincipal	Macrocuena
2	Magdalena Cauca	Magdalena Cauca	41	Guanía	Amazonas
11	Atrato - Darién	Caribe	42	Vaupes	
13	Sinú		43-44-45-46	Apaporis	
31-32	Inírida	Caquetá			
	Guaviare	Yarí			
33	Vichada	Caguán			
341	Tomo	47	Putumayo		
35-36	Meta	52	Patía	Pacífico	
	Casanare	54	San Juan		
37	Arauca	Orinoco			

A continuacion se presenta la posición de las macrocuencas, zonas hidrográficas y subzonas hidrográficas .

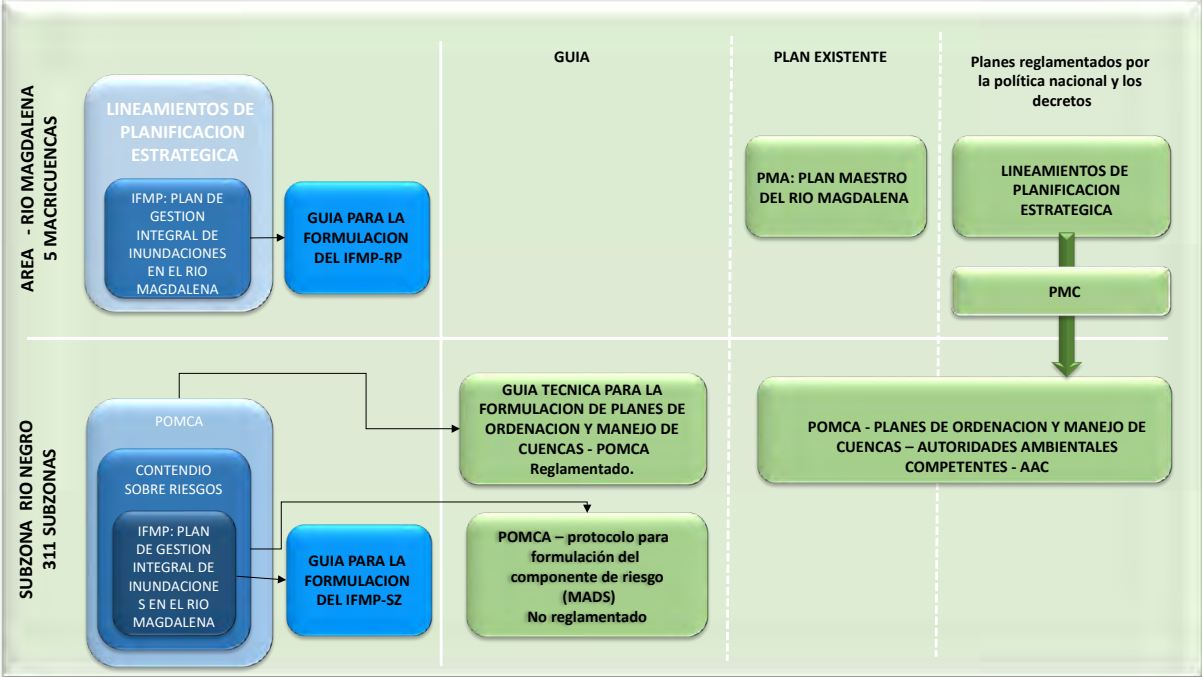
La elaboración del planteamiento del problema, como tal, requiere varias fases:

1. Identificación del problema: implica el descubrimiento del tema o cuestión que se pretende abordar.
2. Valoración del problema: consiste en la evaluación de la pertinencia, importancia o relevancia del problema identificado.
3. Formulación del problema: supone la elaboración del problema en forma de pregunta. Por ejemplo: "¿Cómo afecta la emisión de gases de efecto invernadero el calentamiento global?"
4. Definición del problema: es la revisión de los antecedentes del tema, las teorías o corrientes dentro de las cuales se encuentra el tema, etc.
5. Delimitación del problema: supone la precisión y delimitación de los aspectos concretos del tema que serán abordados .

## Categorización de cuencas en Colombia



En la siguiente figura se presenta la relación entre la subzona y la macrocuenca, con el ejemplo de la cuenca de Río Negro, una subzona dentro de la cuenca del río Magdalena, una de los ríos principales en Colombia.



### 1.3 Procesos de la formulación del plan y los ítems explicados en la guía

Las subzonas objetivo de esta guía se encuentran bajo condiciones diversas, como algunas subzonas todavía no cuentan con el POMCA. Sin embargo, se proyecta que el proceso básico para la formulación del plan, los ítems necesarios y los contenidos de estudio son generalmente iguales.

En la siguiente figura se muestra el proceso de la formulación del plan.



Figura 1.3.1 Procesos de la preparación del IFMP-SZ

En la siguiente tabla, se presentan los ítems que el IFMP-SZ debe incluir. Esta guía explica cuál es el contenido de cada ítem de la siguiente tabla y lo que se necesita para elaborar estos contenidos.

Tabla 1.3.1 Ítems incluidos en el IFMP-SZ

Parte	No. de Capítulo	Capítulo / contenido
0. Perfil y resumen	1.	Perfil y resumen <ul style="list-style-type: none"> <li>- Definición del IFMP-SZ</li> <li>- Procesos del IFMP-SZ</li> <li>- Necesidad del IFMP-SZ</li> <li>- Otros</li> </ul>
	2.	Descripción general <ul style="list-style-type: none"> <li>- El objetivo y contenidos del IFMP-SZ en la cuenca</li> <li>- Planes de nivel superior</li> </ul>
A. Características del río/la cuenca	1.	Características sociales
	2.	Topografía y condiciones del río <ul style="list-style-type: none"> <li>- Delimitación de la cuenca</li> <li>- Análisis hipsométrico</li> <li>- Sección transversal del río</li> <li>- Perfil longitudinal del río</li> <li>- Perfil longitudinal del ancho del río.</li> <li>- Perfil longitudinal de la capacidad de flujo del cauce</li> <li>- Condición geológica</li> </ul>
	3.	Hidrología e hidráulica <ul style="list-style-type: none"> <li>- Condiciones generales meteorológicas e hidrológicas</li> <li>- Niveles y caudal en las estaciones hidrológicas principales</li> <li>- Precipitación diaria en estaciones hidrológicas principales</li> </ul>
	4.	Daño de inundación <ul style="list-style-type: none"> <li>- Inventario de los desastres pasados de inundación</li> <li>- Análisis detallado de la relación entre eventos de inundación y condiciones hidrológicas en la cuenca.</li> </ul>
	5.	Reconocimiento de la cuenca
B. Planeación del IFMP-SZ	1.	Directrices básicas para la planeación del IFMP-SZ
	2.	Sección objetivo
	3.	Definición de la escala de diseño <ul style="list-style-type: none"> <li>- Modelación precipitación-escorrentía</li> <li>- Definición del caudal de objetivo</li> <li>- Consideración de las condiciones futuras</li> <li>- Definición de la escala de diseño</li> </ul>
	4.	Caudal objetivo
	5.	Evaluación de área de amenaza de inundaciones
	6.	Esquema del control de inundación
C. Programa de implementación	1.	Medidas estructurales
	2.	Medidas no estructurales
	3.	Prioridad de las medidas
	4.	Evaluación integral
	5.	Plan de monitoreo
	6.	Cronograma de implementación
D. Repartición de responsabilidades para la planeación e implementación del IFMP-SZ	1.	Situación actual y desafíos
	2.	Discusiones en los talleres / seminarios
	3.	Planeación e implementación del IFMP-SZ
E. Revisión y actualización del IFMP-SZ		

## 0. Perfil y resumen

El IFMP-SZ se elabora por subzona hidrográfica con el fin de diseñar medidas para mitigar inundaciones. El IFMP-SZ debe ser formulado, aclarando el contexto y la posición del IFMP-SZ en sí, así como la relación del IFMP-SZ con los planes superiores existentes, como POMCA.

### 【Explicación】

El IFMP-SZ se elabora por subzona hidrográfica con el objetivo principal de diseñar medidas para mitigar inundaciones, la relación del IFMP-SZ con los planes existentes y las reglamentaciones existentes. En la parte 0, se explica el contexto, la posición, la importancia del IFMP-SZ, así como la relación entre el IFMP-SZ y los planes existentes, reglamentaciones relacionadas y planes relacionados, como etapa anterior a la elaboración.

## 1. Perfil y resumen

Se explica el contexto en que se elabora el IFMP-SZ.

### 【Explicación】

En este ítem se presenta la definición del IFMP-SZ, la entidad responsable de su elaboración, el proceso de la elaboración y su necesidad, al igual que el contexto en el que se elabora. A continuación se enumeran los ítems que deben ser incluidos en este capítulo (numerales).

#### ➤ Definición del IFMP-SZ

Se presenta la definición del IFMP-SZ así como la entidad responsable de su elaboración.

#### ➤ Procesos del IFMP-SZ

Se explican el proceso de la formulación del IFMP-SZ (ítems a estudiar).

IFMP se formulará siguiendo el proceso que se presenta a continuación.

1. Comprender las características del río.
2. Determinar las directrices básicas del IFMP-SZ .
3. Determinar los ítems en el IFMP-SZ (escala de diseño, etc.).
4. Estudiar y evaluar las medidas.



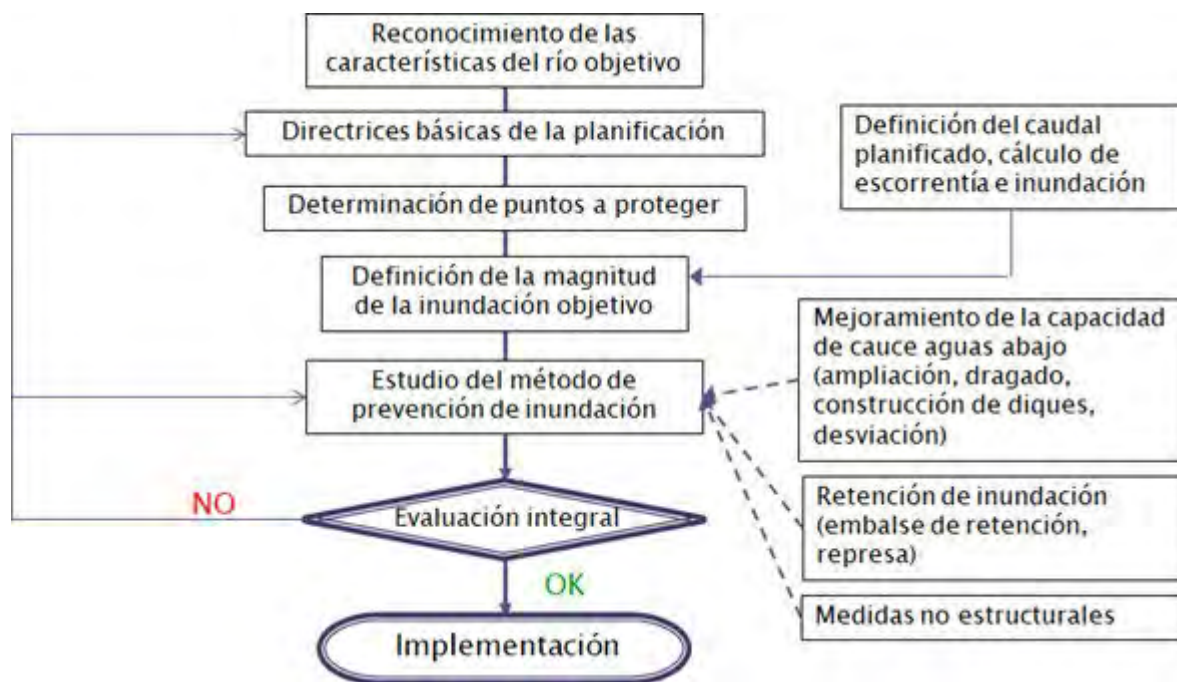


Figura 0.1 Proceso de la formulación del IFMP-SZ

➤ Necesidad del IFMP-SZ

Se explica la necesidad del IFMP-SZ. Por ejemplo, la inclusión del componente de riesgo inundación en el POMCA, y se considera que estos son los ítems requeridos en el POMCA.

➤ Otros

Se explican otros ítems importantes relacionados a la formulación del IFMP-SZ. Por ejemplo, concepto de la Ronda Hídrica, etc.

## 2. Descripción general

Se presenta la descripción general del IFMP-SZ en la cuenca objetivo.

**【Explicación】**

Aquí se explican el propósito, la estructura, y el contenido del IFMP-SZ de la cuenca objetivo como resumen del IFMP-SZ de la cuenca objetivo. Adicionalmente se mencionan los planes existentes, leyes, reglamentos y planes relacionados con el IFMP-SZ en la cuenca objetivo, y se explica la relación de cada uno con el IFMP-SZ. Se enumeran los ítems (numerales) que deben ser incluidos en este capítulo.

➤ El objetivo y contenidos del IFMP-SZ en la cuenca

Se explican el propósito, la estructura y el contenido del IFMP-SZ. Abajo se presentan ejemplos.

- Objetivo

El propósito es formular medidas integrales para mitigar inundaciones que tienen en cuenta toda la cuenca.

Este IFMP-SZ se formulará asumiendo que hará parte del componente del riesgo (de inundación) del POMCA en el futuro.

- Contenidos

Este IFMP-SZ incluirá los siguientes 5 componentes:

- 0. Perfil y resumen del proyecto: Resumen del IFMP-SZ y el contexto de la formulación del plan
- A. Características del río: Características de la cuenca objetivo y el río objetivo
- B. Planeación del IFMP-SZ: Directrices básicas del IFMP-SZ
- C. Programa de implementación: Medidas concretas contra inundaciones
- D. Repartición de responsabilidad para la planeación del río: Repartición de responsabilidades para la implementación del IFMP-SZ
- E. Revisión y actualización del IFMP-SZ

- Planes de nivel superior

Aquí se explican los planes de nivel superior al IFMP-SZ de la cuenca objetivo. Por ejemplo, IFMP-RP en la cual se incluye el río objetivo o el POMCA de la cuenca objetivo, los planes de desarrollo del departamento o los municipios que incluyen áreas de la cuenca objetivo.

## A. Características del río/la cuenca

IFMP-SZ debe tener contenidos que reflejan las características de la cuenca y el río objetivo. Por lo tanto, se estudian sus características para reflejarlas en el plan.

### 【Explicación】

Para estudiar y formular un plan efectivo y factible, es necesario comprender las características de la cuenca de manera precisa. En la Parte A, se presentan los contenidos y los resultados del estudio y del análisis de las características de la cuenca desde diferentes puntos de vista. A continuación se explica el método del estudio y el análisis.

### 1. Características sociales

Categorizar las características sociales de la cuenca.

### 【Explicación】

Aquí se explican las características sociales de la cuenca. A parte de la información general y detallada que ayuda a entender el perfil de la cuenca, es ideal incluir contenidos que contribuyen al análisis, como la población y bienes materiales y su distribución, elementos vulnerables y su distribución y grado de vulnerabilidad, y las limitaciones para la implementación de las medidas, a la hora de estudiar las medidas. A continuación se enumeran los ítems (numerales) que deben ser incluidos en este capítulo.

- Lista de municipios en la cuenca
- Población y distribución de la población
- Actividades agrícolas de la cuenca
- Actividades industriales de la cuenca
- Actividades mineras de la cuenca
- Actividades pesqueras de la cuenca
- Actividades económicas en la cuenca (comercio)
- Otras actividades económicas en la cuenca (turismo, etc)
- Condiciones de uso del suelo
- Condiciones ambientales incluyendo ecosistemas
- Condiciones de uso del agua

Para analizar las características sociales, es indispensable recolectar datos básicos, los cuales se enumeran a continuación. Estos datos deben ser recolectados por las entidades que manejan esta información, teniendo en cuenta la experiencia en este proyecto.

Ítem	Contenido	Fuente
Municipios que conforman la cuenca	Lista de municipios en la cuenca	POMCA (Autoridad Ambiental Competente)
Población/distribución de población	Poblaciones en los municipios arriba descritos, proyección de la población y distribución de áreas residenciales	POMCA (Autoridad Ambiental Competente), estadística (DANE, gobernaciones, alcaldías)
Producción en la cuenca	Información sobre agricultura, minería, pesca, comercio, turismo etc. dentro de la cuenca	POMCA, estadística (gobernaciones)
Uso de suelo (situación actual, proyección)	Información sobre la situación actual del uso de suelo y proyección dentro de la cuenca	POMCA (Autoridad Ambiental Competente), POT/EOT (municipios), PDM (plan de desarrollo) (alcaldías), PDD (gobernaciones)
Medio ambiente (situación actual, regulación, planes)	Información sobre la situación actual del medio ambiente, planes a futuro, y regulaciones dentro de la cuenca	POMCA (Autoridad Ambiental Competente)
Uso de agua (situación actual proyecciones)	Información sobre la situación actual del uso de agua y proyección dentro de la cuenca	POMCA (Autoridad Ambiental Competente)

## 2. Topografía y condiciones del río

Categorizar las características topográficas de la cuenca objetivo.
---

### 【Explicación】

Aquí se explican los contenidos y los resultados del estudio y del análisis de las características topográficas de la cuenca y las características topografías y morfológicas del cauce. Idealmente se explican y se incluyen los contenidos que pueden describir las características de la inundación en la cuenca y los contenidos relacionados con el estudio de medidas. Abajo se enumeran los ítems (numerales) que deben ser incluidos en este capítulo.

#### ➤ Delimitación de la cuenca

Se presenta la delimitación de la cuenca si es apropiado que la cuenca objetivo se dividan en subcuencas que tiene un área razonable (generalmente más de 1000km<sup>2</sup>), según los tributarios o cuencas alta, media y baja que poseen características diferentes, o si ya se ha realizado la delimitación de subcuencas. Idealmente se presentan el mapa de delimitación de las subcuencas y el resumen de cada subcuenca (el área de cuenca y las características, etc.).

#### ➤ Análisis hipsométrico

Se describen el contenido y los resultados del análisis hipsométrico de la cuenca. Idealmente se utilizan el mapa de la cuenca con diferentes colores para diferentes alturas (mapa hipsométrico), la curva hipsométrica de la cuenca o la tabla que muestra el área por altura, y se explican las características.

#### ➤ Sección transversal del río

Se describen los contenidos y los resultados del análisis de las secciones transversales del río de la cuenca. Idealmente se presentan las secciones tranversales en los puntos característicos del río de la cuenca, como las cuencas alta, media y baja y los tributarios principales, y se explican las características y las comparaciones.

#### ➤ Perfil longitudinal del río

Se describen los contenidos y los resultados del análisis de la forma y la pendiente del perfil longitudinal del río principal y los tributarios principales. Idealmente se explican las condiciones del cambio de la pendiente del lecho del río utilizando el perfil longitudinal, ubicaciones de puntos donde cambia la pendiente, el grado de la pendiente del cauce dentro de la cuenca utilizando el diagrama que muestra la distribución del cauce por pendiente del lecho y por canal, y se aclaran las características.

➤ Perfil longitudinal del ancho del río.

Se describen los contenidos y los resultados del análisis del cambio longitudinal del ancho del río principal y de los tributarios principales. Idealmente se presentan el ancho del río con figuras y tablas, y se explican las características.

➤ Perfil longitudinal de la capacidad de flujo del cauce

Se describen los contenidos y los resultados del análisis del cambio longitudinal de la capacidad de flujo del río principal y los tributarios principales. Idealmente se presenta la capacidad de flujo del canal principal del río con figuras y tablas, se aclaran los puntos donde la capacidad de flujo no es suficiente, y se explican las razones (por ejemplo, es una parte estrecha del río).

➤ Condición geológica

Se describen las condiciones geológicas de la cuenca. A parte de información general y detallada que ayuda a entender el perfil de la cuenca, es ideal incluir las condiciones geológicas que contribuyen a la definición de las llanuras inundables actuales y pasadas en el mapa geológico y en la explicación de la clasificación geológica.

Para analizar las características topográficas y geomorfológicas, es indispensable recolectar datos básicos. Abajo se enumeran los datos básicos que se deben recolectar y las entidades que pueden proporcionarlos, teniendo en cuenta la experiencia en este proyecto.

Ítem	Contenido	Fuente
Mapas topográficos (1/50000, 1/25000, 1/10000)	Datos digitales (escaneado) de mapas topográficos	IGAC (a través de la gobernación)
Delimitación de la cuenca	Delimitación de la cuenca objetivo y delimitación de subcuencas dentro de la cuenca	POMCA (Autoridad Ambiental Competente), IDEAM
Datos DEM de satélite	Datos DEM de satélite que cubre la cuenca y posee suficiente resolución (12m o 5m) Nota: los datos adquiridos en este proyecto cubren todo el territorio nacional colombiano	Proveedor privado
Datos LIDAR	Datos de LIDAR dentro de la cuenca o a lo largo del cauce	Autoridad Ambiental Competente (según información disponible)
Datos de levantamiento (levantamiento bidimensional, levantamiento longitudinal del río y levantamiento transversal del río)	Resultados de los levantamientos transversales y longitudinales del río principal y tributarios, resultados del levantamiento bidimensional de las áreas donde se registra la inundación (centros urbanos)	Autoridad Ambiental Competente, IDEAM (datos transversales en las estaciones)

## 《Columna》 Uso de los datos satelitales

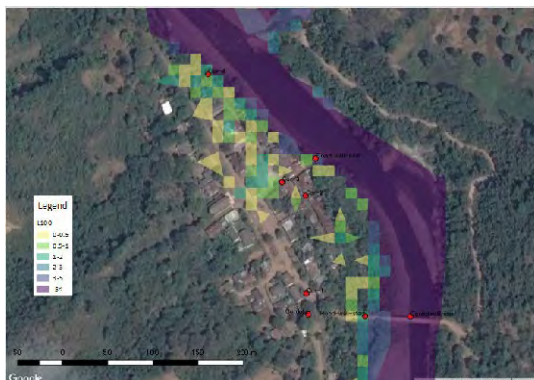
Con respect a los datos topográficos de la cuenca de Río Negro, la cuenca piloto del proyecto de JICA, mapas topográficos de escala 1:25.000 han sido elaborado y están disponibles en todo el territorio nacional. Sin embargo, solamente existen mapas topográficos de escala 1:10.000 en algunas regiones. El intervalos de las curvas de nivel de los mapas topográficos de Colombia es de 25 m para las curvas principales en los mapas de escala 1:25.000, y de 10m para los mapas de escala 1:10.000. En el caso de Japón, las curvas principales es de 10 m de distancia en los mapa de escala 1:25.000, y es de 2-4 m en los mapas de escala 1:10.000. En otras palabras, En términos del intervalo de las curvas de nivel, los mapas colombianos son menos precisos que los mapas japoneses a pesar de ser de la misma escala.

En Japón, los mapas de amenaza de inundación (Mapa de reducción de riesgo de desastres (inundación)) se elabora con la escala 1:10.000 a 1:15.000. Esta resolución permite identificar las casas individuales, e tiene en cuenta la precisión de la altitud mencionado arriba. Por lo tanto, los mapas colombianos de escala 1:10.000 no son suficientes para elaborar el mapa de amenaza de inundación, desde el punto de vista de la precisión de los mapas topográficos.

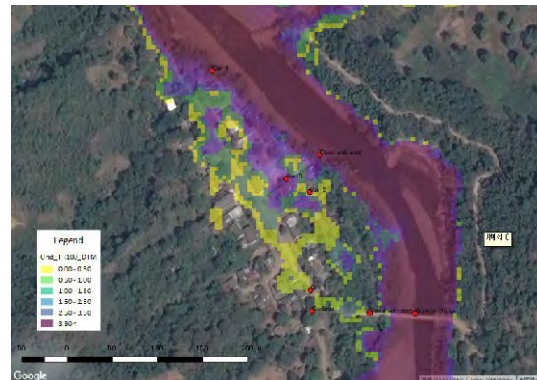
En este contexto, en este proyecto de JICA, se decidió utilizar los datos topográficos satelitales, teniendo en cuenta la posibilidad de su uso en Colombia. Ya que se debe poder utilizar en todo el territorio colombiano y el precio debe ser accesible, se seleccionó 1)WorldDEM, que son datos DSM de alta resolución con menos de 4m de error en sentido vertical en un píxel de 12m. (Referencia: precio unitario 15 dólares / km<sup>2</sup> en diciembre de 2015)

Adicionalmente se adquirió 2) datos topográficos 3D versión estándar de AW3D, que son datos DTM con tamaño de pixel de 5m, para el área alrededor del cauce principal de Río Negro y los tributarios principales. Esto es para mejorar la precisión del modelo y estudiar la posibilidad de su uso en Colombia, ya que, en julio de 2017, se habían desarrollado datos de la altitud de la superficie con tamaño de pixel de 5m creados con base en los datos satelitales para mayor áreas en Colombia, al precio simular a WorldDEM.

Las siguientes figuras son mapas de inundación elaborados con los 2 tipos de datos satelitales descritos arriba (incluye la profundidad de inundación) (las fotos satelitales son de GoogleMap). A pesar de los desafíos relacionados con la precisión del modelo de simulación y la comparación con el área de inundación real, se espera que los datos topográficos satelitales sean útiles en Colombia en adelante ya que cuentan con suficiente precisión para el estudio de la ubicación del albergue y la ruta de evacuación.



1) Mapa de inundación elaborado con datos DSM de 12m



2) Mapa de inundación elaborado con datos DTM de 5m

### 3. Hidrología e hidráulica

Categorizar las características hidrológicas e hidráulicas de la cuenca y del río objetivo.
---

#### 【Explicación】

Aquí se explican los contenidos y los resultado del estudio y del análisis de las características hidrológicas e hidráulicas de la cuenca. Idealmente se explican y se incluyen los contenidos que pueden describir las características de la inundación en la cuenca y contribuyen al estudio de las medidas. Abajo se enumeran los ítems (numerales) que deben ser incluidos en este capítulo.

#### ➤ Condiciones meteorológicas e hidrológicas generales

Se explica el resumen de las condiciones meteorológicas e hidrológicas de la cuenca.

##### ✧ Condiciones generales meteorológicas e hidrológicas

Se explican elementos climáticos que determinan las condiciones meteorológicas e hidrológicas, por ejemplo, que se ubica en la zona de convergencia intertropical (ITCZ, siglas en inglés). También se incluyen las condiciones meteorológicas e hidrológicas en general, por ejemplo los meses en que ocurren la época de lluvia y la época de sequía y la precipitación promedio.

##### ✧ Condiciones de la observación hidrológica

Se explican las situaciones de la observación meteorológica e hidrológica de la cuenca. Es ideal organizar la información de las estaciones en un solo lugar, categorizando en una tabla datos como el código de estación, nombre de la estación, tipo de equipo, municipio donde la estación queda, ubicación de la estación en coordenadas, altura, periodo de observación, tiempo de clasificación de datos (si es una estación hidrológica, las curvas HQ y la frecuencia a la que se mide el caudal), junto con el mapa que muestra las ubicaciones, para que sea fácil de usar como referencia al estudiar los resultados del análisis.

#### ➤ Niveles y caudal en las estaciones hidrológicas principales

Se explica la situación de niveles de agua y caudal en las principales estaciones hidrológicas (nivel, caudal). Idealmente se presentan los valores máximos del nivel y caudal y los resultados del análisis de probabilidad (nivel, caudal) de los valores máximos, y se explica el régimen de flujo en niveles altos y bajos.

#### ➤ Precipitación diaria en estaciones hidrológicas principales

Se presenta la situación de precipitación en las estaciones hidrológicas principales. Idealmente se presentan la precipitación máxima anual y el resultado del análisis de probabilidad del valor



máximo anual y se explican la precipitación anual, la precipitación mensual, la precipitación máxima por hora, y la frecuencia de la lluvia torrencial.

Para analizar las características hidrológicas e hidráulicas, es indispensable recolectar datos básicos. A continuación se enumeran los datos básicos que se deben recolectar y las entidades que pueden proporcionarlos, teniendo en cuenta la experiencia en este proyecto.

Ítem	Contenido	Fuente
Datos de estaciones	Una lista que incluye datos de estaciones meteorológicas e hidrológicas en la cuenca, como el código de estación, nombre de la estación, tipo de equipo, municipio donde la estación queda, ubicación de la estación en coordenadas, altura, periodo de observación, tiempo de clasificación de datos	Autoridades Ambientales competentes, IDEAM
Datos de precipitación (diaria, por hora)	Datos de precipitación (por mes, por día, por hora) de las estaciones en la cuenca (y dentro de las cuencas aledañas según la necesidad)	Autoridades Ambientales competentes, IDEAM
Datos de nivel del agua	Datos del nivel (por día, por hora, nivel pico) de las estaciones en la cuenca	Autoridades Ambientales competentes, IDEAM
Datos de caudal	Datos del caudal (por día, por hora, caudal pico) de las estaciones en la cuenca	Autoridades Ambientales competentes, IDEAM
Datos de observación de caudal, datos transversales de cada estación, curva H-Q	Datos de observación del caudal y datos de la sección transversal de la estación (actuales y pasados), y curvas H-Q (actuales y pasados), de las estaciones de la cuenca	Autoridades Ambientales competentes, IDEAM

## 4. Daño de inundación

Organizar las inundaciones pasadas para categorizar los ítems que sirven como referencia para el IFMP-SZ, como las causas de inundación, el mecanismo de inundación, y las medidas efectivas.

### 【Explicación】

Aquí se explican los contenidos del estudio y del análisis de las características de la inundación y de los desastres relacionados con agua en la cuenca. Idealmente se explica la relación entre las características sociales, topográficas, hidrológicas e hidráulicas de la cuenca. En los capítulos anteriores, y se explican y se incluyen los contenidos sobre la definición de las directrices del plan y del estudio de las medidas. Abajo se enumeran los ítems (numerales) que deben ser incluidos en este capítulo.

#### ➤ Inventario de los desastres de inundación pasados

Se presenta el resumen de la inundación en la cuenca y los desastres relacionados con el agua.

##### ◇ Ubicación y frecuencia de los desastres pasados relacionados con el agua

Se presentan los contenidos y los resultados del estudio y del análisis sobre las ubicaciones donde ocurrieron los desastres relacionados con el agua dentro de la cuenca y su frecuencia, basado en la lista de desastres pasados en la cuenca. Idealmente se clasifican los desastres relacionados con el agua, con figuras tablas, según el tipo de desastre (inundación lenta (slow flood), creciente súbita (flash flood), flujo de lodo (mud flow), flujo de detritos (debris flow), deslizamiento (landslide), colapso de pendiente (slope failure) etc.)

##### ◇ Principales eventos de inundación ocurridos en la cuenca

Se seleccionan desastres principales dentro de la cuenca, con base en la lista de desastres pasados, con los indicadores de información sobre los daños del desastre, como número de personas afectadas, número de viviendas afectadas, y área de inundación. Para seleccionar los desastres principales, no se debe revisar solamente la información desastre individual (local) sino también se debe estudiar si en las fechas cercanas no ocurrieron desastres en varios lugares, desde el punto de vista de propagación de desastre dentro de la cuenca, para analizar la escala de desastres.

Para aclarar los criterios de la selección, idealmente el análisis se realiza con información cuantitativa. Con el fin de realizar análisis cuantitativos apropiados, es indispensable organizar la lista de información sobre los desastres, desde un punto de vista cuantitativo, preciso y justo, utilizando un formato único para recolectar la información.

- **Análisis detallado de la relación entre eventos de inundación y condiciones hidrológicas en la cuenca.**

Se realiza un análisis detallado sobre los desastres principales, las condiciones hidrológicas durante el desastre y la relación entre estos, con el fin de comprender las características de la inundación dentro de la cuenca de manera precisa.

- ✧ **Condiciones hidrologicas en inundaciones**

Se categorizan y se analizan los valores observados del nivel y del caudal en las estaciones hidrológicas principales y los valores observados de la precipitación en las principales estaciones meteorológicas en el momento de la generación del desastre dentro de la cuenca, y se presentan los resultados. Se debe realizar el análisis con los datos de escala de tiempo apropiada (datos por hora o por día), teniendo en cuenta la hora de generación y la duración del desastre, aunque existan limitaciones de datos utilizables. Se recomienda realizar el análisis, no solamente con los datos de precipitación del día del desastre o un día antes, sino también con los datos de precipitación acumulada de periodos más largos (precipitación de 3 días o 5 días, etc.), según la necesidad.

- ✧ **Relación entre las condiciones hidrológicas pasadas y la ocurrencia de los eventos de inundación**

A parte del “análisis de las condiciones hidrológicas en el momento de la generación del desastre), se analiza “la relación entre los caudales grandes y la ocurrencia de desastres” considerando las condiciones durante la ocurrencia del desastre en el momento en que se observaron los valores máximos anuales de niveles en las estaciones principales, y se presentan los resultados. Idealmente no solamente se analiza la relación entre la ocurrencia del desastre con el día en que se observó un valor extremo en una sola estación, sino también con el día en que se observó un valor extremo de la precipitación promedio en la cuenca, el día en que se observó un valor extremo en varias estaciones dentro de la cuenca, etc.

- ✧ **Condiciones reales de inundación en varios lugares con base en el estudio de inundación**

Para este ítem se deben realizar estudios de campo en los lugares donde ocurrieron los desastres pasados, confirmar la situación concreta en el momento en que ocurrió el desastre, y presentar los resultados. Se seleccionan lugares donde se experimentaron grandes daños en el pasado o los lugares donde los desastres ocurrieron para estudios de campo. En los estudios de campo, se estudian ítems que contribuyen al análisis detallado del desastre o al estudio de medidas, como la fecha y la hora de la ocurrencia del desastre, los lugares de ocurrencia del desastre (coordenadas), la situación de los daños, la profundidad máxima, la duración de la inundación, la situación del desastre, las causas del desastre y las acciones tomadas antes, durante y después del desastre.

En estudios del campo, se realizan estudios de la vulnerabilidad y la exposición que son importantes en el estudio de la causa de daños por inundación. En otras palabras, se estudian los elementos que hacen parte de la causa de los daños, como la vulnerabilidad de la estructura del río o de las edificaciones, o la ubicación (exposición) de estas, la falta de información como la alerta temprana, el entorno para la evacuación y la capacidad de los residentes para evacuarse.

Es necesario analizar los resultados de lo anterior de manera integral. En la siguiente página se muestran los ejemplos de los cuestionarios utilizados en los estudios del campo.

Para analizar las características de inundación, es indispensable recolectar datos básicos. A continuación se enumeran los datos básicos que se deben recolectar y las entidades que pueden proporcionarlos, teniendo en cuenta la experiencia en este proyecto.

Ítem	Contenido	Fuente
Lista de desastres	Una lista de desastres pasados ocurridos en la cuenca, que incluye la fecha y la hora de la ocurrencia del desastre, los lugares de ocurrencia del desastre (coordenadas), la situación de los daños, características detalladas del desastre (el contexto en que ocurrió el desastre, la profundidad máxima, duración de la inundación, etc), causas del desastre, las acciones tomadas antes, durante y después del desastre. Idealmente se elabora una lista detallada por centro urbano.	Departamento, UNGRD, IDEAM (lista de inundaciones)
Materiales del reporte de desastre (informes)	Materiales e informes que resumen los estudios relacionados con los desastres ocurridos y los resultados del análisis.	Contenido del POT (municipios), centros de investigación como SGC, departamentos, UNGRD
Resultados de estudios de campo de los lugares afectados por el desastre	Resultados del estudio de campo en los lugares afectados por el desastre, incluyendo las entrevistas con los residentes.	Investigador (C/P y equipo del proyecto) y los residents (a través del estudio que realiza el investigador)

< Ejemplo de hoja de encuesta 1 >

Hoja de Encuesta	
Nombre del sitio:	No Referencia.:
Nombre del Entrevistador	
Fecha & hora de la entrevista	Fecha: Hora:
Coordenada de la referencia topográfica	Latitud: Longitud:
Entrevistado	Nombre:
	Edad: Hombre o Mujer: Hombre / Mujer
	¿Desde hace cuánto habita el lugar?:
<b>&lt;Información de la inundación&gt;</b>	
<b>1. Inundación de Mayo, 2017</b>	
Nivel máximo de la inundación	m
Tiempo de inundación máximo	Hora: Fecha:
Duración de la inundación (hora& fecha)	Desde: Hasta:
Causa principal de la inundación	Aguacero / agua proveniente del río principal / Poca capacidad de drenaje del río / Otros ( )
Daños causados por la Inundación	
<b>"Preguntas adicionales, si es posible"</b>	
<b>2. Inundación máxima en el pasado</b>	
Nivel máximo de la inundación	m
Tiempo de inundación máximo	Hora: Fecha:
Duración de la inundación (hora& fecha)	Desde: Hasta:
Causa principal de la inundación	Aguacero / agua proveniente del río principal / Poca capacidad de drenaje del río / Otros ( )
Daños causados por la Inundación	
<b>3. Condiciones generales de la inundación</b>	
Frecuencia de las inundaciones	Una vez al año / veces por año Otros ( )
Causa principal de la inundación	Aguacero / agua proveniente del río principal / Poca capacidad de drenaje del río / Otros ( )
Condiciones de la inundación.	

< Ejemplo de hoja de encuesta 2 (1/2) >

**Cuestionario relacionado con el tiempo requerido para difusión de alerta y evacuación**

Fecha : \_\_\_\_\_

Persona entrevistada y su entidad : \_\_\_\_\_

Municipio : \_\_\_\_\_

1. Ítems básico a confirmar

Preguntas	Respuestas
Responsable para difusión de orden de evacuación	
✓ Entidad responsable	
✓ Persona(s) encargada(s) y el número	
✓ Información de contacto	
Métodos de difusión para residentes	Teléfono, radio, campanas, parlantes, vehículos publicitarios, otros ( )
Ubicación del albergue y la capacidad (indicarla en el mapa)	
Ruta de evacuación al albergue (indicarla en el mapa)	

2. Tiempo requerido para la evacuación

Preguntas	Respuestas
¿Se han realizado simulacros de evacuación?	Sí · No Tiempo real requerido para finalización de evacuación : _____ minutos
① Tiempo para que los residentes se preparen para iniciar la evacuación (Desde la difusión del orden de evacuación hasta el inicio de evacuación)	_____ minutos
② Tiempo para que los residentes se desplacen hacia albergues (Desde el hogar más remoto hasta el albergue)	_____ minutos

3. Tiempo requerido para la difusión de alerta

Preguntas	Respuestas
Sistema de comunicación con el municipio aguas arriba	Sí · No

< Ejemplo de hoja de encuesta 2 (2/2) >

✓ Método de comunicación	
Persona y entidad responsables aguas arriba e información de contacto	
✓ ③ Tiempo requerido para confirmar la situación aguas arriba	_____ minutos
(En caso de difusión de alerta por teléfono por parte de los bomberos)	
④ Llamada de emergencia a los funcionarios si es necesario	_____ minutos
⑤ Tiempo para llamar a los bomberos relevantes	número de personas _____ × _____ minutos = _____ minutos
⑥ Tiempo para difusión a los residentes	número de hogares _____ × _____ minutos = _____ minutos
(En caso de difusión de alerta con vehículo publicitario)	
④ Llamada de emergencia para el vehículo publicitario si es necesario	_____ minutos
⑤ Tiempo para que el vehículo publicitario se desplace a la zona objetiva	_____ minutos
⑥ Tiempo para que el vehículo publicitario disemine la alerta en la zona objetiva	_____ minutos

**Total de tiempo requerido para difusión de alerta y evacuación (①+②+③+④+⑤+⑥) :**  
= \_\_\_\_\_ minutos

4. Otras preguntas

- ¿Has recibido alguna alerta de municipios aguas arriba en el pasado?  
En caso de que sí, ¿qué tipo de desastre era?
- ¿Han ocurrido inundaciones o desastres de sedimento causados por los tributarios, en vez del río principal de Río Negro?  
En caso de que sí, ¿cuál es la frecuencia de estos desastres con respecto a los que son causados por el río principal?

*«Columna» Análisis de la relación entre la generación de inundaciones y condiciones hidrológicas*

En el proyecto de JICA, se analizaron las inundaciones y las condiciones hidrológicas durante su generación en la cuenca piloto de Río Negro. Se estudiaron la precipitación, el nivel de agua, el caudal, la precipitación acumulada hasta la fecha de generación (de 3 o 5 días), o la precipitación diaria, y condiciones de la generación de inundaciones en las fechas cercanas en las que se registraron los valores máximos del caudal (máximo anual). Sin embargo, a pesar de haberse realizado diferentes tipos de análisis, se observaron varios casos donde no se registraron valores hidrológicos grandes en las fechas cercanas antes y después de la fecha de la generación de inundaciones; por lo tanto, no se estableció una relación clara entre la generación de inundaciones y condiciones hidrológicas. Los miembros de la C/P con bastante experiencia en los datos hidrológicos, comentaron que según su experiencia, en la cuenca de Río Negro las precipitaciones de 1-2 semanas atrás pueden influir la generación de inundaciones y que la relación entre precipitación y escorrentía no es simple. Adicionalmente, es posible que los niveles picos de la inundación no estén registrados en los datos utilizados en el análisis (esto se debe a que la observación se realiza 2 veces al día como regla básica), o que las fechas en el registro de inundaciones no sean las fechas de generación de inundación (pueden ser fechas en que se realizó el registro).

Se requieren datos altamente confiables para comprender los fenómenos de manera correcta. La acumulación de datos altamente confiables permite la realización de diferentes tipos de análisis. Se espera que en adelante las entidades relevantes acumulen diferentes tipos de datos cada vez más y se los compartan, pensando en cómo se pueden utilizar estos datos.

## 5. Reconocimiento de la cuenca

Organizar todas las características de la cuenca objetivo.

### **【Explicación】**

Teniendo en cuenta los estudios de los capítulos anteriores, se organizan todas las características de la cuenca objetivo. Idealmente se organizan las características de manera integral para que este contenido sirva para la Parte B “Planeación del IFMP-SZ”.



## B. Planeación del IFMP-SZ

El IFMP-SZ debe ser un plan práctico y fácil de entender para todos. Para est fin, se debe estudiar las características de la cuenca y el río objetivo de manera suficiente, para reflejarlas de manera apropiada, y determinar las directrices del plan.

### 【Explicación】

Para estudiar y formular un plan efectivo y factible, es necesario entender las características de la cuenca, reflejarlas en el plan de manera apropiada y formular el plan. En la parte B, se explican las directrices básicas del plan, que son la base para la formulación del plan que refleja las características de la cuenca. Para determinar las directrices del plan, es necesario considerar la compatibilidad con el río principal y el balance entre el río principal y los tributarios o entre aguas arriba y aguas abajo. Abajo se explican los contenidos que este capítulo debe contener y el método de estudio.

### 1. Directrices básicas para la planeación del IFMP-SZ

Determinar las directrices básicas para la formulación del IFMP-SZ.

### 【Explicación】

Para la formulación del IFMP-SZ, se determinan las directrices importantes para el estudio y la formulación, y se presentan las mismas de manera clara. Los ítems para incluir en esta sección incluyen el objetivo del plan, la relación con el río principal, y las inundaciones objetivo del plan, los tipos de inundación y el área objetivo. Abajo se presentan los ejemplos.

### < Ejemplos >

- Objetivo del plan: no tener víctimas fatales en caso de la inundación de la escala de diseño objetivo del plan en áreas objetivos del plan.
- Relación con el río principal: las condiciones del punto de confluencia con el río principal serán elementos de control de las condiciones aguas abajo para estudiar el plan y realizar el cálculo de la inundación.
- Inundación objetivo: el objetivo es inundación lenta y no incluye desastres de sedimentos.

### 2. Sección objetivo

Se determinan las áreas objetivo de medidas en el plan en el IFMP-SZ.

### 【Explicación】

Seleccionar áreas objetivo para el plan de prevención de inundaciones en el IFMP-SZ, y presentar los resultados. Seleccionar áreas que deberían ser protegidas de los daños de inundación como en relación con el diseño e implementación de medidas estructurales.

Las áreas objetivo se determinan según la concentración de la población o bienes, daños de inundaciones pasadas, vulnerabilidad a los daños de inundación desde el punto de vista topográfico, la relación entre el área objetivo y el río, y planes de desarrollo a futuro.

### 3. Definición de la escala de diseño

Determinar la escala objetivo del plan (la magnitud de la inundación objetiva).
---

#### 【Explicación】

Se determinan la escala de diseño objetivo del plan (escala de diseño) en el IFMP-SZ. La escala de diseño se refiere a “la magnitud de la inundación objetivo del plan”. Esta se determina considerando de manera integral el tamaño de la cuenca y del río, la importancia socioeconómica de la cuenca, el balance entre el río principal y los tributarios (balance entre aguas arriba y aguas abajo), la proyección futura de la cuenca. Un criterio importante es tener en cuenta, las inundaciones máximas (registradas) ocurridas en la cuenca .

La escala de diseño generalmente se expresa en términos del periodo de retorno hidrológico. Existe una idea de que el uso de la precipitación como datos hidrológicos es más práctico porque existen más datos acumulados comparado con los datos del nivel o caudal y porque no se afecta por el cambio de la cuenca y del cauce. Sin embargo, en Colombia, es difícil comprender la relación entre la precipitación, el caudal y la magnitud. Además, la acumulación de datos de precipitación no es necesariamente mejor que otros datos. Por lo tanto, se recomienda seleccionar datos apropiados por cuenca. De todas maneras, es importante analizar y entender de manera suficiente la relación entre desastres pasados y datos hidrológicos y el periodo de retorno de inundaciones pasadas cuando ocurrieron los desastres.

En Japón, “la magnitud de la inundación objetivo del plan” es igual que “la magnitud de la inundación a controlar con medidas estructurales”. Sin embargo, existe una metodología donde se define “la magnitud de la inundación objetivo del plan” y “la magnitud de la inundación a controlar con medidas estructurales” de manera separada. Si estas se definen de manera separada, “la magnitud de la inundación a controlar con medidas estructurales” es menor que “la magnitud de la inundación objetivo del plan”, y las inundaciones que superan “la magnitud de la inundación a controlar con medidas estructurales” generalmente se controla con medidas no estructurales.

Para estudiar la escala de diseño, es útil utilizar los resultados de la evaluación de amenaza de inundación, presentada más adelante (capítulo 5).

Adicionalmente, se comenta sobre el balance entre el río principal y el tributario. Las subzonas hidrográficas que se tratan en esta guía forman partes de macrocuencas o áreas hidrográficas. Desde el punto de vista de los ríos, es común que estas subzonas hidrográficas formen parte de una sección de una zona hidrográfica o de una macrocuenca, o que sean tributarios que desembocan en el río principal de una macrocuenca o una zona hidrográfica. En tal caso, para estudiar el plan del tributario, es necesario tener en cuenta el plan del río principal y la compatibilidad con el río principal. Por ejemplo, si la escala de diseño del río principal es menor que la escala de diseño del tributario, las medidas estructurales en el tributario que dejan fluir la inundación de escala de diseño de manera segura hasta aguas abajo pueden causar la inundación en el río principal. No es necesario siempre tener la misma escala de diseño en el río principal y en el tributario; sin embargo, es importante “estudiar el plan teniendo muy en cuenta el balance entre el río principal y el tributario”.

➤ **Modelación precipitación-escorrentía**

Se describe el uso del modelo precipitación-escorrentía en la definición de la escala de diseño (si se desarrolla un modelo, si es posible desarrollar un modelo) o se presentan el análisis y los resultados del modelo precipitación-escorrentía.

➤ **Definición del caudal objetivo**

Se explica la metodología para definir el caudal objetivo de la inundación objetivo del plan. Se determina la precipitación correspondiente a la escala de diseño, y se puede calcular este valor con el modelo precipitación-escorrentía. Sin embargo, también se puede calcular con el análisis estadístico de probabilidad con el valor máximo anual de los caudales picos de las inundaciones pasadas.

➤ **Consideración de las condiciones futuras**

Se explican los cambios de las condiciones futuras de la cuenca que afectan su mecanismo de escorrentía, como el cambio en el uso del suelo.

➤ **Definición de la escala de diseño**

Se explica la escala de diseño definida. Idealmente, aquí se explica no solamente la escala de diseño como conclusión sino también el contexto y los contenidos de las discusiones se tuvieron para llegar a esta conclusión.

## 《Columna》 Definición de la escala de diseño

En el proyecto de JICA, se realizó una discusión sobre la escala de diseño como estudios de caso, para el municipio de Caparrapí y el municipio de El Dindal, que son áreas donde se han observado daños por inundación de manera frecuente en el pasado en la cuenca piloto de Río Negro. Estudiando el área de inundación y la profundidad de inundación sobre la fotografía satelital con 4 periodos retorno (2,33, 25, 50, y 100 años), que son los resultados de la simulación de inundación, se discutieron los siguientes puntos:

1) Áreas a proteger (ejemplo: proteger el área con profundidad entre X m y Y m dentro del área de inundación con el periodo de retorno de Z años) o no proteger (ejemplo: no proteger el área con profundidad mayor de X m dentro del área de inundación con el periodo de retorno Y años ya que esa área es considerada el cauce).

2) Cómo proteger (hasta que se magnitud se responde con las medidas estructurales, cuáles son los objetivos a proteger con medidas no estructurales (ejemplo: el área con profundidad menor de X m dentro del área de inundación con el periodo de retorno de Y años no se protegerá con medidas estructurales, ya que no presenta daños frecuentes y los daños son mínimos, aunque sí será objetivo de las medidas no estructurales).

En la discusión, se confirmó el plan de desarro y el plan de uso del suelo en el municipio de Caparrapí, puesto que es necesario conocer la proyección del área a proteger. Adicionalmente, se tuvieron en cuenta la composición poblacional del área (si existe una gran población de tercera edad o no), el costo proyectado de las medidas así como la efectividad de los costos (cálculo B/C). Se concluyó que “Se responderá a las inundaciones con periodo de retorno hasta 50 años con medidas estructurales con el fin de prevenir la inundación, ya que es un área con una gran población de tercera edad. Se minimizarán los daños de las inundaciones mayores al periodo de retorno de 50 años con las medidas no estructurales”.

Es un gran reto determinar las inundaciones objetivo y el área a proteger en Colombia, donde el área del río aún no está claramente definida (no se ha definido de la manera que permite identificar el área del río claramente en el mapa). Se espera que en el futuro se definan el principio y las directrices básicas en Colombia, realizando discusiones sobre diferentes casos en varias cuencas.



Taller sobre la definición de la escala de diseño

#### 4. Caudal objetivo

Determinar el caudal objetivo del plan.

##### 【Explicación】

Se define y se presenta claramente el caudal objetivo del plan en el punto de referencia del plan.

En caso de Japón, el hidrograma de la inundación objetiva para plan de estructuras en el plan de prevención de inundaciones es la inundación básica (el caudal básico). Si no existen estructuras de control de inundación, se puede utilizar el caudal pico de la inundación básica como el caudal de diseño (planificado) sin modificarla. En caso de tener estructuras de control de inundación en el plan, el caudal de diseño (planificado) se define restando el caudal controlado del caudal básico.

Sin embargo, en Colombia, existen pocos ejemplos de estructuras de control de inundación; además, el análisis de precipitación-escorrentía es difícil en varias áreas porque carece del hidrograma (no cuentan con datos suficientes para realizar el análisis). Por lo tanto, se asume que por ahora se ve obligado definir el caudal objetivo del plan utilizando los valores del caudal pico. Sin embargo, en el futuro, idealmente se realiza la definición del caudal con el modelo de escorrentía.

#### 5. Evaluación de área de amenaza de inundaciones

Se realiza el análisis de inundación para evaluar la amenaza. Se evalúa el riesgo de inundaciones junto con el análisis de vulnerabilidad en la cuenca.

##### 【Explicación】

Se realizan el análisis hidráulico y el análisis de inundación, y se calculan el área y la profundidad de inundación en las áreas objetivo para diferentes periodos de retorno. Se utilizan datos de bienes sobre las edificaciones y las viviendas, tierras agrícolas e industriales (datos de vulnerabilidad) y se evalúa el riesgo de inundaciones. Los resultados de la evaluación se pueden utilizar en el estudio de la escala objetivo de las medidas estructurales o de los mapas RRD (Referirse al Capítulo 2).

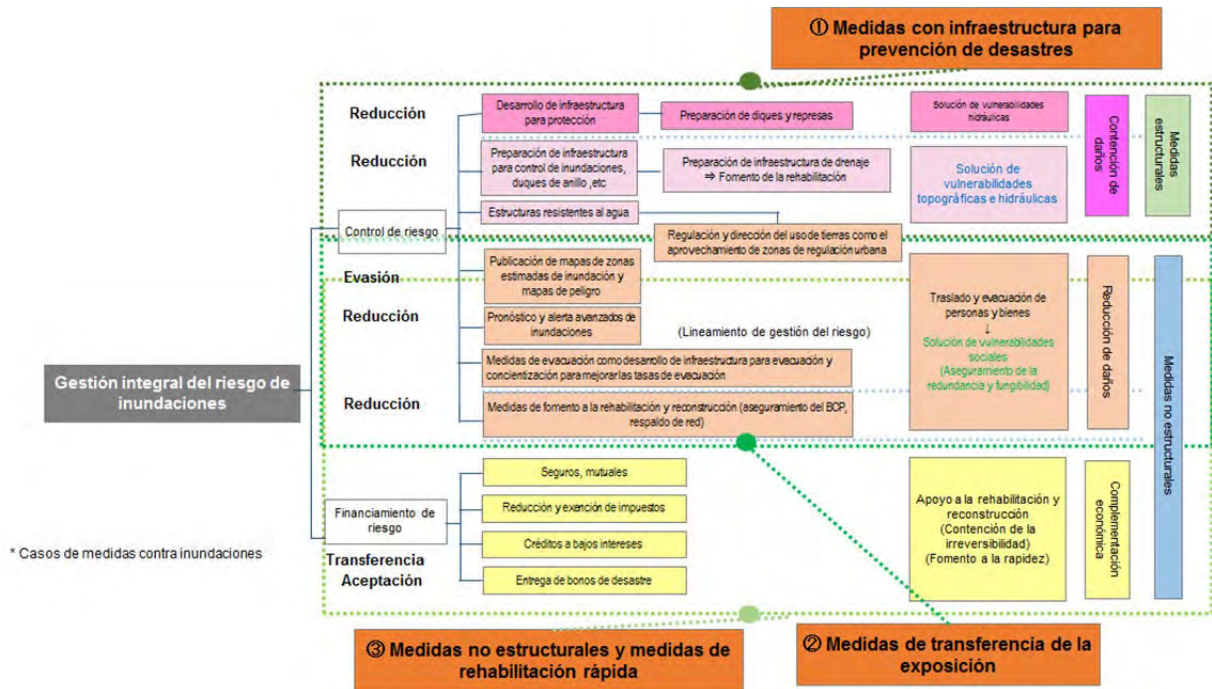
#### 6. Opciones del control de inundación

Se presentan las medidas para mitigar inundaciones que pueden aplicarse en la cuenca objetivo. Se seleccionan las medidas estructurales y no estructurales para mitigar inundaciones como idea básica de la prevención integral de inundaciones.

##### 【Explicación】

Se presentan las opciones de medidas para mitigar inundaciones, de las medidas estructurales y las medidas no estructurales que se pueden aplicar en la cuenca objetivo, teniendo en cuenta las

diversas características de la cuenca y del río, incluyendo las características de la inundación. En la Parte C se explica concretamente qué medidas se aplican en cada área objetivo y cómo aplicarlas.

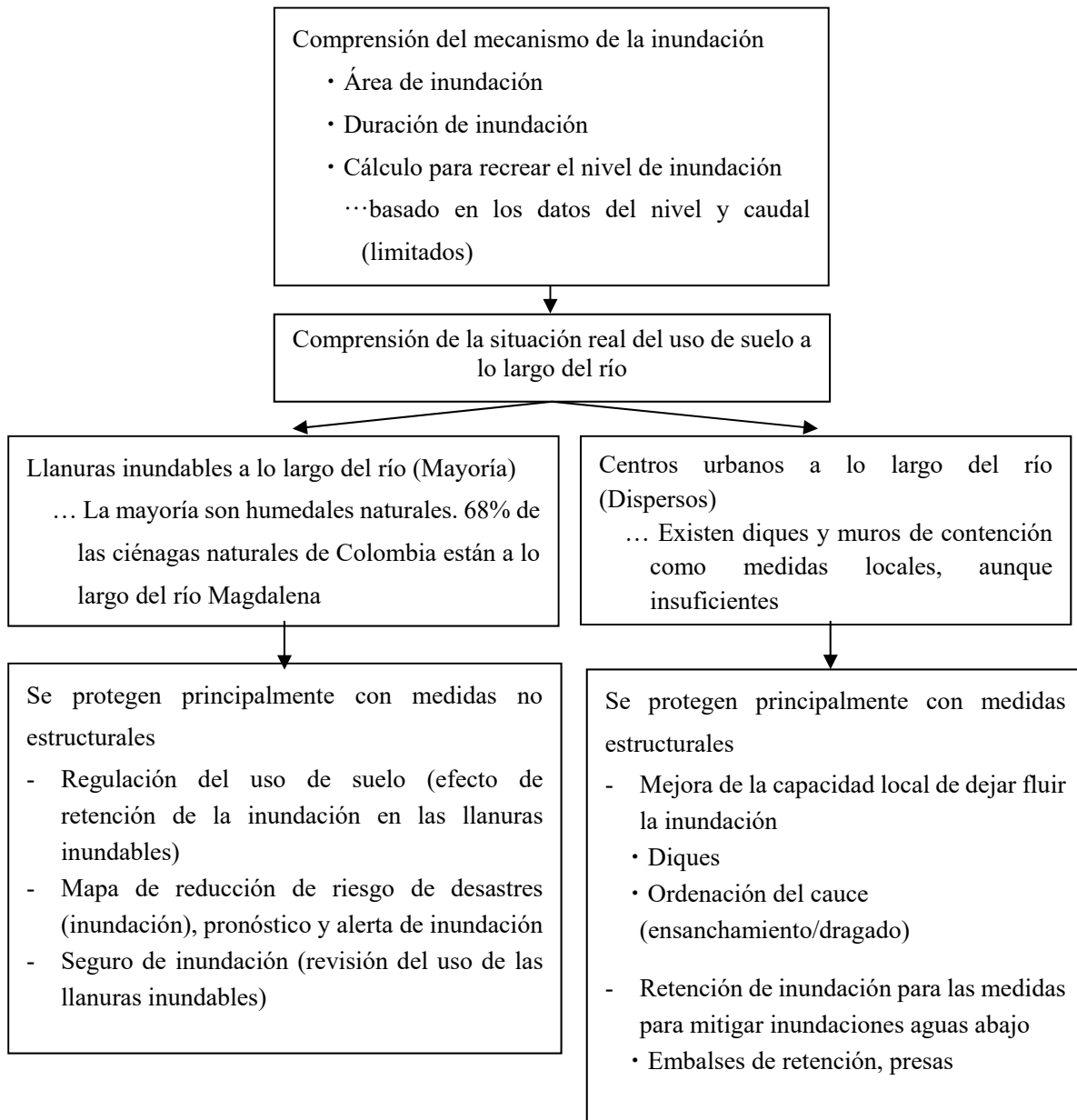


Al considerar medidas de prevención de inundaciones, además de medidas en cauces del río y llanuras inundables, también consideraremos medidas para controlar la escorrentía de cuencas fluviales a los cauces del río, tales como conservación forestal, conservación de las ciénagas y los humedales, y estructuras de control en la cuenca hidrográfica.

Las medidas para mitigar las inundaciones se pueden dividir en dos categorías, las medidas estructurales y las medidas no estructurales. En la tabla siguiente se presentan las medidas principales de cada categoría:

Entre estas medidas, en cuanto a las medidas estructurales para los cauces del río y las llanuras inundables, es necesario examinar varias alternativas en consideración del impacto en otros sectores, como la utilización de los ríos. Después, se requiere realizar, la evaluación integral de manera objetiva, desde el punto de vista de la factibilidad basada en limitaciones naturales, sociales, técnicas entre otros, la utilidad social de la estructura, la eficiencia económica, y el impacto ambiental, etc.

Estudio y análisis de la necesidad de la respuesta al riesgo de inundaciones



## C. Programa de implementación

Formular un plan efectivo y concreto de medidas para mitigar inundaciones, teniendo en cuenta las características de la cuenca objetivo y del río objetivo, siguiendo las directrices del plan.

### 【Explicación】

Para formular e implementar un plan efectivo y factible, es necesario entender de manera apropiada las diversas características de la cuenca objetivo y del río, incluyendo las características de la inundación, formular las directrices que tienen estas características en cuenta, con las cuales las entidades relevantes están de acuerdo, y seguir estas directrices para formular un plan concreto de acuerdo con la realidad de toda la cuenca y los puntos dentro de la cuenca. En la parte Parte C, se explican las medidas concretas para mitigar inundaciones, incluyendo los detalles concretos de las medidas estructurales y no estructurales y su evaluación, y se presentan el plan de monitoreo que considera la revisión del plan y los métodos de implementación. A continuación se explican los contenidos que este capítulo debe incluir y los métodos de estudio.

### 1. Medidas estructurales

Las medidas estructurales son efectivas como medidas para reducir directamente el daño de inundación.

Cuando se trata de medidas estructurales, es importante procurar un balance entre su objetivo, sus efectos, evaluación económica, lugares que se benefician con la medida y lugares que se afectan de manera negativa con las medidas.

### 【Explicación】

Las medidas estructurales son efectivas para prevenir los daños de inundaciones hasta cierta magnitud.

Las medidas estructurales se pueden dividir en dos categorías: las medidas que mejora la capacidad de dejar fluir la inundación, y las medidas que retiene la inundación de manera temporal alrededor del río para retardar la escorrentía al río y reducir el caudal pico de la inundación.

#### Opciones de las medidas estructurales

	Estrategias de control de inundación	Dentro del cauce	Cuenca	Información
Prevención y mitigación	<u>Reducir inundaciones</u> Diques, jarillones y pólderes Canal de desvío, acortar el cauce Mejoras de canal Presas y embalses	✓ ✓ ✓ ✓	✓ ✓ ✓ ✓	





1) Dique/muro de contención

El Dique / muro de contención es una estructura para evitar que el flujo de inundación se desborde hacia el área protegida con el dique / muro de contención. El Dique / muro de contención es una medida que funciona de manera efectiva cuando se construye de manera continua.

Dado que no es realista contemplar la instalación continua del dique o el muro de contención a lo largo de los ríos principales en Colombia desde el punto de vista del uso de suelo y los gastos, estructuras son medidas válidas de protección local (para cercar) los municipios del río principal donde la población y los bienes se concentran.

La ruptura de diques y muros de contención es una causa directa de los desastres. Por lo tanto, su durabilidad y seguridad son importantes. Normalmente, el dique se construye utilizando los sedimentos del lecho de río y cerca del sitio de construcción. Como existen algunos criterios sobre si el tamaño de partícula, la viscosidad, etc. del sedimento del dique son apropiados como material, consultar documentos técnicos sobre los materiales del dique.

Muro de contención	Dique
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Prevenir el ingreso de la inundación con un muro.</li> <li>- Estructura de metal y concreto</li> <li>▲ Costo de implementación alto</li> </ul> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Prevenir el ingreso de la inundación con tierra acumulada.</li> <li>- Como regla base se utilizan los sedimentos del río objetivo</li> <li>▲ Más barato que el muro de contención, pero requiere medidas para mitigar la erosión en ríos inclinados.</li> </ul> 

2) Rectificación del cauce (*Cut off Work*)

Se refiere a la medida con la que se rectifica el cauce muy serpenteante del río para aumentar su capacidad y dejar fluir la inundación.

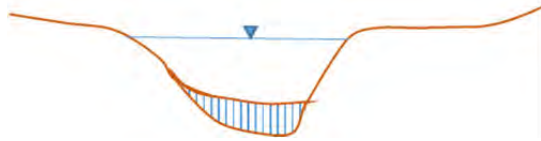
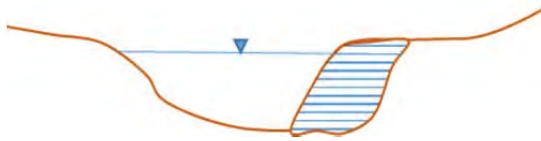
Al rectificar el cauce, se aumenta la capacidad del cauce y se deja fluir la inundación, ya que se reduce la longitud del cauce y se aumenta la pendiente del lecho del río. Por otro lado, en los ríos que tienen un lecho del río estable con los meandros, se pierde esta estabilidad. Por ejemplo, aguas arriba de la sección acortada, se aumenta la velocidad del agua y se facilita el transporte de sedimentos, profundizando el lecho del río. En contraste, aguas debajo de la sección acortada, existe posibilidad de que se acumulen los sedimentos. Es importante tener en cuenta lo arriba descrito para implementar esta medida, desde un punto de vista de estabilidad a largo plazo.

En Colombia, se ha implementado la rectificación del cauce en el Canal del Dique, en la parte más baja del río Magdalena, con el fin de reducir el tiempo requerido para la navegación.



### 3) Mejoramiento del cauce

Es una medida donde se aumenta la capacidad de cauce para dejar fluir la inundación, aumentando el área de la sección transversal del río con ensanchamiento o dragado del cauce.

Dragado del lecho del río	Ensanchamiento del cauce
- Realizar dragado en el lecho del río para aumentar el área del canal para que pueda fluir el agua y reducir el nivel de inundación. ▲ Requiere cientos de metros de dragado en la dirección longitudinal. Problemas de mantenimiento	- Expandir el canal horizontalmente para aumentar el área del canal donde puede fluir el agua y reducir el nivel de inundación. ▲ Requiere cientos de metros de amplificación en la dirección longitudinal. Problemas de mantenimiento
 A cross-sectional diagram of a riverbed. The water level is indicated by a blue line with a downward-pointing triangle. The riverbed is shown as a brown line. A section of the riverbed at the bottom is shaded with blue vertical lines, representing the area being dredged to increase the channel's depth and capacity.	 A cross-sectional diagram of a river channel. The water level is indicated by a blue line with a downward-pointing triangle. The channel walls are shown as brown lines. A section of the channel walls is shaded with blue horizontal lines, representing the area where the channel has been widened to increase its cross-sectional area.

### 4) Embalse de retención /presas

Embalse de retención es una estructura contra la inundación, que almacena la inundación fuera del cauce en las planicies de manera temporal para reducir el caudal en el cauce aguas abajo del embalse durante la inundación.

El área donde los humedales se extienden a lo largo del río, actualmente puede estar funcionando como un embalse de retención natural en algunos casos . Al preservar la situación actual mediante

la regulación de desarrollo, etc., es posible mantener la función como embalse de retención. Si existen áreas que no se pueden inundar alrededor de los humedales, como las áreas residenciales, también existe un método de construir un dique alrededor del área que preserva la función de almacenar el agua.

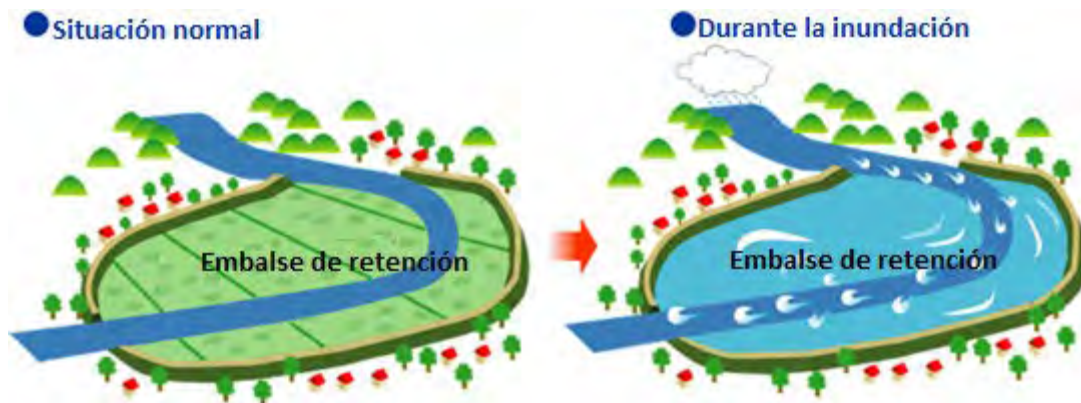


Figura Resumen de la función control de inundación con embalse de retención (Fuente: Ministerio de Tierra, Infraestructura, Transporte y Turismo de Japón (MLIT), Oficina de Iwate del río y carreteras nacionales)

La presa para el control de inundación es una estructura que controla el caudal del cauce aguas abajo de la presa durante la inundación, almacenando el agua del río de manera temporal en su embalse. El agua almacenada en el embalse de la presa gradualmente se libera hacia aguas abajo de manera gradual después de la inundación.



Fuente: Página web del MLIT  
Ejemplo de la presa multipropósito

En Colombia, existen presas para la generación hidroeléctrica o el uso del agua. Si se logra adicionar la función del control de inundación, estas se convierten en presas multipropósitos.

En Japón, existen varias presas multipropósitos que poseen funciones de control de inundación, generación hidroeléctrica, uso del agua y medio ambiente.



Figura Resumen del control de inundación por presa (Fuente: Página web de la Oficina de Región Chubu de ordenación, MLIT)

## 2. Medidas no estructurales

Las medidas no estructurales son medidas para reducir los daños de la inundación, junto con las medidas estructurales. También son medidas que tienen efectos de minimizar los daños en caso de que ocurra una inundación que supere la escala de diseño del plan de medidas estructurales.

### 【Explicación】

Las medidas estructurales representadas por diques / muro de contención alivian directamente el daño de la inundación. Sin embargo, si la escala de diseño de la inundación la escala de diseño de, no puede ser mitigada solamente con los diques, se estudian las medidas no estructurales, para tales casos.

### Opciones de medidas no estructurales

	Estrategias de control de inundación	Dentro del cauce	Cuenca	Información
Prevención y mitigación	<a href="#">Conservar los recursos naturales de las llanuras inundables</a> <a href="#">Zonificación de las llanuras inundables y regulación del uso</a> <a href="#">Reducir susceptibilidad al daño</a> Regulación de las llanuras inundables, retención del agua de inundación Infiltración del agua superficial Edificios y estructuras a prueba de inundación	✓ ✓ ✓ ✓	✓ ✓ ✓ ✓ ✓	
Preparación y respuesta	Pronóstico y alerta de inundación	✓	✓	✓
Rehabilitación y reconstrucción	Seguro de inundación	✓	✓	✓

#### 1) Regulación del uso de suelo en las llanuras inundables

Es realista reducir los daños de inundación por la reducción del caudal por almacenamiento de inundación en las llanuras inundables, en el control de inundación en los ríos principales sin diques que poseen llanuras inundables inmensas.

Para este fin, es importante considerar el concepto “administración de llanuras inundables = regulación del uso de tierra” como medidas para mitigar inundaciones.

Por ejemplo, aproximadamente 68% de los humedales naturales de Colombia están ubicados en la cuenca del río Magdalena. Por lo tanto, las ciénagas y los humedales son medios importantes entre las áreas desarrolladas y el río.

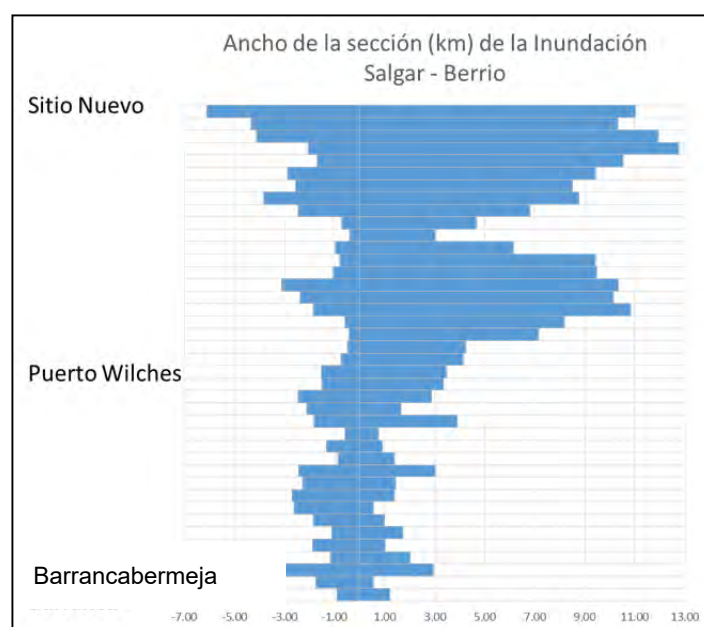
Los humedales y las ciénagas en las macrocuencas almacenan la inundación de la misma manera que las represas, y retardna la escorrentía al río principal, reducen el caudal y contribuyen a la

reducción de daños de inundaciones. La conservación de estos humedales no solamente es un método efectivo y factible desde el punto de vista de las medidas para mitigar inundaciones sino también desde el punto de vista ambiental y económico.

La proporción de la inundación que fluye por las llanuras inundables es alta, y se debe evitar el desarrollo de las llanuras inundables en lo posible, para la reducción de los daños de inundaciones.

A continuación se presenta un ejemplo del cálculo de flujo no uniforme, donde se elaboró el set de datos de las secciones transversales del cauce y de las llanuras inundables con los datos de levantamiento topográfico (IDEAM) y los datos de altura obtenidos por imágenes satelitales, teniendo la cuenca media del río Magdalena como área objetivo, basado en la idea de “considerar las llanuras inundables como parte del río”.

En este caso, el ancho de la inundación fue máximo 17km durante la inundación, y se puede observar que la inundación fluye por las llanuras inundables.



Como se presentó en el Capítulo 3 según el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, se está avanzando en la revisión de la Ronda hídrica teniendo en cuenta las experiencias de la inundación de 2010-2011, como base de la regulación del uso de suelo en las llanuras inundables.

Los puntos clave de este proceso son los siguientes:

- Se acotará la Ronda Hídrica desde los puntos de vista hidrológico (inundaciones), ecosistémico y geomorfológico,
- Se definirá la Ronda Hídrica utilizando la línea envolvente de los tres elementos arriba descritos.
- La zona entre la Ronda Hídrica anterior y la nueva Ronda quedará como zona de conservación.

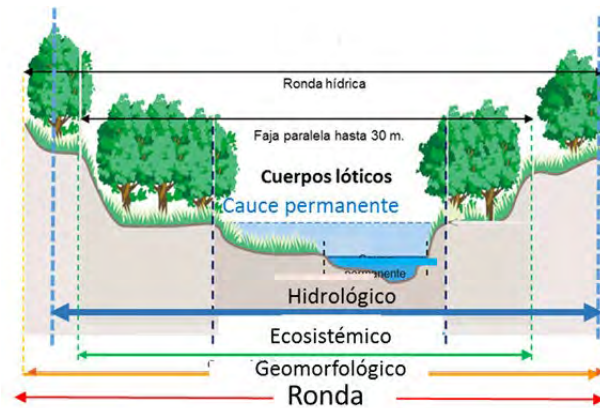


Figura 3 Ronda teniendo en cuenta 3 elementos

En cuanto al punto de vista hidrológico (inundaciones), se tiene en cuenta la inundación del periodo de retorno de 25 años (cálculo en proceso).

Se avanza el proceso de legalización. La gráfica que resume estos conceptos se presenta a continuación:

A la derecha se presenta un ejemplo en Puerto Wilches elaborado por el Ministerio de Ambiente.

- Rojo: Envoltente : Ronda Hídrica (nuevo)
- Verde: Hidrológico (Inundaciones), según el área de inundación con período de retorno de 25 años
- Azul: (Cauce permanente)
- Morado: Geomorfológico



Figura Un ejemplo de la delimitación de la Ronda Hídrica (nuevo) en Pto. Wilches

## 2) Conservación forestal

La conservación forestal como medida para mitigar las inundaciones se refiere al control del caudal y la escorrentía de sedimentos durante la inundación en terrenos sin vegetación por medio de plantación de árboles, o la mejora de penetración subterránea de la precipitación por medio del corte parcial de los bosques.

Como se observa en la siguiente figura, la plantación de árboles en terrenos sin vegetación retarda la escorrentía superficial, y se reduce la escorrentía superficial por la facilidad de penetración subterránea de la precipitación y el consecuente aumento de la escorrentía secundaria. En caso de cortar el bosque para desarrollo, es necesario estudiar medidas apropiadas, como la limitación del área de corte, considerando la influencia a la escorrentía de la precipitación.

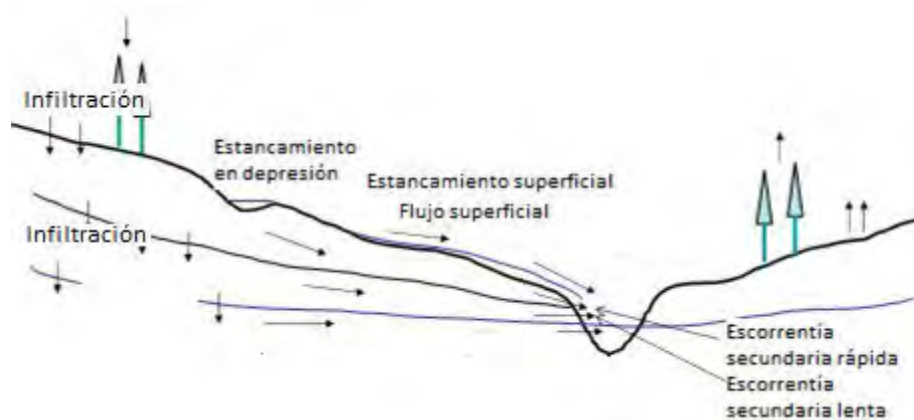


Figura Mecanismo de la escorrentía de precipitación

## 3) Organización del mapa de reducción de riesgo de desastre de inundaciones.

El mapa de reducción de riesgo de desastre (inundación) se elabora con el objetivo principal de prevenir daños a la población, proporcionando a los residentes la información relacionada con la inundación y la evacuación de manera fácil de entender.

El mapa de reducción de riesgo de desastre (inundación) contiene el área proyectada de inundación, la ubicación de los albergues, y rutas de evacuación. Los residentes evacúan refiriéndose a este mapa en caso de inundación, y se minimizan sus daños.



Figura Ejemplo del mapa de reducción de riesgo de desastre (inundación)

4) Pronóstico y alerta de inundación

Pronóstico y alerta de inundación se refiere a la emisión de alerta, que muestra el nivel del agua y el caudal durante la inundación y que sirve como una referencia para las actividades de prevención de inundación por desbordamiento o por el aumento del nivel del agua del río, o para evacuación de residentes. La alerta de inundación se emite con base en los resultados de la observación del nivel y de la precipitación y los resultados del pronóstico del nivel del agua con base en el cálculo de escorrentía. La alerta de inundación se utiliza para las actividades de prevención de inundaciones de los departamentos y los municipios, y se comunica a los residentes locales a través de los municipios y sistemas de comunicación.

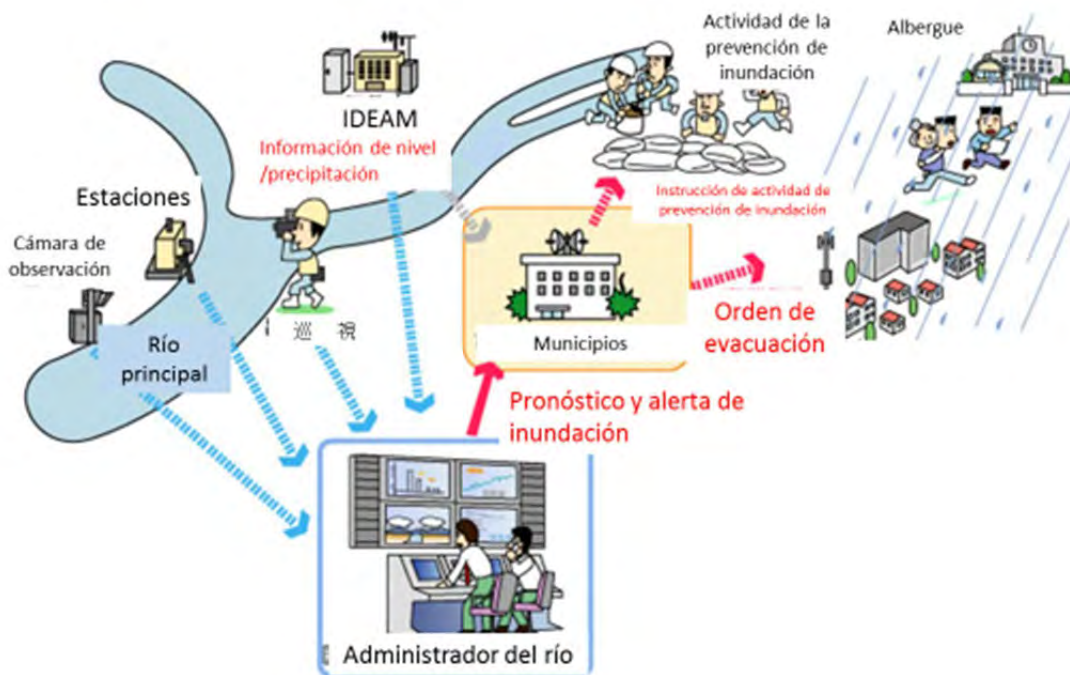


Figura Resumen del pronóstico y alerta de inundación  
(Fuente: Página web del MLIT)



## «Columna» Otras medidas no estructurales

Se presenta el seguro de inundación como un ejemplo de otras medidas no estructurales.

### Seguro de inundación

Seguro de inundación es una manera de regular y orientar el uso de suelo dentro de las llanuras inundables con el fin de prohibir o controlar la construcción de viviendas dentro de estas zonas.

Actualmente el seguro de inundación no existe en Colombia. Sin embargo, en los Estados Unidos existe un ejemplo del sistema de seguro de inundación liderado por el estado.

En el caso de los EEUU, básicamente es prohibido vivir dentro de las llanuras inundables. Sin embargo, los residentes que van a vivir dentro de las llanuras inundables son obligados a obtener un seguro de inundación. Para que un residente obtenga el seguro de inundación, su municipio tiene que estar afiliado con el seguro de inundación.

En los EEUU, el gobierno federal no tiene responsabilidad de compensar a las víctimas de los daños de inundación.

En los EEUU, FEMA (Agencia Federal de Manejo de Emergencia, siglas en inglés) realiza el mapeo de riesgo, la evaluación del riesgo y la formulación del plan (el programa del mapa de riesgo), identifica las amenazas de inundación y evalúa el riesgo de inundación. Estos datos se ingresan a los mapas de inundación llamado FIRM (Mapa de la tasa del seguro de inundación, siglas en inglés). Estos son la base de apoyo al programa nacional de seguro de inundación, estándares de la administración de llanuras inundables de la comunidad, y las condiciones para la afiliación con el seguro de inundación.

Reglamentos dentro del seguro de inundación en los EEUU.

- El estándar de periodo de retorno para la inundación es 100 años
- El área de amenaza de inundación se divide en “el paso de la inundación” (floodway) y “los bordes” (fringe).
- El paso de la inundación se determina con el estudio de ingeniería del río
- “Los bordes” son las áreas entre las llanuras inundables del periodo de retorno de 100 años y el paso de la inundación.

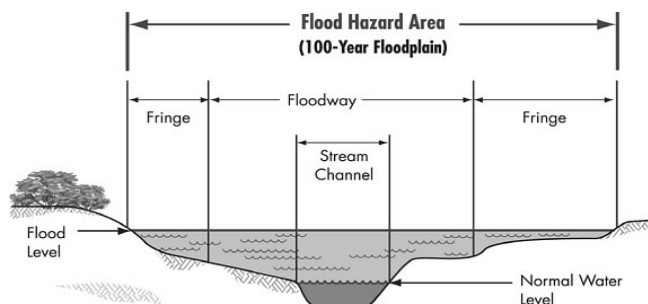


Figura Área de amenaza de inundación

### 3. Prioridad de medidas

Priorizar las medidas planeadas.

#### 【Explicación】

Se priorizan las medidas estructurales y no estructurales planeadas en el Capítulo 1 y el Capítulo 2. Se estudian la prioridad, teniendo en cuenta la efectividad de la medida, el tiempo requerido para que la medida sea efectiva, las condiciones sociales y los bienes en el área objetivo. Idealmente se aclaran y explican las directrices y las justificaciones de la priorización.

### 4. Evaluación integral

Se realiza la evaluación integral de las medidas planeadas.

#### 【Explicación】

Se realiza la evaluación integral de las medidas planteadas. La evaluación se realiza considerando la factibilidad según las condiciones naturales y sociales, el beneficio social de las estructuras y la eficiencia económica, esto aplica principalmente a las medidas estructurales.

Existen Examen inicial ambiental (Initial Environment Examination-IEE, siglas en inglés) y Evaluación de impacto ambiental (Environmental Impact Assessment-EIA, siglas en inglés), como métodos de evaluación de factibilidad según condiciones naturales y sociales.

En cuanto a la eficiencia económica, se proyectan las evaluaciones beneficio-costos (B-C) o costo-beneficio (B/C). La explicación detallada de los métodos de la evaluación costo-beneficio (B/C) se encuentra en Apéndice- 2.

Para realizar la evaluación integral, especialmente la evaluación de la eficiencia económica, es indispensable recolectar datos básicos. Abajo se enumeran los datos básicos que se deben recolectar y las entidades que pueden proporcionarlos, teniendo en cuenta la experiencia en este proyecto.

Ítem	Contenido	Fuente
Datos de distribución de edificaciones y viviendas	Datos de huella que contienen la ubicación de edificaciones y viviendas y los tamaños en el área objetivo)(mapas o datos SIG)	Alcaldías,, gobernaciones, equipo de proyecto (digitalización de las imágenes satelitales)
Información del predio	Información detallada sobre los predios, como tipos de predio (infraestructura pública, hospitales, escuelas, iglesias, viviendas, etc), y el número de plantas/pisos	Alcaldías, IGAC, agencias correspondientes (a través de UNGRD)

Datos detallados del uso de tierra	Datos visuales sobre uso detallado de suelo como la delimitación del uso de suelo, cultivos en las tierras agrícolas (mapas o datos SIG).	POMCA (autoridades ambientales competentes), IGAC
Datos de valores de bienes (precio)	Valor por área según tipo de predio, valor de artículos de hogar, valor de cultivos, valor de las infraestructuras públicas, por área objetivo (generalmente por municipio)	(sobre los valores de bienes en centros urbanos o zonas rurales por municipio, a través de UNGRD)
Datos para el cálculo de costos de la obra	Costo de construcción de la estructura, costo de terreno necesario, costo de compensación, datos necesarios para calcular costo de mantenimiento y administración por unidad.	Autoridades ambientales competentes, gobernaciones

## 5. Plan de monitoreo

Se formula el plan de monitoreo para retroalimentar el plan formulado.

### 【Explicación】

El IFMP-SZ se trata de fenómenos naturales, y existe un límite de las condiciones comprendidas en la etapa de planeación. Adicionalmente, los datos en las subzonas hidrográficas de Colombia no se han organizado, y la información necesaria para la formulación del plan no está bien categorizada. Por lo tanto, es necesario realizar el monitoreo para retroalimentar el IFMP-SZ del futuro. El IFMP-SZ es un plan que requiere ser revisado y corregido periódicamente.

Existen dos categorías de monitoreo, monitoreo periódico y monitoreo después de la inundación (después del caudal grande). Abajo se presentan ejemplos de ítems que deben ser monitoreados.

#### < Monitoreo periódico >

- Recolección y organización de datos de precipitación y de niveles
- Observación del caudal
- Estudio de cambios en el lecho del río
- Estudio del uso del río y del ecosistema
- Estudio de la conservación de las llanuras inundables

#### < Monitoreo durante o después del caudal grande (inundación) >

- Observación de los datos del nivel y del caudal durante la inundación
- Estudio del cambios en el lecho del río
- Estudio del uso del río y del ecosistema
- Estudio de la retención de agua en las llanuras inundables

## 6. Cronograma de implementación

Se elabora un plan de implementación del plan de prevención de inundaciones y plan de monitoreo que se formuló.

### 【Explicación】

Se diseña el proceso de implementación por etapa (estudio/planeación, implementación, mantenimiento) para cada ítem de las medidas del plan de prevención de inundaciones, incluyendo medidas estructurales y medidas no estructurales, y del plan de monitoreo. Se presentan con figuras y tablas.

Se formula un plan de implementación factible, teniendo en cuenta el presupuesto de las entidades responsables de la implementación, etc.

## D. Repartición de responsabilidades para la planeación e implementación del IFMP-SZ

Se define la repartición concreta de responsabilidades entre entidades responsables y entidades relevantes para la formulación e implementación del IFMP-SZ.

### 【Explicación】

En Colombia, no está claro qué entidad se responsabiliza por la administración del río y el control de inundación, ni está clara la entidad que debe formular el IFMP-SZ e implementar las medidas basadas en el IFMP-SZ. Para estudiar y formular un plan efectivo y factible e implmentar el plan de manera apropiada, se debe aclarar las entidades responsables y la repartición de responsabilidades. En Parte D, se describen los contenidos y los resultados las discusiones y los estudios de la repartición de responsabilidades entre entidades relacionadas con el IFMP-SZ. Abajo se explican los contenidos que deben ser incluidos en este capítulo y el método para la discusión y el estudio.

### 1. Situación actual y desafíos

Se categorizan las situaciones actuales de la distribución de responsabilidades para formular el IFMP-SZ e implementar las actividades basadas en el IFMP-SZ y los desafíos en la cuenca objetivo.

### 【Explicación】

Se categorizan las situaciones actuales de la repartición de responsabilidades para formular el IFMP-SZ e implementar las actividades basadas en el IFMP-SZ y los desafíos en la cuenca objetivo. Para describir las situaciones actuales, se identifican las entidades que realizan el control de inundación y medidas para mitigar inundaciones en la cuenca objetivo, confirmar y analizar los contenidos actuales de sus actividades y la justificación legal, y se organizan los resultados. También se deben categorizar los desafíos actuales y los desafíos descubiertos a través del análisis de la situación actual.

### 2. Discusiones en los talleres / seminarios

Se discute entre las entidades relacionadas con el control de inundación sobre la repartición de responsabilidades relacionadas con la formulación del IFMP-SZ y su implementación, la situación actual, desafíos y perspectiva futura.

### 【Explicación】

Las entidades relacionadas con el control de inundación en la cuenca objetivo deben reunirse para discutir los ítems relacionados con la formulación y la implementación del IFMP-SZ, la situación

actual de la repartición de responsabilidades, desafíos y perspectiva futura. Los resultados de la discusión se deben organizar de manera fácil de entender, con figuras y tablas.

La siguiente tabla es un ejemplo del formato utilizado para la discusión sobre la repartición de responsabilidades en la cuenca piloto de Río Negro en el proyecto de JICA.

Ítems para implementar			Gobierno nacional			Entidades regionales		
			UNGRD	MADS	IDEAM	CUNDINAMAR CA (Departamento)	CAR	Municipio
Reconocimiento problemas	Comprender las situaciones de daños de inundación	¿Dónde se generó la inundación?	Apoyo en caso de inundaciones grandes		Proveer información	Apoyo en inundaciones mediana		○
		¿La magnitud de los daños? (Respuesta inmediatamente después de la ocurrencia del desastre)						
		¿La magnitud de los daños?						
		¿La causa de la inundación?			○			○
		Evaluación integral y organización de los problemas (Actual)						△
	Evaluación integral y organización de los problemas (Ideal)	Apoyo			Apoyo	○		Apoyo
Study measures	Determinar la meta del manejo del riesgo de inundaciones (Actual)						Apoyo	○
	Determinar la meta del manejo del riesgo de inundaciones (Ideal)			○	Proveer información		○	○
	¿Dónde se implementarán estas medidas? (Actual)						Apoyo	○
	¿Dónde se implementarán estas medidas? (Ideal)			○	Proveer información		○	○

○ : Entidad principal

Ítems para implementar			Gobierno nacional			Entidades regionales			
			UNGRD	MADS	IDEAM	CUNDINAMAR CA (Departamento)	CAR	Municipio	
Implementar medidas estructurales	Ordenación de estructuras de prevención de inundaciones	Muro de contención (flood wall), Protección de orilla, etc	Estudio y diseño			Proveer información		○	
			Obras			Proveer información	○	○	Apoyo
			Mantenimiento y administración			Proveer información	○	○	○
	Control de sedimentos	Obras de presas de retención de sedimento (sabo)	Estudio y diseño			Proveer información		○	
			Obras			Proveer información	○	○	Apoyo
			Mantenimiento y administración			Proveer información	○	○	○
		Dragado en la parte de la confluencia del tributario	Estudio			Proveer información		○	
		Obras (dragado etc.)	Apoyo			○	○	Apoyo	
		Mantenimiento y administración				○	○	○	
	Medidas no estructurales	Regulación del uso de suelo	Creación de mapa de reducción n de riesgo de desastres (inundación) (Mapa DRR)	Recolección de la información e identificación de áreas de inundación			○		○
Análisis de escorrentía e inundación						Apoyo		○	
Creación y distribución de mapa de reducción de riesgo de desastres						○		○	○
Regulación del uso de suelo en las llanuras inundables (conservación de los humedales)			Política y guía		○				
		Estudio y planeación			Proveer información		○	○	
		Regulación / Monitoreo					○	○	
Pronóstico y alerta de inundaciones		Mejoramiento del sistema del pronóstico y alerta de inundación	Observación de la precipitación y el nivel del agua			○	○	○	
			Pronóstico de nivel de agua			○	○	○	
			Organización del sistema (comunicación de información)	○		○	○	○	○
		Crear consciencia entre los residentes	Preparación de folletos y realización de orientaciones				○		○
Respuesta a la inundación	Mejoramiento del sistema de respuesta a la inundación		○			○		○	
	Mejoramiento de la emisión del orden de evacuación					○		○	
	Mejoramiento del Actividades de la respuesta a la inundación y establecer albergue		○			○		○	

○ : Entidad principal

### 3. Planeación e implementación del IFMP-SZ

Se define la repartición de responsabilidades relacionadas con la formulación y la implementación del IFMP-SZ.

#### **【Explicación】**

Se resume la repartición de responsabilidades relacionadas con la formulación y la implementación del IFMP-SZ de tal manera que la responsabilidad de cada entidad se entienda claramente. Se organiza y se describe la repartición de responsabilidades para que cada entidad pueda realizar actividades concretas, detallando quién realiza el estudio de inundaciones que serán base para el estudio del plan, quién realiza el análisis, quién realiza el análisis integral y define directrices básicas, quién planea e implementa cada medida estructural o no estructural, quién sería la entidad principal y quién sería la entidad de apoyo.

## E. Revisión y actualización del IFMP-SZ

Revisar el contenido de IFMP-SZ en un momento apropiado después de la elaboración y actualizar el contenido de los planes según necesidad.

### 【Explicación】

IFMP-SZ se trata de fenómenos naturales, y existe un límite de las condiciones comprendidas en la etapa de planeación. Adicionalmente, una inundación de gran magnitud puede ocurrir después de la elaboración del plan, causando un fenómeno que superan las suposiciones en la etapa de planeación. También puede haber cambios en las entidades relacionadas con la prevención de inundación. En la parte E, se explican la revisión y la actualización de IFMP-SZ, así como el procedimiento y la frecuencia. Idealmente se indican claramente el procedimiento y la frecuencia, por ejemplo realizar una revisión periódica (ejemplo: 5 años) con resultados del monitoreo periódico, realizar una revisión no periódica después de observar un caudal grande (inundación) con resultados del monitoreo y estudios de inundación, o después de un cambio en las entidades relevantes, entre otros.



APÉNDICE- 1

Guía Técnica para los trabajos Necesarios para el Plan de Río  
con enfoque en el Control de Inundaciones

Versión 1.2

Mayo 17, 2016

Equipo de Proyecto JICA

## TABLA DE CONTENIDOS

1	General.....	1
2	Proceso de Planificación del Río .....	1
3	Preparación .....	2
3.1	Perfil longitudinal para la planificación del río.....	2
3.1.1	Trabajo 1: Elevación del perfil longitudinal.....	2
3.1.2	Trabajo 2: Perfil Longitudinal del ancho del canal.....	4
3.1.3	Trabajo 3: Perfil Longitudinal de la capacidad de caudal del canal .....	5
3.2	Preparación de la Información básica acerca de Eventos de inundación pasados .....	11
3.2.1	Antecedentes.....	11
3.2.2	Trabajo 4: Preparar la tabla de datos disponibles de todas las estaciones .....	12
3.2.3	Trabajo 5: Preparar la serie de datos temporales para cada estación.....	12
3.2.4	Trabajo 6: Lista del nivel de agua máximo anual y /o la Descarga con la fecha de cada estación Hidrológica .....	13
3.2.5	Trabajo 7: Ranking de los niveles de agua máximos anuales y / o descarga de cada estación Hidrológica.....	13
3.2.6	Trabajo 8: Frecuencia del Análisis del nivel de agua Máximo anual y/o la Descarga de cada estación Hidrológica.....	13
4	Estudio acerca de las medidas de mitigación para el tramo del Magdalena Medio.....	13
4.1	Sección Objetivo .....	13
4.1.1	General .....	13
4.1.2	Selección de la sección Objetivo en el tramo Medio.....	14
4.2	Estableciendo la Inundación objetivo para las secciones seleccionadas .....	16
4.2.1	Trabajo 9: Preparación del Pico de Descarga y Área de inundación a lo largo del Magdalena Medio.....	16

4.2.2	Trabajo 10: Estableciendo el nivel de Inundación objetivo para la Sección Seleccionada .....	17
4.3	Opciones para el Control de Inundación en la Sección Objetivo.....	17
5	Estudio acerca de las medidas de mitigación para la Cuenca del Rio Negro .....	19
5.1	Sección Objetivo .....	19
5.1.1	General .....	19
5.1.2	Selección de la Sección Objetivo .....	20
5.2	Establecimiento del objetivo de Inundación para las secciones seleccionadas.....	20
5.2.1	Trabajo 9: Preparación de la Distribución Básica de Descarga.....	20
5.2.2	Trabajo 10: Establecimiento del Nivel de Inundación Objetivo para la Sección Seleccionada .....	39
5.3	Opciones para el control de Inundaciones en la Sección Objetivo .....	39

## 1 General

Esta guía fue preparada para la planeación de las cuencas del Río Negro y Río Magdalena en el curso de la actividad del Proyecto JICA.

El lector objetivo de esta guía es el funcionario técnico que trabajará para la gestión de riesgos por inundación en Colombia en el IDEAM, UNGRD, CAR, Gobernación de Cundinamarca y el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible y CORMAGDALENA. También se cree que todas las demás organizaciones responsables por la gestión del riesgo por inundación están interesadas en esta guía.

Esta versión actual (versión 1.1 de Mayo 11, 2016) está documentada centrándose en el proceso de planeación del río considerando el Río Magdalena, sin embargo se espera que este proceso de planeación sea remitido a otras macro cuencas y micro cuencas.

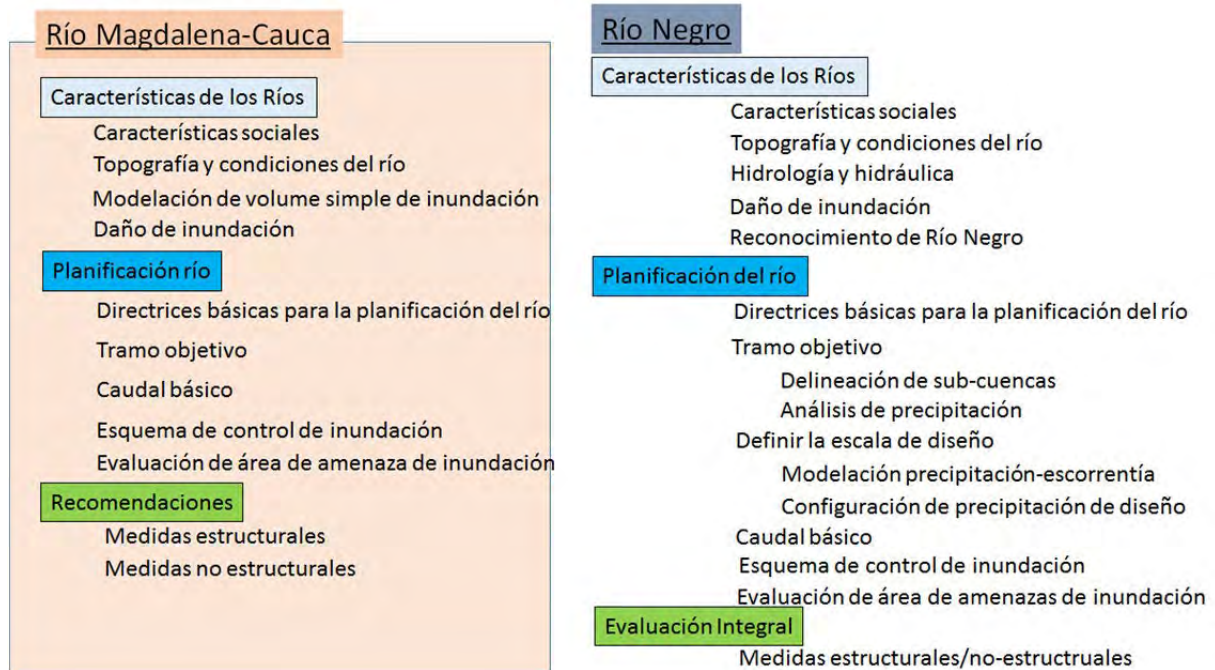
Se enfatiza que el proceso de preparación descrito en el Capítulo 3 de esta guía sea la base para entender las características del río para la planeación del río. Se recomienda que el trabajo en el Capítulo 3 sea incluido en el POMCA de cada una de las micro-cuencas.

Esta guía ha de ser mejorada y modificada posteriormente de acuerdo a las discusiones llevadas a cabo en el Proyecto JICA.

## 2 Proceso de Planificación del Río

El proceso de planeación del río está compuesto de 3 pasos básicos. Estos son “El entendimiento de las características del Río”, “La planeación del río en sí misma” y “La Evaluación Integral”. La Figura 2-1 muestra el proceso básico junto los ítems de trabajo práctico con la idea de hacer el Plan de río para el río Magdalena y el Río Negro de acuerdo al esquema del Proyecto JICA.

El resultado principal de la planeación del río es la recomendación acerca de las medidas estructurales y no estructurales para el área de amenaza por inundación presente y futura. El proceso real para lograr el resultado principal de la planeación del río debe ser diferente entre el Río Magdalena y el Río Negro debido a la gran diferencia en términos a escala del río y las características físicas y sociales.



Fuente: Material, Taller Nov.3, 2015 por Equipo de proyecto JICA

**Figura 2-1      Contenidos de la Planeación del Río para la cuenca del Río Magdalena y Río Negro**

### 3 Preparación

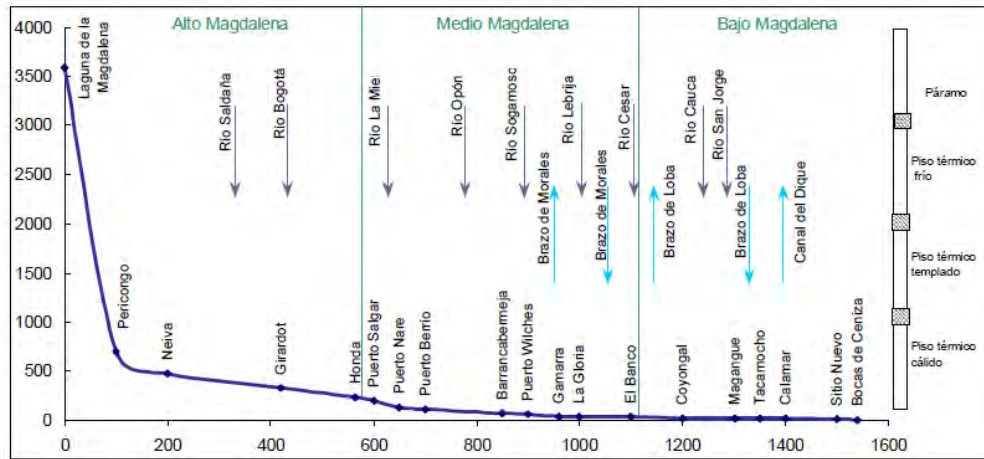
#### 3.1 Perfil longitudinal para la planificación del río

##### 3.1.1 Trabajo 1: Elevación del perfil longitudinal

En la planeación del río, la primera cosa a realizar es ver el perfil longitudinal del cauce principal del río desde el tramo aguas abajo hasta aguas arriba. Este perfil debe contener la elevación más baja del lecho, las elevaciones del margen izquierdo y derecho, la elevación más baja del llano aluvial de ambos bancos, y las ubicaciones de las estructuras artificiales y sus elevaciones significativas.

Tal perfil longitudinal del río nos puede dar los siguientes puntos de vista.

- La pendiente general del río ( empinada, media, o llana) y su cambio significativo desde aguas abajo hasta aguas arriba
- El perfil general de la profundidad del río (entre la elevación del lecho más baja y la elevación del banco)



Fuente: Adaptado de CORMAGDALENA-IDEAM, 2001, y datos de perfil longitudinal suministrados por CORMAGDALENA.

**Figura 3-1 Perfil Longitudinal del Río Magdalena disponible actualmente**

La Figura 3-1 es el perfil longitudinal del río disponible actualmente, frecuentemente mostrado en muchos documentos. Para el propósito de la planeación del río, se deben agregar los siguientes ítems de acuerdo a los datos de la sección transversal del río.

- lecho del río
- altura del dique
- altura de banco
- altura de llanura de inundación

La Figura 3-2 Muestra el proceso común para la preparación del perfil longitudinal del río.

En caso del tramo medio del Río Magdalena, en el IDEAM, hay datos de levantamientos de secciones transversales desde Puerto Salgar y El Banco. Sin embargo, los datos de las secciones transversales generalmente están cubriendo solamente el canal del río. Para preparar el perfil de la elevación de la llanura aluvial, se necesita información suplementaria como un modelo de digital de elevación.

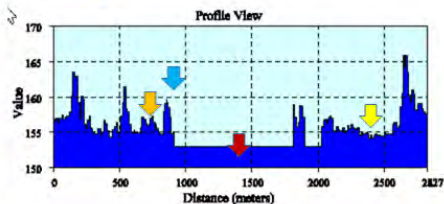
En el caso del curso principal de Río Negro, en la CAR hay datos de las secciones transversales disponibles desde el nacimiento del río hasta Utica. Sin embargo, la sección transversal desde Utica hasta Puerto Libre no está disponible. Para este problema, se puede usar un modelo de elevación digital tal como el de WorldDEM TM 10m para detectar las elevaciones de los bancos de los ríos y las llanuras aluviales. Sin embargo, WorldDEM TM 10m es el DSM (Modelo de superficie Digital), de modo que la precisión de la elevación es menor que los datos del levantamiento topográfico.

Clección de datos de la sección transversal del río

El uso del modelo de elevación digital



modelo de elevación digital (WorldDEM TM 10m)



la sección transversal del río

↓ lecho del río  
datos de levantamiento

↓ altura del dique  
modelo de elevación digital

↓ altura de banco  
modelo de elevación digital

↓ altura de llanura de inundación  
modelo de elevación digital

Figura 3-2 Proceso Común para la preparación del Perfil Longitudinal del Río

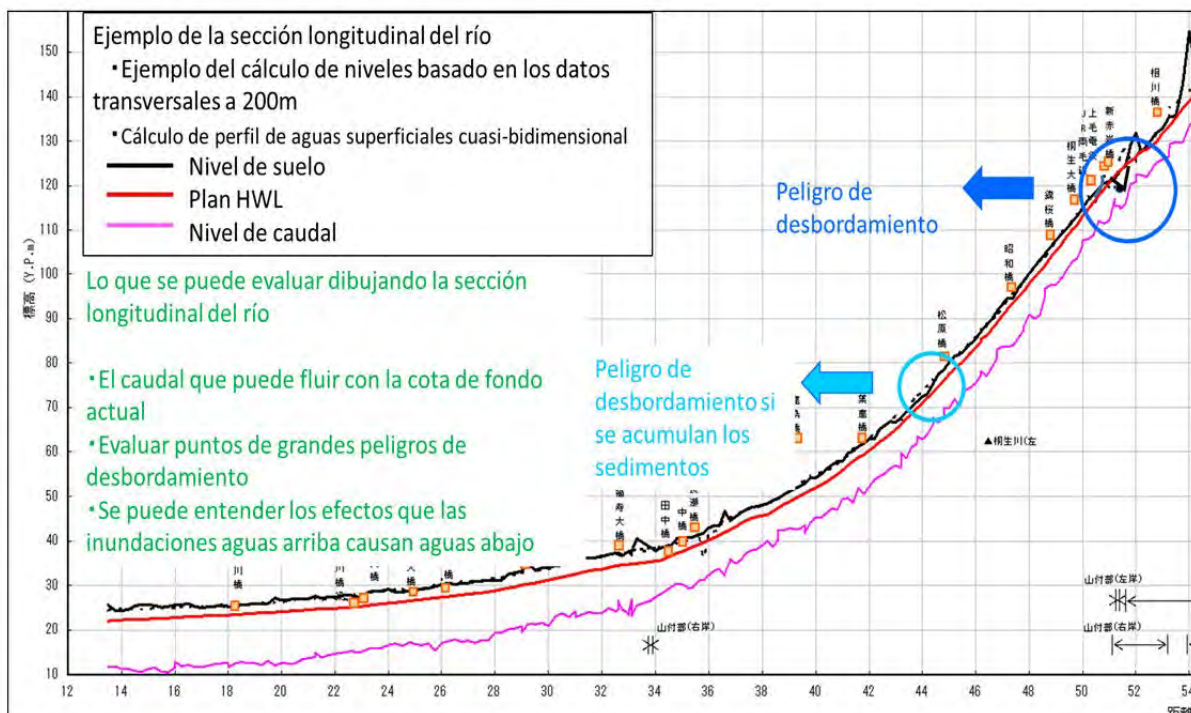


Figura 3-3 Ejemplo del perfil longitudinal de un Río

### 3.1.2 Trabajo 2: Perfil Longitudinal del ancho del canal

La segunda cosa que se hace se ver el perfil longitudinal del ancho del río desde aguas abajo hasta aguas arriba . El ancho del río puede ser evaluado automáticamente por la ubicación del banco que fue detectada en la preparación del Trabajo 1.

### 3.1.3 Trabajo 3: Perfil Longitudinal de la capacidad de caudal del canal

La tercera cosa a evaluar es la capacidad de caudal del canal del curso principal del río y presentar la capacidad resultante en m<sup>3</sup>/s longitudinalmente desde aguas abajo hasta aguas arriba. La capacidad de caudal del canal puede ser definida como la descarga en m<sup>3</sup>/s que puede pasar a través del río / canal bajo la elevación del banco. La capacidad de caudal del canal se calcula fácilmente cuando la forma del canal es artificial como de forma rectangular y trapezoidal, sin embargo en Colombia el canal esta usualmente bajo condiciones naturales, de modo que la evaluación de tal río natural necesita algo de trabajo y técnica.

#### 3.1.3.1 Fundamentos Hidráulicos

La capacidad del canal “Q” puede ser definida así,

$$Q = K \times I^{1/2}$$

$$K = \frac{1}{n} \times A \times R^{2/3}$$

“K” es la conductancia (m<sup>3</sup>/s) de la sección transversal de un canal. “n” es el coeficiente de rugosidad de manning, “A” es el área del caudal (m<sup>2</sup>), y “R” es el radio hidráulico de la sección transversal. “I” es la pendiente hidráulica de la sección transversal concerniente.

Entre los parámetros mencionados arriba “n” y “I” serán dadas externamente. La conductancia para la sección transversal de un río natural puede ser calculada usando un software hidráulico, por ejemplo HEC-RAS versión 5.0.

#### 3.1.3.2 Como evaluar la conductancia en una sección de río natural

En IDEAM, hay datos de secciones transversales disponibles desde Puerto Salgar hasta el Banco como se muestra en la Figura 3-4.

El procedimiento del trabajo práctico para evaluar la capacidad de caudal del río para cada sección transversal es el siguiente .





**Figura 3-4** Ubicación de los Datos de las Secciones Transversales de IDEAM en el Magdalena Medio

Paso 1: Establecimiento del sistema por tramos del Río e Inclusión de las Secciones transversales

Establecer un tramo de río en la ventana de Datos Geométricos y entrar los datos de la sección transversal, Si ya hay una estación de río de la sección transversal, se recomienda establecer el sistema por tramos del río considerando la simulación de caudal estable.

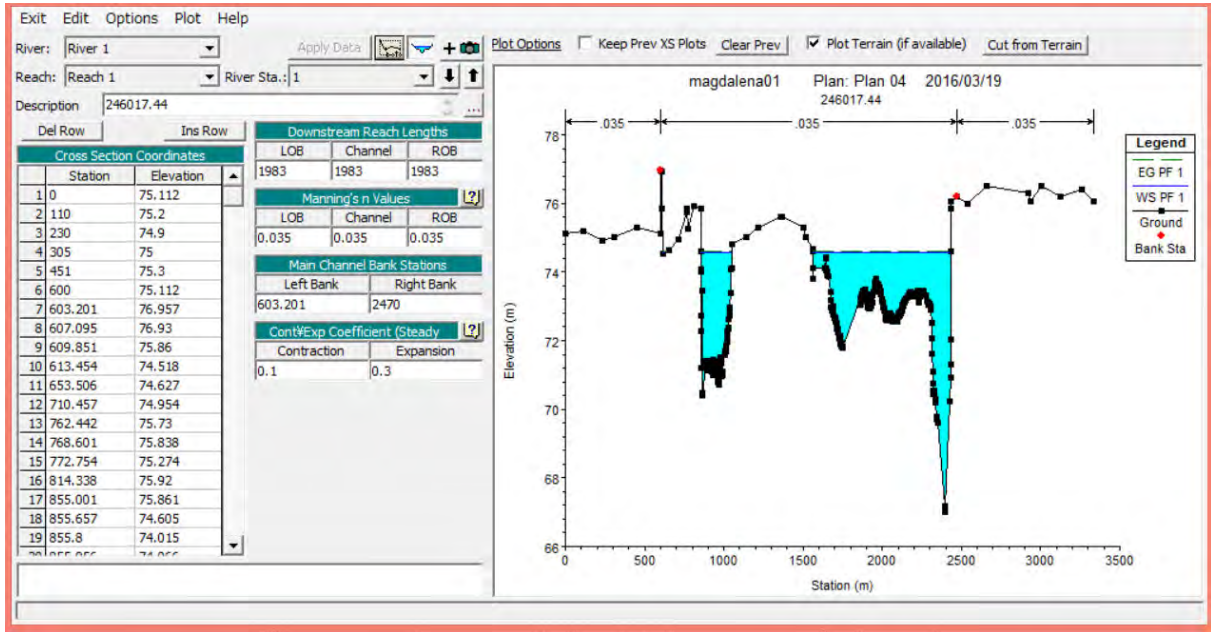


Figura 3-5 Ventana de Datos de la Sección Transversal

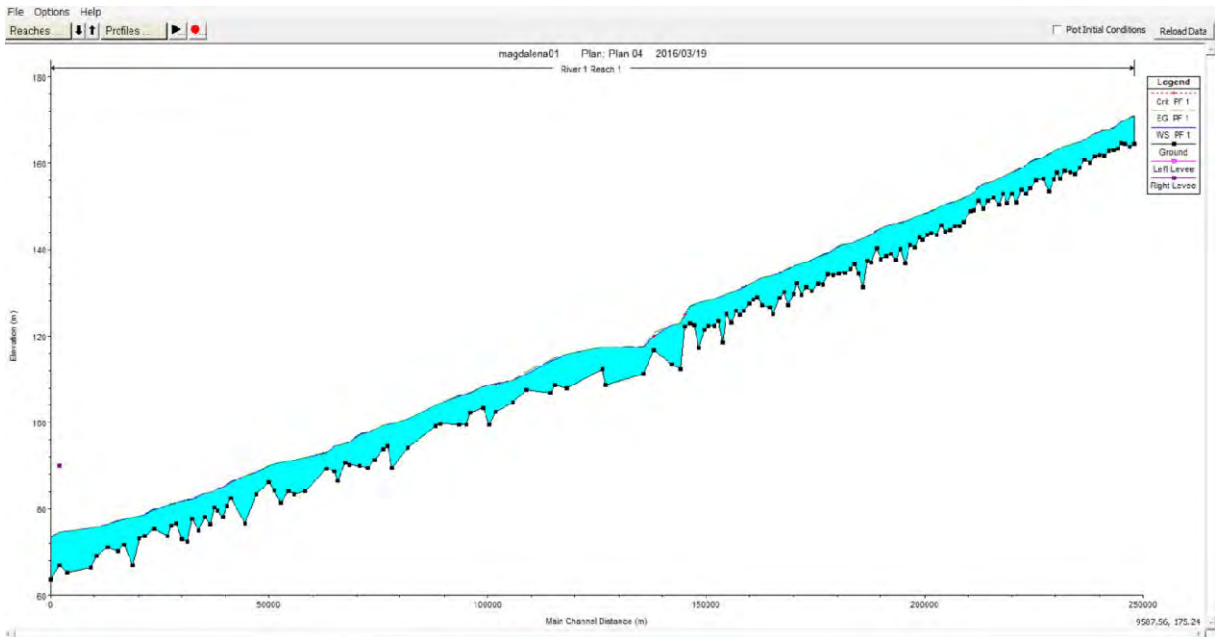


Figura 3-6 Perfil Longitudinal del Fondo de la Elevación desde Barrancabermeja hasta Puerto Salgar (250km)



**Figura 3-7 Ejemplo de la ubicación de la Sección Transversal cerca a Puerto Salgar**

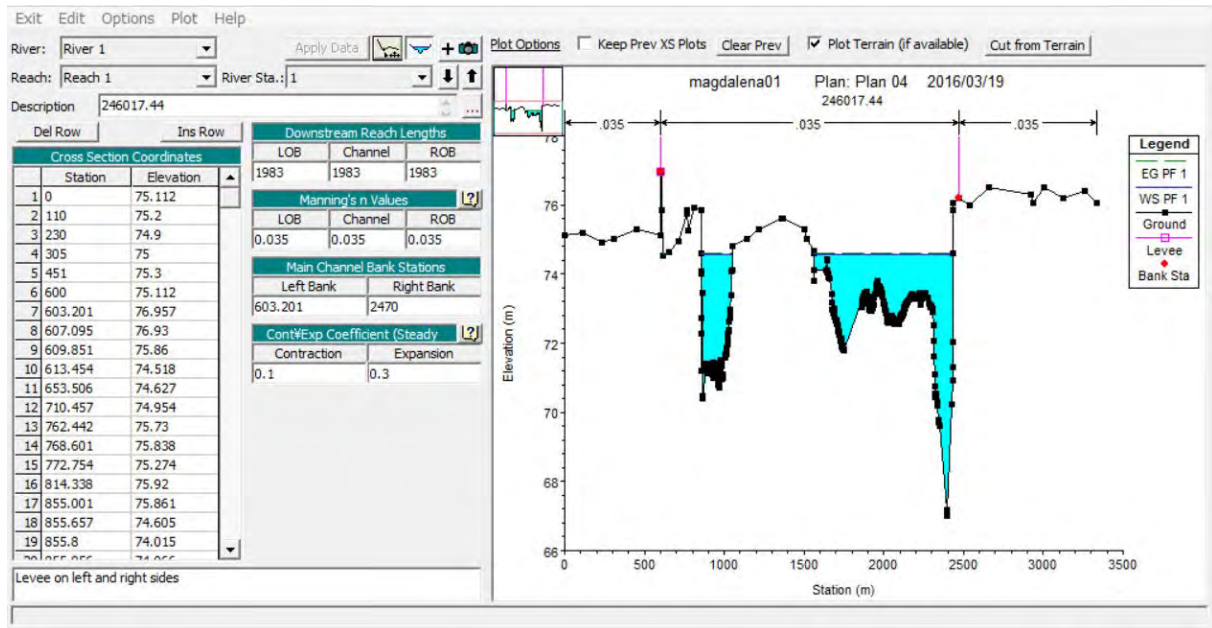
Paso 2: Definir las estaciones de los principales canales del banco

En la ventana de los Datos de la Sección Transversal, las estaciones de los principales canales del banco serán definidas por los márgenes derecho e izquierdo. Esta definición es bien importante porque el transporte de caudal será evaluado dentro de las estaciones del banco.

La estación del banco es básicamente el límite entre el canal del río y la llanura aluvial. Se debe evaluar, la capacidad del caudal para el canal del río. Si se construye un dique artificial, se debe seleccionar como la estación del banco.

Paso 3: Establecer las opciones de diques

En la ventana de datos de la Sección Transversal, seleccionar <Options>, <Levee>. Presionar el botón de <default si las estaciones del banco fueron establecidas adecuadamente en el Paso 2, las estaciones dique serán las mismas que las estaciones del banco. La elevación del dique debe ser lo suficientemente alta más que la elevación del banco mientras que no suceda el desbordamiento para la descarga dada.



#### Paso 4: Especificando el Valor de la Elevación del Banco para computar la Descarga de caudal

Desde el menú principal, ir a <Steady Flow Data window>, <Options>, <Set Changes in WS and EG>, <Add Multiple RS Locations>. Y presionar <Known WS> tab. Luego la ventana Multiple Location Print-Select Locations se muestra. Seleccionar el río y el tramo para la cual la capacidad de caudal del canal se va a calcular y presionar (All RS) y presionar OK. Luego establecer el Cambio Interno y se muestran las ventanas WS y EG, y toda la sección transversal del río se muestra en una lista. En la columna “Valor”, la elevación en la cual la capacidad del flujo del canal está calculada puede ser ingresada.

Por favor asegurarse que los datos Steady Flow Data sean preparados separadamente para los casos del margen izquierdo y derecho porque la información que se introduce en el <Options> es diferente en los bancos izquierdo y derecho.

HEC RAS nos permite usar la operación de copiar y pegar. Prepare un juego de datos para las elevaciones del banco del margen derecho e izquierdo, separadamente en una hoja de cálculo de Excel y copie y pegue en el HEC RAS desde Excel.

#### Paso 5: Ejecutando el Análisis de Caudal Estable

Ejecutar un análisis de caudal estable dado 1 m<sup>3</sup>/s como descarga de caudal y un nivel de agua conocido y apropiado para el límite aguas abajo, La descarga dada puede ser cualquier valor para el caudal estable para este cálculo.

Esto se debe hacer para ambos casos margen izquierdo y margen derecho.

Paso 6: Datos de conductancia desde la Tabla del resultado del perfil

El valor de conductancia puede ser mostrado en la Tabla de Resultado de Perfil. Ir a <Option>, <Define> y agregar una columna para la Conductancia del Canal.

Paso 7: Preparar una hoja de cálculo de Excel de la estación de la sección transversal y del transporte

En Excel, por favor preparar una tabla de la estación de la sección transversal y la correspondiente conductancia. Dado el valor de la pendiente hidráulica para el transporte de cada sección transversal, se calcula la capacidad de caudal del canal.

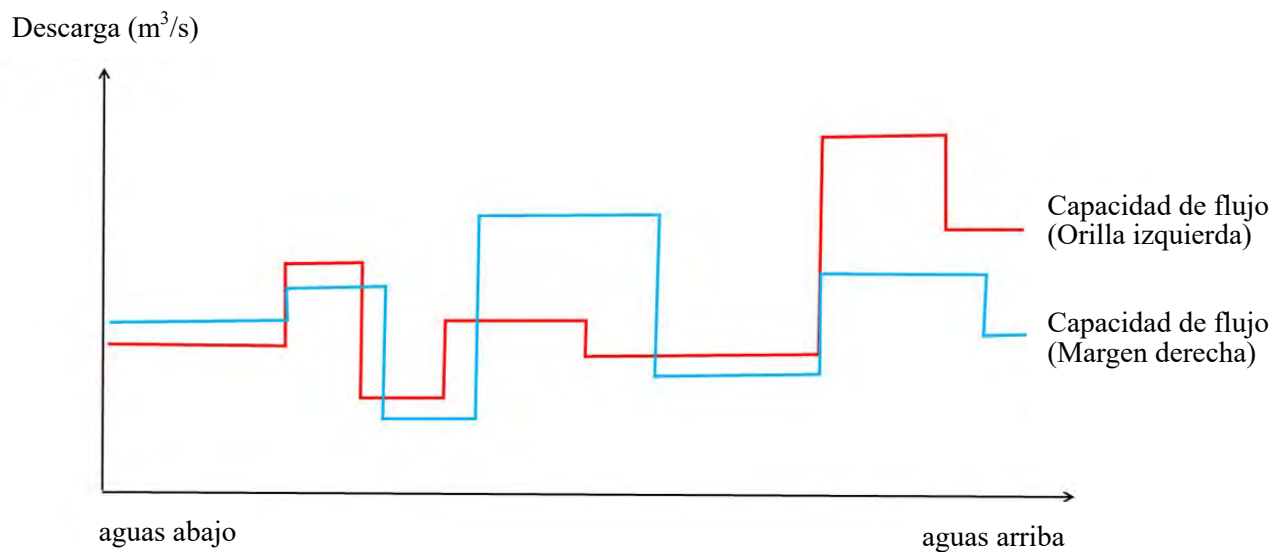
Finalmente, el perfil de la capacidad del caudal del canal puede ser elaborado como se muestra en la Figura 3-8.

Hasta aquí, la Conductancia “K” puede ser obtenida en la elevación del Banco. La capacidad del caudal puede ser calculada como

$$Q = K \times I^{1/2}$$

Con respecto a la pendiente “I”, en el caso de Magdalena Medio,  $I=1/2500$  es apropiada para este ejercicio. En la planeación práctica, la pendiente hidráulica “I” debe ser seleccionada para considerar la topografía.

La capacidad de caudal resultante “Q” para cada sección transversal de ambos bancos puede ser presentada así.



**Figura 3-8 Imagen del perfil Longitudinal de la Capacidad del caudal**

### 3.2 Preparación de la Información básica acerca de Eventos de inundación pasados

#### 3.2.1 Antecedentes

El IDEAM ha estado monitoreando los datos de descarga de los ríos ya estableció el sistema de base de datos. En general, el análisis de inundación la descarga diaria es uno de los datos más importantes. Dentro de la Cuenca del Río Magdalena y el Río Cauca, el IDEAM ha almacenado los siguientes datos brutos en términos de la descarga diaria.

- Magdalena diario (983,269 filas)
- Magdalenadiario.tr5 (544,639 filas)
- Magdalenadiario.tr8

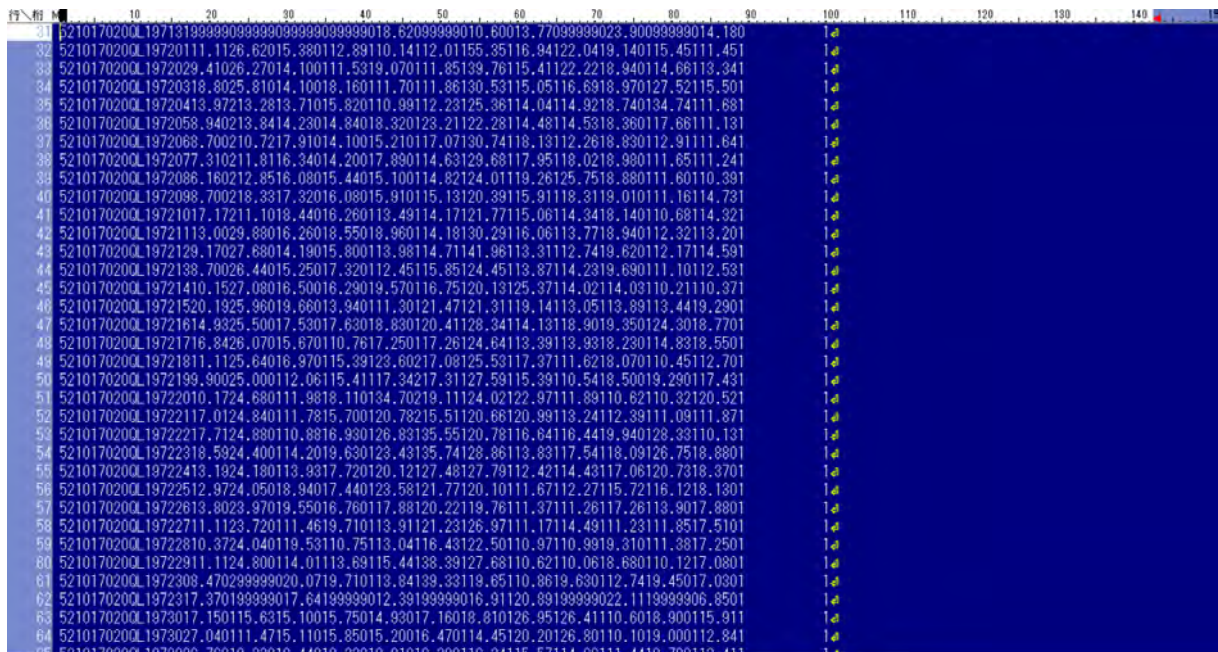
El archivo “Magdalenadiario” es un archive de texto que contiene los datos de descarga diaria para cada año para todas las estaciones disponibles. El ejemplo de archivo de datos se muestra en la Figura 3-9. El número de filas del archivo de datos es de 983,269 filas hasta 2015.

El archivo “Magdalenadiario.tr5” es un archivo de texto que contiene la descarga diaria de datos procesados desde el archivo “Magdalenadiario”. El formato es una matriz de fechas en un mes en una fila y 12 meses en la columna. El ejemplo del archivo de datos se muestra en la Figura 3-10. El número de filas del archivo de datos es de 544,639 filas.

El archivo “Magdalenadiario.tr8” es un archivo de texto que contiene la descarga mensual producida del valor de descarga diario, básicamente.

DIA	ENERO	FEBRE	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOST	SEPTI	OCTUB	NOVIE	DICIE
01				22.00	13.33	13.19	14.35	16.43	18.20	10.86	19.97	15.22
02				17.77	13.77	12.68	13.77	19.63	22.13	9.640	21.61	10.12
03				16.73	14.35	11.88	12.64	22.46	21.55	12.39	18.20	8.940
04				10.75	14.35	12.39	11.37	15.85	15.51	20.79	16.41	11.62
05				12.64	12.39	14.35	10.60	17.30	14.06	15.82	14.85	11.92
06				14.35	29.72	14.10	9.640	15.51	12.39	15.83	17.90	8.940
07				11.50	14.93	15.51	42.80	14.35	16.40	10.60	18.29	8.940
08				12.97	14.06	14.35	49.25	22.78	12.39	13.38	12.14	8.240
09				12.64	14.94	10.60	42.80	20.79	13.48	12.26	15.34	7.310
10				11.12	13.80	12.14	36.50	21.25	12.68	8.700	14.35	6.620
11				9.640	22.00	10.60	37.88	19.46	13.59	10.12	10.60	6.160
12				10.16	17.01	10.60	30.80	16.70	11.12	11.12	10.12	5.930
13				8.240	13.48	10.35	32.83	18.71	15.25	12.14	9.180	6.850
14				8.240	11.62	12.14	30.80	15.80	11.12	10.98	8.700	7.310
15				8.590	11.37	19.34	26.57	16.10	9.640	11.88	10.86	7.540
16				13.64	18.18	13.77	21.77	13.77	9.880	11.62	8.470	7.310
17				16.13	14.83	14.35	17.01	18.89	12.67	12.64	8.240	6.160
18				18.29	14.64	10.60	15.22	19.16	12.14	20.12	10.12	5.930
19				21.13	13.77	10.62	13.08	15.51	13.68	22.40	8.940	9.180
20				12.82	37.55	9.180	13.77	16.40	12.64	16.12	9.880	10.80
21				11.62	20.87	8.240	13.80	16.40	24.82	11.92	8.240	10.12

Figura 3-9 Ejemplo del archivo de datos brutos para la descarga de datos diarios del IDEAM



**Figura 3-10 Ejemplo del archivo de datos procesados para la descarga de datos diarios del IDEAM**

El archivo de datos más útil es “Magdalenadiario.tr5” para el valor de descarga procesado a diario. Este archivo ya está formateado en una regla sistemática, sin embargo, para el propósito de la planeación del río, se necesita un procesamiento posterior de los datos de la siguiente manera.

**3.2.2 Trabajo 4: Preparar la tabla de datos disponibles de todas las estaciones**

El año en el que cada estación tiene los datos varía en cada estación. Para obtener la perspectiva de la disponibilidad de datos, se debe preparar la siguiente tabla.

Estación	1950	1951	1952	-----	2012	2013	2014
Estación A							
Estación B							
Estación C							
-----							
Estación X							

**Figura 3-11 Imagen de la Tabla de datos disponibles**

**3.2.3 Trabajo 5: Preparar la serie de datos temporales para cada estación**

La siguiente tabla debe ser preparada mostrando la serie de datos temporales para cada estación, para tomar el valor extremo de cada año en cada estación, y el uso para el análisis hidrológico e hidráulico (modelamiento).

Fecha	Estación A	Estación B	Estación C	Estación D	-----	Estación X	Estación Y
1950/1/1	--						
1950/1/2	--						
1950/1/3	--						
-----	--						
-----	--						
2015/12/31	--						

**Figura 3-12 Imagen de la Tabla de serie de datos temporales**

### 3.2.4 Trabajo 6: Lista del nivel de agua máximo anual y /o la Descarga con la fecha de cada estación Hidrológica

Esta Tabla puede ser elaborada del resultado del Trabajo 5 usando una hoja de cálculo de Excel.

### 3.2.5 Trabajo 7: Ranking de los niveles de agua máximos anuales y / o descarga de cada estación Hidrológica

Esta Tabla se puede hacer del resultado del Trabajo 6 usando una hoja de cálculo de Excel.

### 3.2.6 Trabajo 8: Frecuencia del Análisis del nivel de agua Máximo anual y/o la Descarga de cada estación Hidrológica

Esta Tabla puede ser hecha del resultado del Trabajo 6.

En general, las frecuencias de los análisis<sup>1</sup> han de ser realizadas usando “Distribución Normal”, “Distribución Logarítmico-normal”, “Distribución Pearson Tipo III”, “Distribución Log pearson Tipo III” y “Distribución Gumbel”. Entre esos métodos, se debe seleccionar la mejor distribución.

## 4 Estudio acerca de las medidas de mitigación para el tramo del Magdalena Medio

### 4.1 Sección Objetivo

#### 4.1.1 General

La Cuenca del río Magdalena frecuentemente se describe como separada en 3 áreas. Estas áreas son la Cuenca Alta, Media y baja.

Cuenca Alta: Aguas arriba de Honda (55,441 km<sup>2</sup>)

Cuenca Media: Desde Honda hasta El Banco (84,216 km<sup>2</sup>)

---

<sup>1</sup> German Monsalve Sáenz, Hidrología en la Ingeniería 2a edición, Editorial Escuela Colombiana de Ingeniería.



Cuenca Baja: Desde El Banco hasta Calamar (117,781 km<sup>2</sup> incluyendo la cuenca del Cauca)

El área de inundación a lo largo del río Magdalena se muestra en la Figura 4-1 de acuerdo con el PMC. Se reconoce que el tramo medio sufrió de inundaciones fluviales y el tramo bajo sufrió del efecto de la influencia del río Cauca asociado con la existencia de humedales/ lagos naturales.

Ya que, el área de inundación en la Cuenca del Río Magdalena es enorme y tiene características diferentes en cada área. En este capítulo, la discusión se enfocará en el tramo medio como primer paso debido a la disponibilidad de datos y el progreso de otros proyectos en Colombia. Sin embargo, el enfoque y la metodología discutida en este Capítulo podrían ser referidos en otras áreas tales como la Cuenca baja y otras macro cuencas también como micro cuencas.

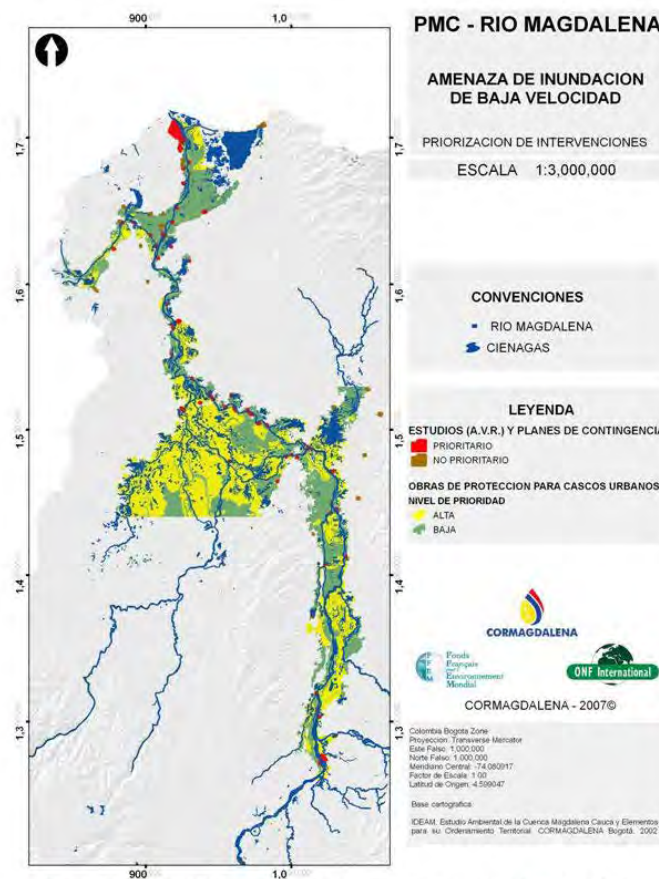


Ilustración 86: Mapa de Priorización de Intervenciones para Inundaciones de Baja Velocidad

## Figura 4-1 Área de inundación en el Río Magdalena (Inundación lenta)

### 4.1.2 Selección de la sección Objetivo en el tramo Medio

El perfil longitudinal de la capacidad de caudal del canal puede ser útil para seleccionar la sección objetivo. Figura 4-2 Es una imagen de la capacidad de caudal de flujo del canal sobreponiendo la descarga real incluyendo el desbordamiento en las llanuras aluviales.

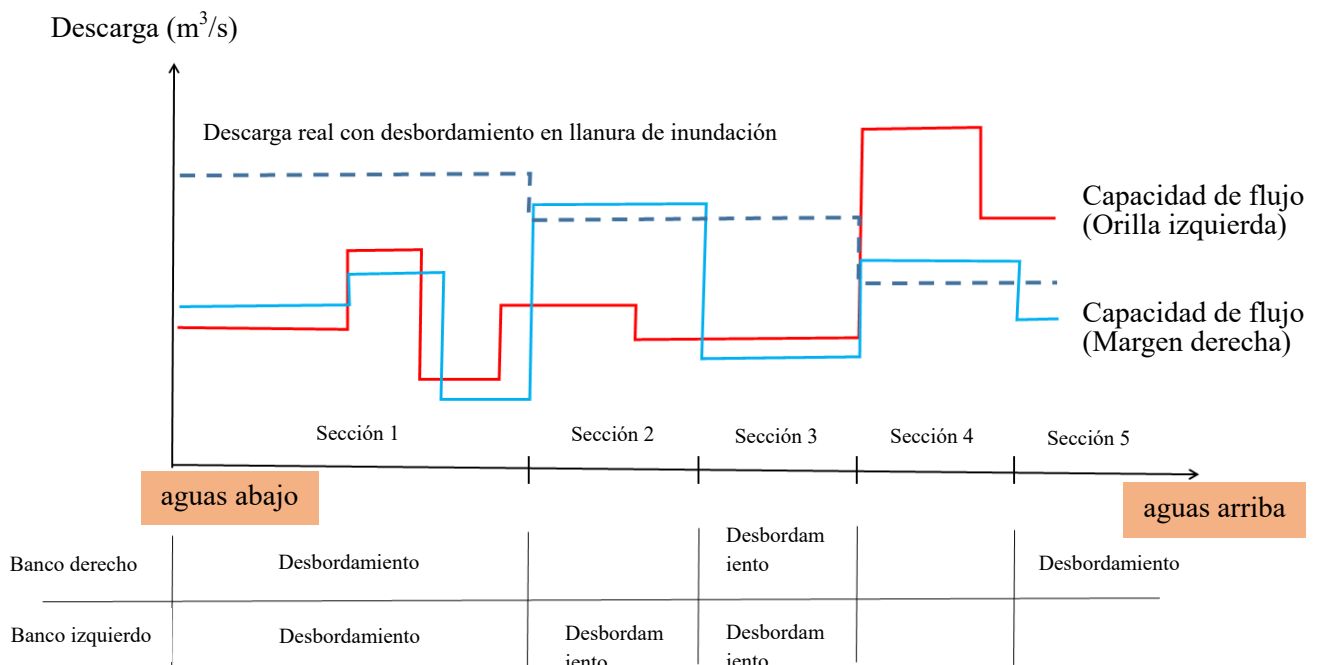
Se puede realizar la siguiente explicación para el perfil de la capacidad de caudal del canal.

En la Sección 1 y la Sección 3, la descarga real está más allá de las capacidades de caudal de ambos bancos. Así que, el desbordamiento está sucediendo en ambos bancos.

En la Sección 2, la descarga real está más allá de la capacidad de caudal del canal del banco izquierdo mientras que la capacidad de caudal del canal del banco derecho es mayor que la descarga real. De modo que, en el banco izquierdo el desbordamiento está ocurriendo.

En la Sección 4, la descarga real es más pequeña que las capacidades de caudal del canal de ambos bancos. En esta sección, no hay caudales de inundación en el canal ni desbordamiento.

En la sección 5, la descarga real está más allá de la capacidad de caudal del canal del banco derecho mientras que la capacidad de caudal del banco izquierdo es mayor que la descarga real. De manera que está ocurriendo desbordamiento en el banco derecho.



**Figura 4-2** Uso del perfil de capacidad de caudal del canal para seleccionar el área objetivo

Como puede entenderse, dependiendo de la magnitud de la descarga real, la sección de desbordamiento cambiará. Si la descarga de inundación incrementa, todas las secciones desde la Sección 1 a la 5 sufrirán de desbordamiento. Por el contrario, si la descarga de inundación disminuye, no más allá de las capacidades de caudal del canal, la sección de desbordamiento será menor.

En otras palabras, para una cierta magnitud de descarga de inundación dada, si la capacidad de caudal del canal se puede incrementar por medio de medidas estructurales como un dique o el mejoramiento del canal, la sección del desbordamiento del canal puede ser menor.

También, si la descarga de inundación puede ser reducida artificialmente hasta la capacidad de flujo del canal, por ejemplo, por medio del almacenamiento del agua de inundación en una presa y una Cuenca moderadora aguas arriba, la sección de desbordamiento puede ser menor.

4.2 Estableciendo la Inundación objetivo para las secciones seleccionadas

4.2.1 Trabajo 9: Preparación del Pico de Descarga y Área de inundación a lo largo del Magdalena Medio

La distribución de descarga real mencionada en la sección previa debe ser distribuida a lo largo del tramo medio del Río Magdalena. La Figura 4-3 está preparada de acuerdo al Río Magdalena M/P (2013). Y serían necesarios estos trabajos.

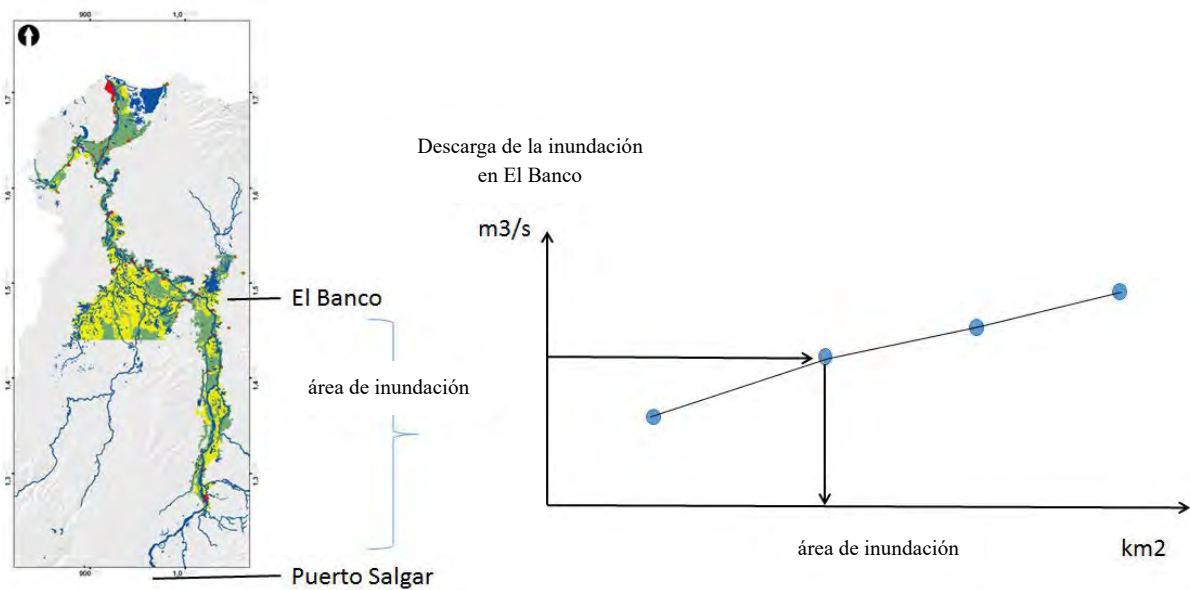
- Cálculo del Área de Captación aguas arriba de las estaciones hidrológicas clave a lo largo del tramo medio del Río Magdalena tales como Berrio, Sitio Nuevo y Barrancabermeja.
- Usando el radio del área de captación, se establece la descarga de inundación para las estaciones hidrológicas de acuerdo a la descarga en el Banco.

El Banco	Barrancabermeja	Puerto Salgar	Honda		
139,657 km2	80,000 km2	58,032 km2	55,441 km2		
6,340			3,579	m3/s	Año promedio descarga de la inundación anual
<b>11,200</b>			<b>5,090</b>	m3/s	<b>Máxima de descarga en el registro</b>
14.95			4.45	Billion m3	Máximo promedio de un año a otro volumen mensual de inundación

Nota: Los valores fueron obtenidos del PMC (2013), Cormagdalena por El Equipo del Proyecto de JICA .

**Figura 4-3 Valores históricos y estadísticos a lo largo del Río Magdalena Medio**

- Luego, para el ya conocido mapa del área de inundación en el tramo medio del Magdalena, el cálculo de nivel de agua no –uniforme será realizado para calibrar la relación entre la distribución de la descarga de inundación y el área de inundación resultante.
- Usando el modelo de calibración 1D, la curva entre la descarga en el Banco y el área de inundación se desarrollará como se muestra en la Figura 4-4.



**Figura 4-4 Preparación del Pico de descarga del Área de Inundación a lo largo del río Magdalena Medio**

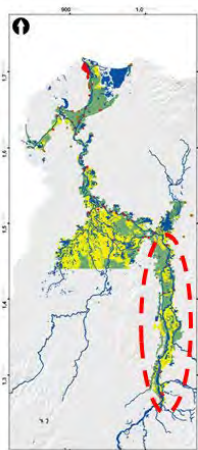
#### 4.2.2 Trabajo 10: Estableciendo el nivel de Inundación objetivo para la Sección Seleccionada

Este trabajo es una clase de discusión entre las personas interesadas. De acuerdo a los resultados de los trabajos 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 y 9 el nivel objetivo de inundación y la sección objetivo se decidirán para un estudio posterior acerca de las opciones de control de la inundación.

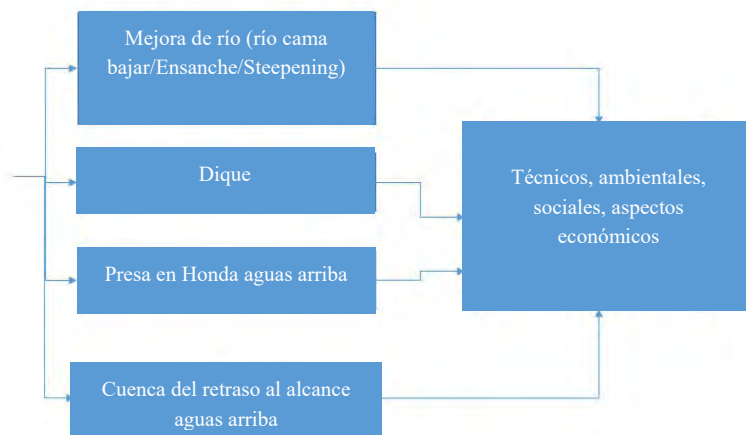
#### 4.3 Opciones para el Control de Inundación en la Sección Objetivo

Si el objetivo es reducir el área de inundación X % contra Y años de periodo de retorno o un evento de inundación en un año específico, las opciones generales de control de la inundación son las siguientes.

- Mejoramiento del Río ( Amortiguación/expansión/ aumento de la inclinación del lecho del río)
- Dique
- Presa aguas arriba de Honda
- Cuenca reguladora en el tramo aguas arriba

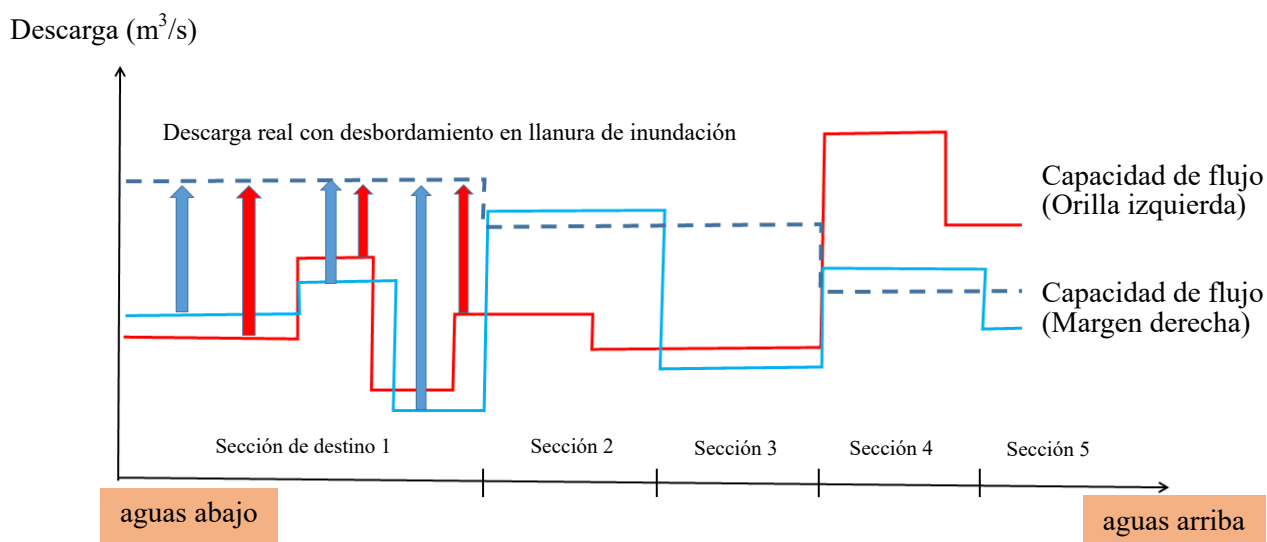


Para reducir la inundación son X % contra años Y volver inundación período



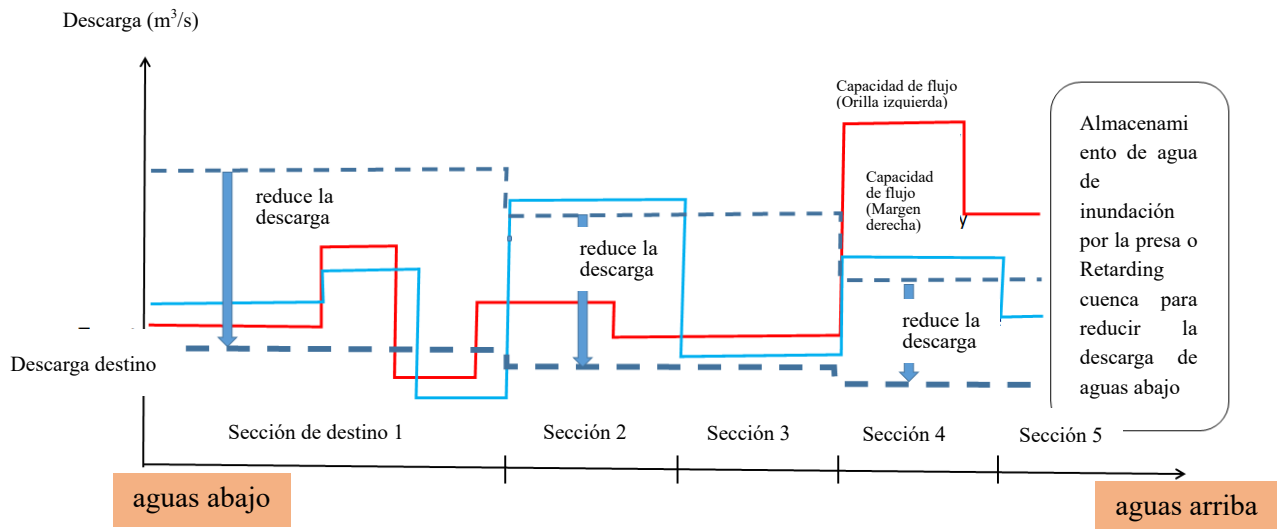
**Figura 4-5 Opciones Generales para el Control de la Inundación**

Entre las 4 opciones mencionadas arriba, del mejoramiento del Río (Amortiguación/expansión/aumento de la inclinación del lecho del río) y el Dique, están buscando incrementar la capacidad de caudal del canal para satisfacer la descarga de inundación objetivo como se muestra en la Figura 4-6.



**Figura 4-6 Concepto del Incremento de la Capacidad de Caudal del Canal (Sección 1)**

Entre las 4 opciones, la Presa Aguas arriba Honda y la Cuenca moderadora en el tramo Aguas arriba están buscando reducir la descarga de inundación cerca a la capacidad de caudal del canal actual o minimizar las obras/ dique como se muestra en la Figura 4-7.



**Figura 4-7 Concepto de Reducción de la Descarga de Inundación por el almacenamiento de Agua de la Inundación Aguas arriba (Sección 1)**

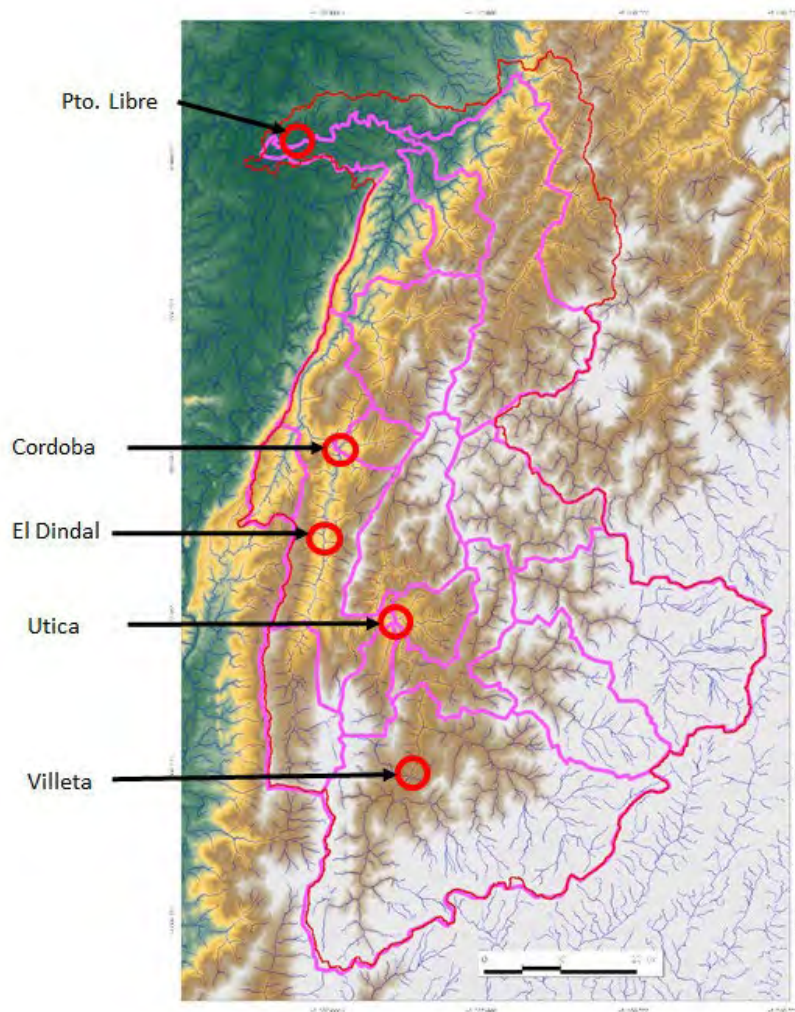
## 5 Estudio acerca de las medidas de mitigación para la Cuenca del Río Negro

### 5.1 Sección Objetivo

#### 5.1.1 General

El Equipo del proyecto JICA ha revisado los datos y reportes disponibles, y ha visitado el sitio para entrevistar los funcionarios en los Municipios de Cundinamarca. De acuerdo a esto, las áreas principales propensas a inundación en la Cuenca del Río Negro han sido listadas. Las áreas seleccionadas son Puerto Libre, Córdoba, El Dindal, Utica, Villeta y Pacho pero las áreas propensas a inundación no se limitan a estas.

En el curso del trabajo de Planeación del Río, se identificará la sección objetivo entre estas áreas candidatas de acuerdo a un análisis cuantitativo.



**Figura 5-1 Ubicación del Área propensa a inundación en la Cuenca del Río Negro**

### 5.1.2 Selección de la Sección Objetivo

Por favor referirse al 4.1.2.

## 5.2 Establecimiento del objetivo de Inundación para las secciones seleccionadas

### 5.2.1 Trabajo 9: Preparación de la Distribución Básica de Descarga

#### 5.2.1.1 Matriz de eventos pasados de Inundación

Entre las áreas propensas a Inundación mostradas en la Figura 5-1, la información en Utica esta comparativamente bien documentada en muchos materiales. Como se muestra abajo, Utica realmente ha sufrido de desastres por inundación en 1988, 1990, 2011 y 2014. En términos de la Planeación del

río para toda la Cuenca entera de Río Negro, es importante verificar la simultaneidad de tales eventos de inundación en la cuenca. Este quiere decir que cuando un evento de inundación ocurrió en Utica, es importante verificar la ocurrencia de inundaciones en otras áreas aguas arriba y aguas abajo.

Se requiere preparar una matriz como se muestra en la Figura 5-2 de acuerdo a la información disponible, reportes y experiencias de los residentes locales.

Eventos de Inundación	Puerto Libre	Córdoba	El Dindal	Utica	Villeta	Pacho
19XX						
1988.11.7				Yes/Si		
19XX						
1990.5				Yes/Si		
2011.4.18				Yes/Si	Yes/Si	
2014.5.4				Yes/Si		

**Figura 5-2 Matriz de Eventos pasado de Inundación en la Cuenca del Río Negro**

Dependiendo de los registros de inundación pasados, el siguiente procedimiento acerca de la planeación del río puede cambiar un poco.

Uno de los puntos más importantes es verificar la simultaneidad de los eventos de inundación en la Cuenca para ver si son dominantes o no mucho. Esto puede ser verificado por medio de la matriz arriba y los datos de la precipitación observada en la Cuenca.

### 5.2.1.2 Delimitación de la Sub- Cuenca

La delimitación de la sub-cuenca se llevará a cabo para considerar el documento del POMCA también como la ubicación del área propensa a inundación y algunas estaciones hidrológicas claves en la Cuenca.

Las razones por las cuales es necesario considerar la ubicación del área propensa a inundación y algunas estaciones hidrológicas claves son las siguientes,

- El área propensa a inundación podría ser seleccionada como el área objetivo en la Planeación de río. Para tales puntos, se necesita calcular la descarga del caudal en el modelo hidrológico.
- La estación hidrológica clave podría ser un punto básico para el diseño de la distribución de descarga y una estación clave para la alerta temprana. Para tales puntos, se necesita calcular la descarga de inundación en el modelo hidrológico.

La Table 5-1 muestra el nombre de la sub Cuenca y el área de acuerdo a los documentos del POMCA. La excepción es que el área de Río Negro Bajo (2306-1) y el Río Guaguaqui (2306-2) incluye el área física en Boyacá. El área total de la Cuenca es de 4,584.2 km<sup>22</sup>.

---

<sup>2</sup> La delimitación preliminar del área del Río Negro bajo (2306-1) y Río Guaguaqui (2306-2) fue hecha por el Equipo JICA usando las figuras de en el POMCA manualmente si usar el archivo de perfil De acuerdo al archivo de perfil del IDEAM , el área de la Cuenca del Río Negro es de 4,572 km<sup>2</sup>.

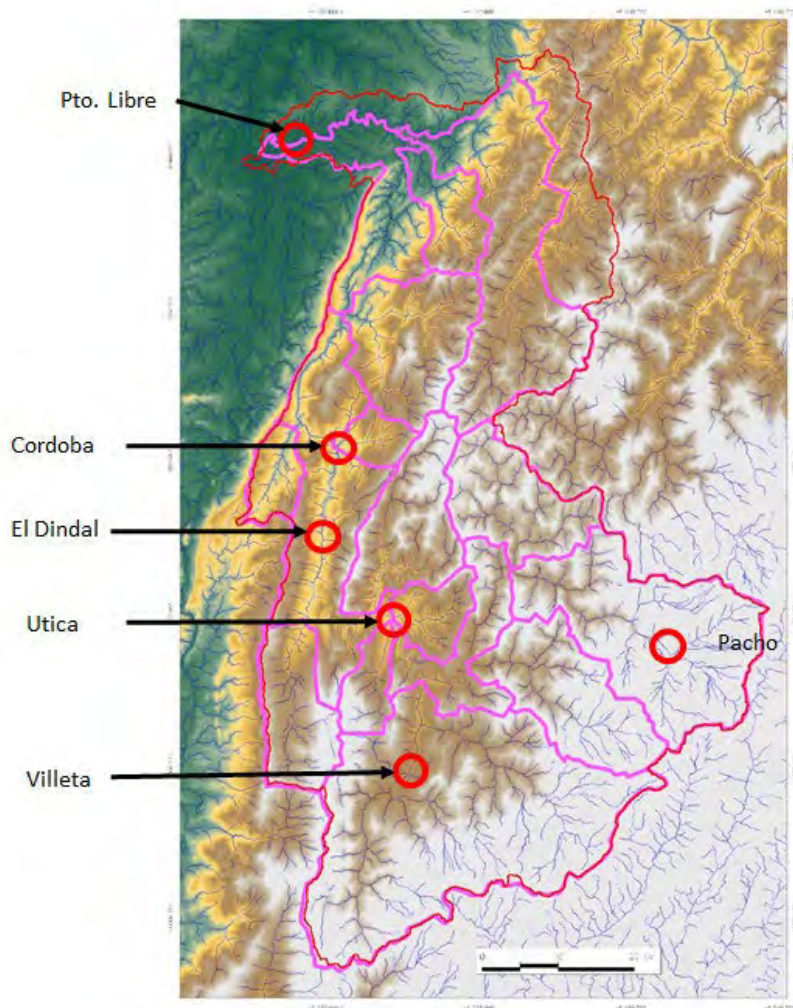


**Table 5-1 El Nombre de la Sub-cuenca y el Área en el POMCA**

Nombre de la sub cuenca		Área (km <sup>2</sup> )	Área (km <sup>2</sup> )
2306-1	Rio Bajo Negro	298* (231.95)	1,423.0* (31%)
2306-2	Rio Guaguaqui	760* (495.97)	
2306-3	Rio Teran	108.02	
2306-4	Rio Macopay	256.11	1,078.7 (24%)
2306-5	Rio Cambras	69.34	
2306-6	Qda. Guatachi	53.16	
2306-7	Rio Guaduoero	172.38	
2306-8	Rio Medio Negro 1	400.77	
2306-9	Rio Pata	228.11	
2306-10	Quebrada Negra	70.15	
2306-11	Quebrada Terama	84.76	2,082.5 (45%)
2306-12	Rio Medio Negro 2	162.27	
2306-13	Rio Tobia	940.68	
2306-14	Rio Pinzaima	270.42	
2306-15	Rio Murca	219.68	
2306-16	Rio Alto Negro	489.46	
Total		4,584.2	4,584.2

Fuente : CAR, ESTUDIO DE DIAGNÓSTICO, PROSPECTIVA Y FORMULACIÓN CUENCA RÍO NEGRO,  
(\* ) es el área incluyendo Boyacá

La Figura 5-3 es la superposición de la sub-cuenca en el documento del POMCA y el archivo del perfil de IDEAM llamado “Zonificación hidrográfica 2013” en términos de la Cuenca del Rio Negro. También se muestran las áreas propensas a inundación. Las ubicaciones de Córdoba y El Dindal y Villeta están dentro de la gran sub-cuenca. Se recomienda delimitar en sub cuencas más pequeñas aquellas ubicaciones considerando el cálculo de descarga de inundación en un modelo hidrológico si esas áreas son consideradas como bien críticas en la planeación del río.



**Figura 5-3 Sub Cuenca actual y ubicación los puntos básicos posibles en la Cuenca del Río Negro**

La Figura 5-5 es el mapa de la ubicación de las estaciones hidrológicas del IDEAM dentro y alrededor de la Cuenca de Río Negro. Las estaciones hidrológicas en la cuenca son

Puerto Libre, Colorados, Guaduro, Tobia, Charco Largo and Villeta.

Si esas estaciones hidrológicas tienen un registro de datos pasados apropiado, estas pueden ser consideradas como apropiadas para las estaciones hidrológicas clave. Se recomienda delimitar esas ubicaciones en sub cuencas más pequeñas considerando el cálculo de descarga de inundación en un modelo hidrológico si esas áreas se consideran como bien críticas en el plan del río.

**TABLA NO. 2.10**  
**CARACTERÍSTICAS ESTACIONES HIDROLÓGICAS CUENCA RÍO NEGRO**

Código	Nombre	Municipio	Este (m)	Norte (m)	Altitud (m.s.n.m)	Tipo	Años de Registro
2306702	Colorados	Puerto Salgar	945794	1100394	286	LG	52 -02
2306704	Puerto Libre	Puerto Salgar	937649	1127241	180	LG	65 - 02
2306705	Guaduro	Guaduas	946145	1066476	410	LG	65 -02
2306706	Tobia	Nimaima	959076	1059095	620	LG	65 - 01
2306707	Villeta	Villeta	957220	1046194	790	LM	77 - 02
2306708	Charco Largo	La Palma	969359	1072304	940	LG	65 - 01

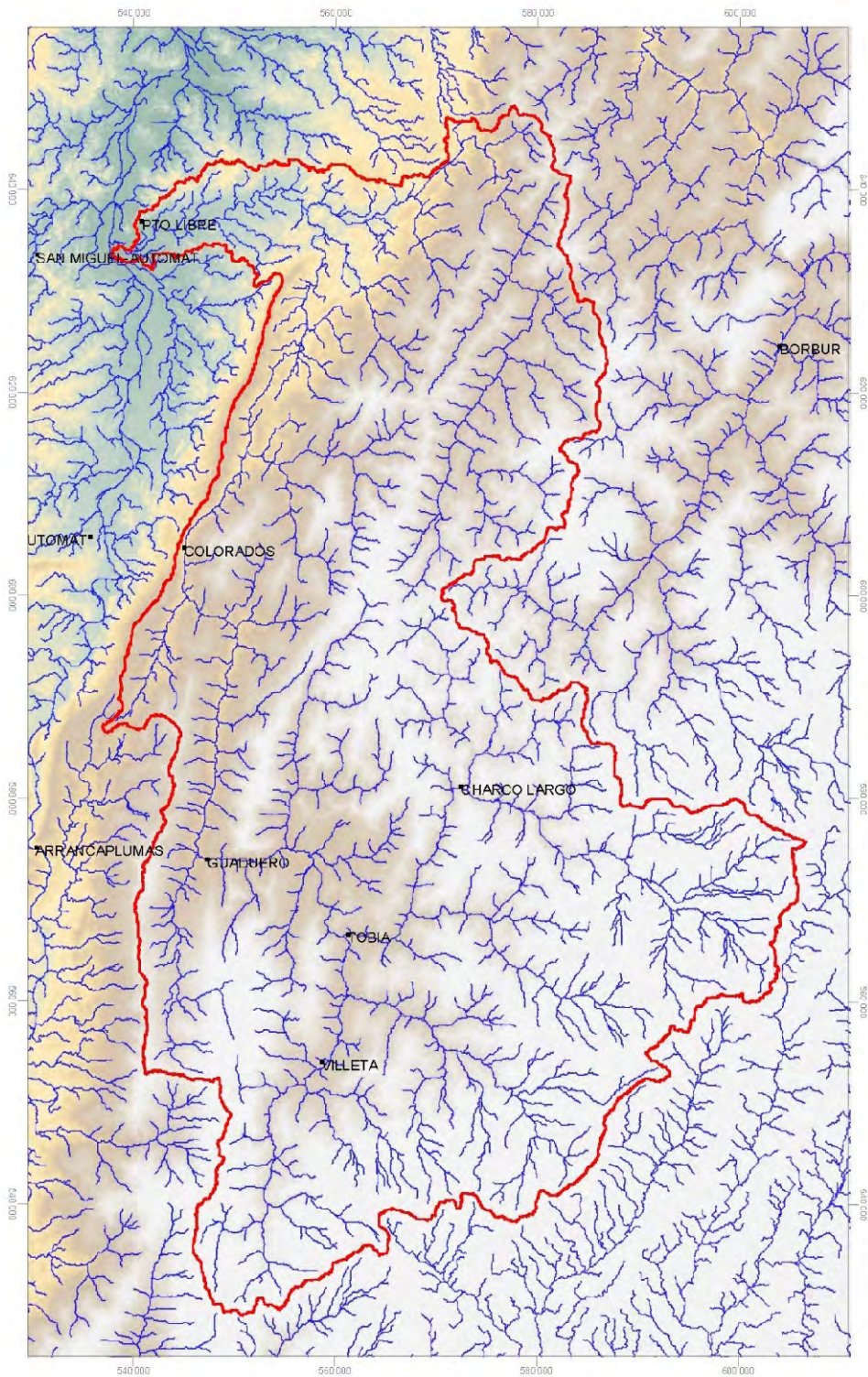
m.s.n.m: Metros sobre el nivel del mar.

LM: Limnimétrica

LG: Limnigráfica

Fuente: Descripción y Caracterización del Medio Físico Sub cuenca Río Bajo Negro Informe POMCA-001-UT

**Figura 5-4      Lista de las estaciones hidrológicas en la Cuenca del Río Negro**



**Figura 5-5** Ubicación de las estaciones hidrológicas dentro y alrededor de la Cuenca de Río Negro (preparado de los datos del IDEAM)

### 5.2.1.3 Análisis de la Precipitación

El agua de inundación en la Cuenca del Río Negro está asociada con eventos de lluvia fuertes en la Cuenca La Figura 5-7 es la ubicación de las estaciones climatológicas del IDEAM dentro y alrededor de la Cuenca del Río Negro.

Código	Nombre	Este (m)	Norte (m)	Altitud (m.s.n.m)	Tipo	Años de Registro
2120629	Venecia	964155	1027480	2673	CP	57 - 06
2123007	San Juan de Rioseco	938721	1027776	1303	PM	74 - 04
2123009	Arrancaplumas	929813	1064669	245	PM	80 - 04
2123012	La Belleza	944278	1042517	1200	PM	86 - 04
2303502	Apto Palanquero	936929	1097821	172	CP	72 - 03
2306004	El Paraíso	955393	1079372	1450	PM	75 - 90
2306011	Caparrapí	955395	1083058	1270	PM	59 - 97
2306013	La Carlina	972004	1040658	1665	PM	65 - 88
2306014	El Tuscolo	940589	1051736	975	PM	71 - 06
2306015	Puerto Libre	940655	1127305	180	PM	74 - 06
2306016	San Pablo	957248	1092272	1200	PM	54 - 04
2306017	La Palma	964632	1083105	1462	PM	74 - 97
2306018	El Peñón	975710	1071973	1400	PM	74 - 06
2306019	Utica	955383	1064627	497	PM	74 - 06
2306020	Supatá	983099	1051713	1798	PM	74 - 04
2306022	Viani	947966	1029612	1500	PM	74 - 88
2306025	Guaduas Scria Agricultura	942437	1051734	1060	PM	45 - 85

Código	Nombre	Este (m)	Norte (m)	Altitud (m.s.n.m)	Tipo	Años de Registro
2306028	Villeta Scria Agricultura	955371	1044352	880	PG	45 - 75
2306029	El Silencio	964611	1040661	1425	PM	86 - 06
2306506	Santa Teresa	959058	1027762	2200	CO	89 - 06
2306507	Esc. Vocacional Pacho	988700	1061600	1940	CP	66-06
2306510	Sabaneta	975699	1033284	2475	CO	86 - 05
2306511	Yacopí	968334	1099639	1347	CO	58 - 06
2306512	La Cabrera	994188	1059084	2000	CO	71 - 06
2306517	Guaduas	942300	1015420	1000	CP	00 - 06
2312019	Los Pinos	1005190	1070730	3477	PM	73 - 06
2312024	Paime	992343	1084887	1038	PM	58 - 06
2312507	San Cayetano	1001580	1077514	2150	CO	64 - 99
2312508	Otanche	988563	1118063	1070	CO	
2312515	Villagomez	986799	1075672	1575	CO	97 - 06

m.s.n.m: Metros sobre el nivel del mar.

PM: Pluviométrica

PG: Pluviográfica

ME: Meteorológica

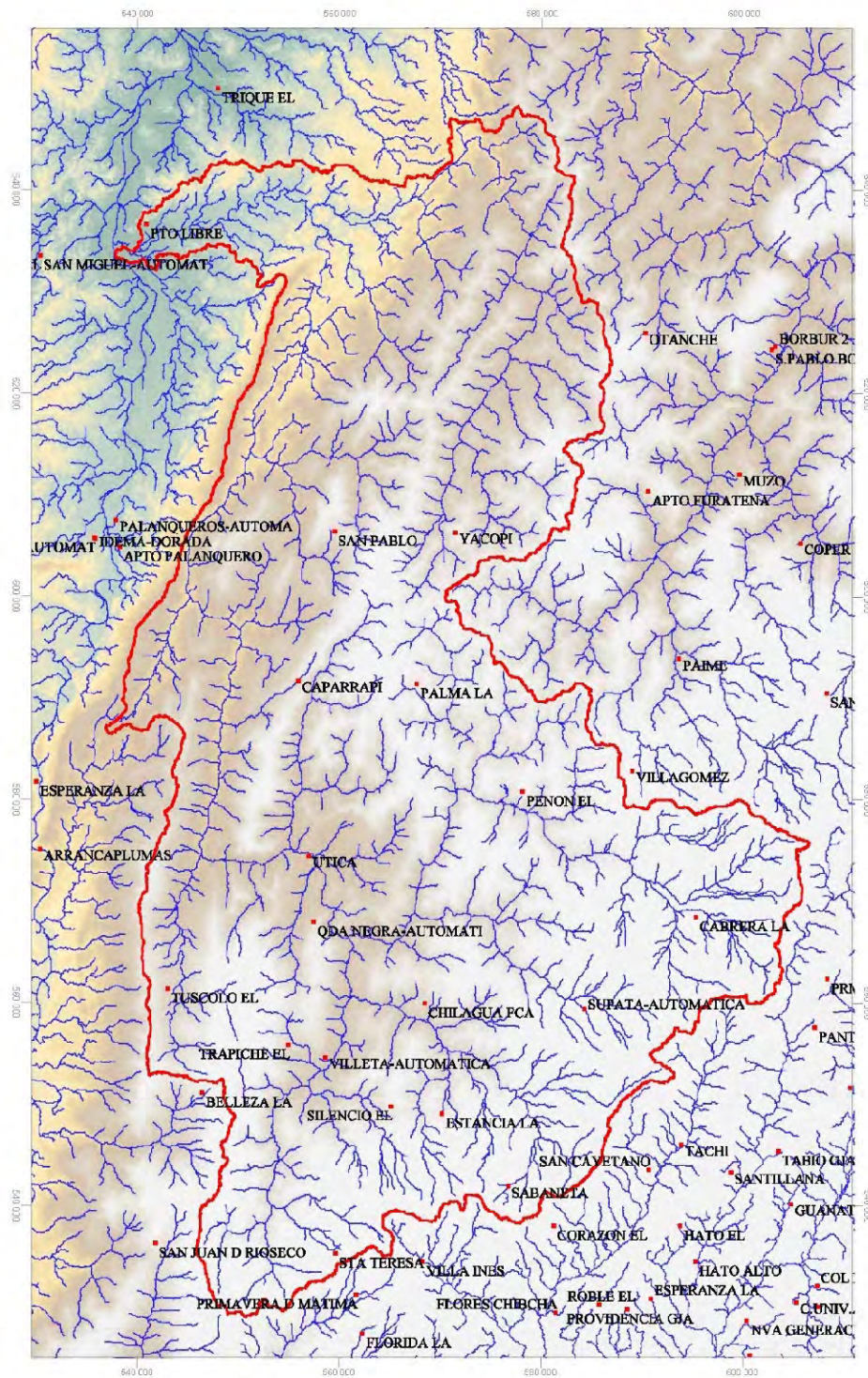
CP: Climatológica principal

CO: Climatológica ordinaria

Fuente: Descripción y Caracterización del Medio Físico Sub cuenca Río Bajo Negro Informe POMCA-001-UT

### **Figura 5-6 Lista de las estaciones climatológicas en la Cuenca del Río Negro**

Primero, es necesario confirmar la disponibilidad de los datos para los eventos de inundación que fueron mencionados en la Figura 5-2.



**Figura 5-7** Ubicación de las Estaciones Climatológicas dentro y alrededor de la Cuenca de Rio Negro (preparado de los datos del IDEAM)

La Figura 5-2 nos mostrará los eventos de inundación pasados en la Cuenca del Río Negro. Como primer paso del análisis de precipitación, es necesario preparar la tabla de series temporales de precipitación (en una base diaria) para cada evento de inundación (mencionado en la Figura 5-2) y para cada estación de precipitación en la cuenca. El bosquejo de la Tabla se muestra abajo.

Fecha	Estación A	Estación B	Estación C	Estación D	Estación E	Estación F
2011/4/1						
2011/4/2						
2011/4/3						
-----						
2011/4/10						
2011/4/11						
2011/4/12						
2011/4/13						
2011/4/14						

**Figura 5-8 Series temporales de lluvia diaria en Abril 11, 2011 Inundación en la Cuenca de Río Negro**

Uno de los puntos más importantes a verificar es si la simultaneidad de los eventos de inundación en dominante o no lo es mucho. Esto puede ser verificado por medio de los datos de precipitación observados en la Cuenca.

Para cada evento mayor de precipitación, la cantidad de precipitación a lo ancho de la Cuenca se debe calcular. Para este cálculo, el método del Polígono de Thiessen es una de las maneras más populares.

Para cada evento de inundación mayor, la combinación de las estaciones de precipitación disponibles puede ser diferente. Los polígonos de Thiessen deben ser preparados para cada combinación de estaciones de precipitación disponibles.

La cantidad de lluvia en toda la cuenca (series de tiempo) puede ser calculada así.



$$\bar{P} = \frac{\sum_{i=1}^n (A_i \times P_i)}{\sum_{i=1}^n A_i} \quad (3.65)$$

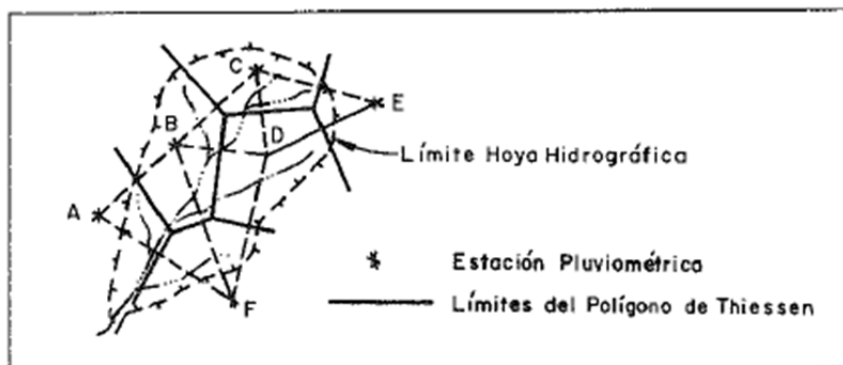


Figura 3.19. Método de polígonos de Thiessen.

- n: número de aparatos pluviométricos
- P<sub>i</sub>: precipitación registrada en el aparato pluviométrico i
- A<sub>i</sub>: área de influencia correspondiente al aparato pluviométrico i, resultante del método de polígonos de Thiessen.

### Figura 5-9 Método de los Polígonos de Thiessen<sup>3</sup>

El coeficiente de Thiessen de cada estación es el coeficiente A<sub>i</sub> área total de la Cuenca. El total del coeficiente de Thiessen de cada estación es de 1.0. Las series de datos de la precipitación promedio de la Cuenca se puede agregar como la columna más a la derecha de la columna en la Figura 5-10.

Fecha	Estación A	Estación B	Estación C	Estación D	Estación E	Cuenca Promedio
Coefficiente Thiessen	0.1	0.3	0.2	0.2	0.2	1.0
2011/4/1						
2011/4/2						
2011/4/3						
-----						
2011/4/10						
2011/4/11						
2011/4/12						
2011/4/13						
2011/4/14						

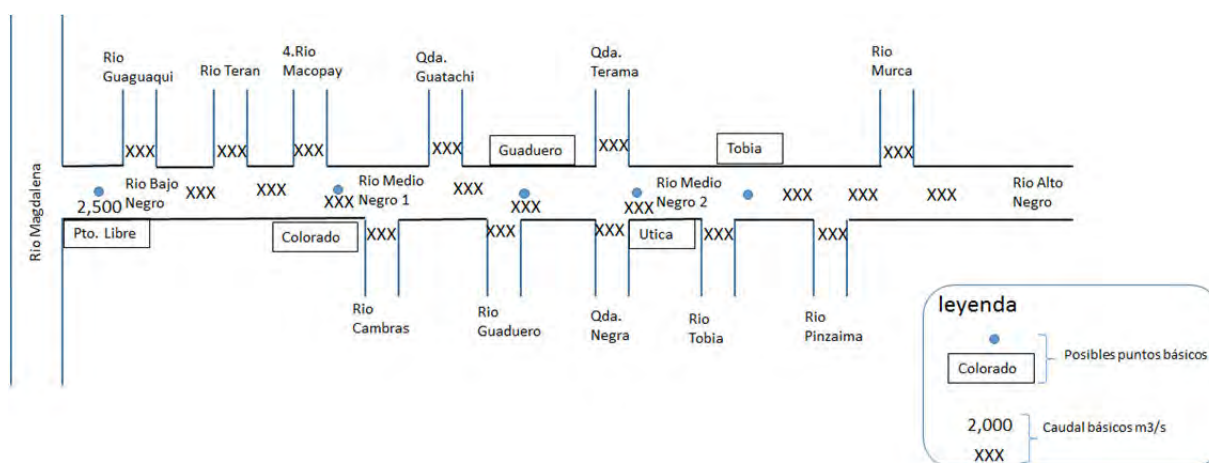
Figura 5-10 Series temporales de precipitación Diaria promediada en la Cuenca para Abril 11, 2011 Inundación en la Cuenca de Rio Negro

La Figura 5-10 debe ser preparada separadamente para cada evento de precipitación mayor.

<sup>3</sup> German Monsalve Sáenz, Hidrología en la Ingeniería 2a edición

### 5.2.1.4 Distribución de la Descarga Básica (1<sup>ra</sup> Estimación)

La distribución de la descarga básica en la Planeación del Río en Japón puede ser ilustrada por una figura como la Figura 5-11, la cual indica la distribución de la descarga de inundación objetivo desde aguas abajo hacia aguas arriba. Tal distribución de la descarga es preparada usualmente por medio del análisis de escorrentía de la precipitación para la distribución de la precipitación a lo largo de la Cuenca con cierto periodo de retorno de la cantidad de lluvia.



**Figura 5-11 Imagen de la Presentación de la Distribución de Descarga Básica**

Como se enfatizó varias veces en este documento, uno de los puntos más importantes es verificar la simultaneidad de los eventos de inundación en la Cuenca y ver si son dominantes o no mucho. Ya que, el enfoque para el modelo de escorrentía de la precipitación debe depender de la naturaleza de la simultaneidad de los eventos de inundación como se muestra abajo.

Simultaneidad de los eventos de inundación en la Cuenca	Enfoque para la Distribución de Descarga Básica
Alta simultaneidad de los eventos de inundación en la cuenca	Patrón de precipitación a lo ancho de la Cuenca para dar el modelo de escorrentía de precipitación a lo ancho de la Cuenca (modelo hidrológico)
Baja simultaneidad de los eventos de inundación en la Cuenca (El evento de inundación local que está sucediendo es dominante)	Patrón de precipitación independiente localmente para dar el modelo de escorrentía de precipitación a lo ancho de la Cuenca (modelo hidrológico)

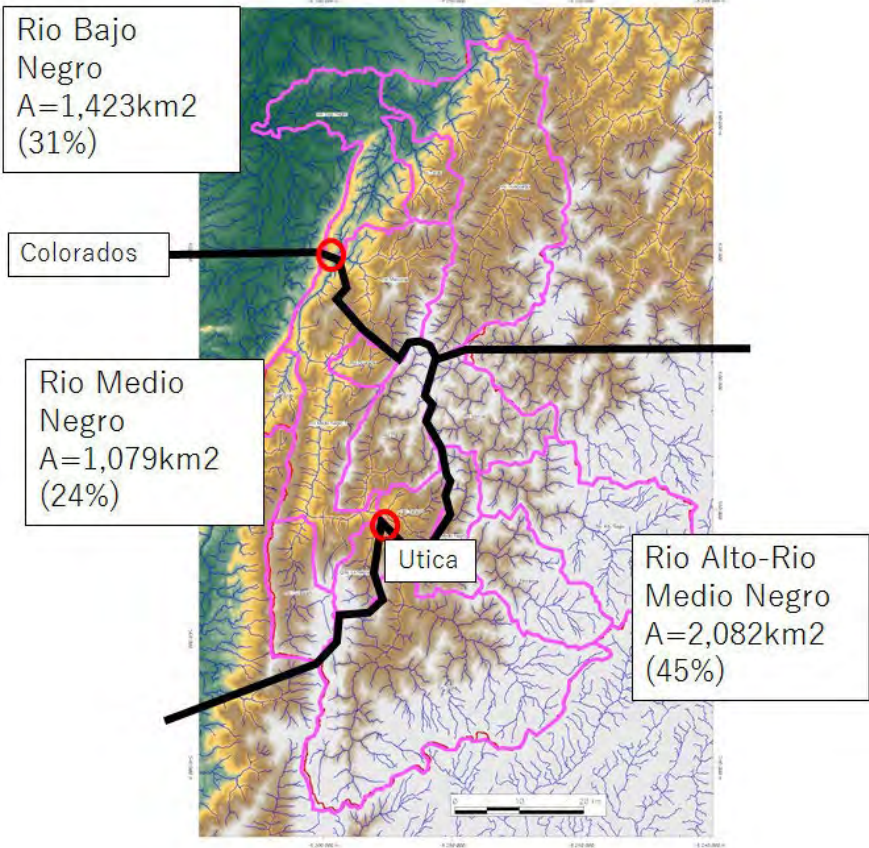
No hay un criterio claro para decidir si la simultaneidad de los eventos de inundación en la Cuenca es alta o baja. Para decidir esto la información que debe ser preparada en las secciones 5.2.1.1 y 5.2.1.3 es importante y necesaria para la selección del enfoque para la Distribución de la Descarga Básica.-

En este momento (Mayo-Septiembre 2016), se recomienda estudiar la distribución de la descarga estimativamente sin embargo un estimación más significativa es la siguiente,

La cuenca del Río Negro está dividida en 3 tramos principales como se muestra en la Figura 5-12.

Con respecto a la descarga de inundación probable en la Cuenca del Río negro, el POMCA ha

estimado la descarga de inundación en Puerto Libre por ejemplo, la descarga de inundación de 20 años de periodo de retorno (Tipo Pearson) es de 1,611 m<sup>3</sup>/s en Puerto Libre.

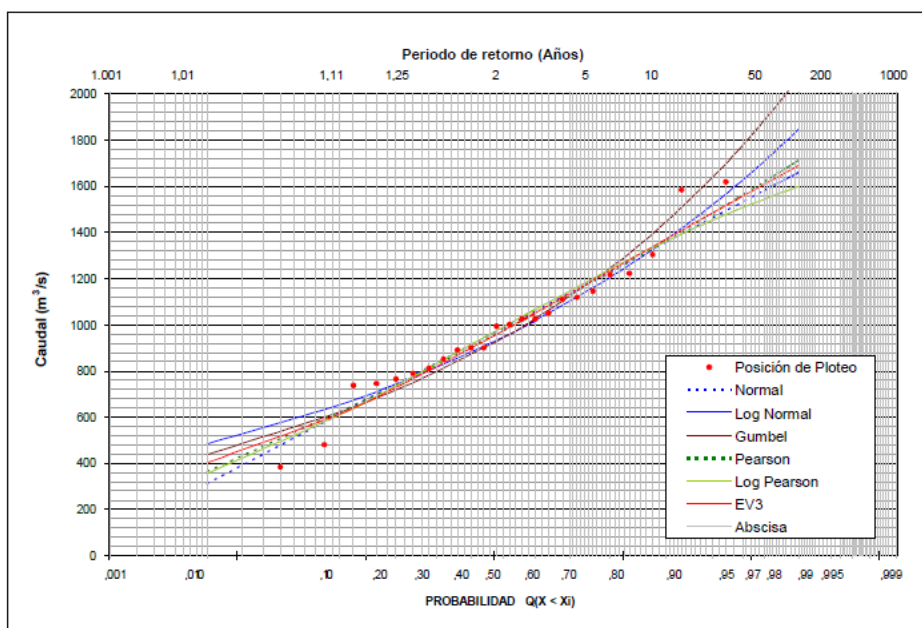


**Figura 5-12 Delimitación principal de la Cuenca de Río Negro**

**TABLA NO. 2.14**  
**DISTRIBUCIONES DE FRECUENCIA DE CAUDALES MÁXIMOS ESTACIÓN PUERTO LIBRE – RÍO NEGRO**

Distribución de Frecuencias	Caudal Máximo (m <sup>3</sup> /seg)					
	Tr 2 años	Tr 5 años	Tr 10 años	Tr 20 años	Tr 50 años	Tr 100 años
Normal	986.75	1230.80	1358.49	1463.91	1582.53	1661.59
Gumbel	943.21	1245.78	1446.11	1638.27	1887.00	2073.39
Pearson	974.76	1226.56	1365.27	1483.48	1620.52	1714.28
Log Pearson	990.81	1241.17	1361.83	1453.17	1545.30	1599.84
Log Normal	946.70	1206.17	1369.14	1520.16	1710.09	1849.69
EV3	975.06	1234.95	1371.74	1484.14	1609.56	1692.39
<b>Promedio</b>	<b>969.55</b>	<b>1230.90</b>	<b>1378.76</b>	<b>1507.19</b>	<b>1659.17</b>	<b>1765.20</b>

**FIGURA NO. 2.16**  
**DISTRIBUCIÓN DE FRECUENCIA DE CAUDAL MÁXIMOS ESTACIÓN PUERTO LIBRE - RÍO NEGRO**



**TABLA NO 2.15**  
**DISTRIBUCIONES DE FRECUENCIA DE CAUDALES MÁXIMOS CUENCA BAJA DEL RÍO NEGRO**

Distribución de Frecuencias	Caudal Máximo (m <sup>3</sup> /seg)					
	Tr 2 años	Tr 5 años	Tr 10 años	Tr 20 años	Tr 50 años	Tr 100 años
Pearson	1058.91	1332.45	1483.13	1611.54	1760.42	1862.28

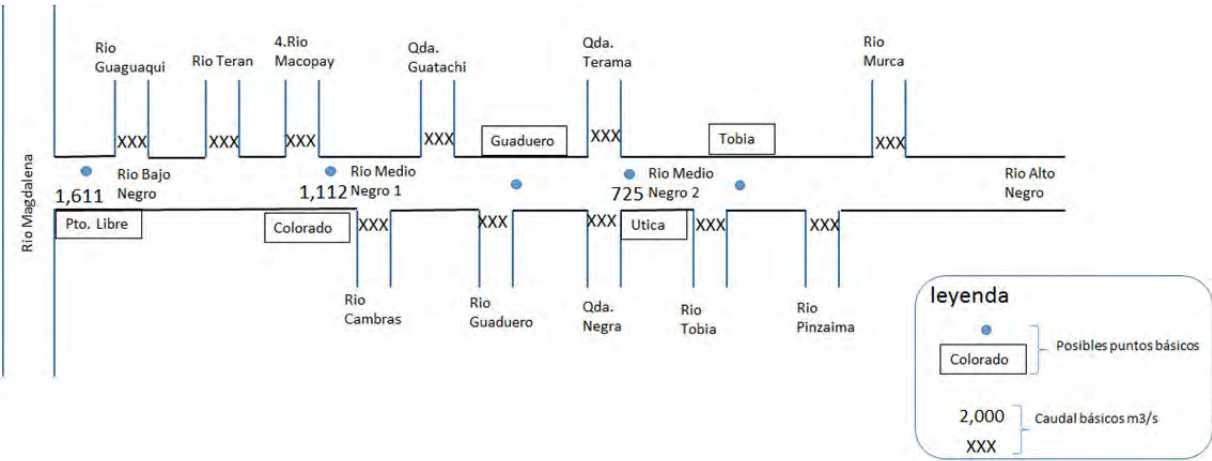
**Figura 5-13**      **Análisis de Descarga de Inundación Probable en el POMCA en Puerto Libre en la Cuenca de Río Negro**

Una descarga de distribución a lo largo del curso principal del río puede ser calculada por el método del coeficiente del área (la manera más sencilla)

**Table 5-2      Distribución de la Descarga por el Método de coeficiente del Área**

Ubicación	Área de la cuenca	Coficiente Área	Descarga Inundación (Periodo de retorno de 20 años)
Puerto Libre	4,584	100 %	1,611
Colorados	3,161	69 %	1,112
Utica	2,082	45 %	725

Vale la pena comparar esas descargas de inundación con la capacidad del caudal analizado en 3.1.3. El valor arriba puede ser presentado como se muestra en Figura 5-14. En la misma manera, muchas otras ubicaciones pueden ser estimadas, sin embargo, la aplicabilidad de tal método simple o modelación de la escorrentía de precipitación detallada debe ser examinada de acuerdo a la información obtenida en 5.2.1.1 and 5.2.1.3.



**Figura 5-14      Imagen de la Presentación de la Distribución de la Descarga Básica**

Una de las ventajas (méritos) del modelo de precipitación y escorrentía en la planeación del río es que permite aplicarlos para el pronóstico de inundación basado en la cantidad de precipitación aguas arriba. En el procedimiento práctico, el modelamiento de escorrentía de precipitación detallado ha de ser llevado a cabo haciendo una estimación para tener un juicio apropiado.

**5.2.1.5 Modelo de Esorrentía de Precipitación**

Para estimar el diseño básico de la distribución de descarga, es útil el modelo de escorrentía de precipitación. El modelo de precipitación y escorrentía calibrado puede producir la distribución de descarga básica con la hidrógrafa de las series temporales para un diseño de la cantidad de series temporales de precipitación.

Primero es necesario preparar un modelo de escorrentía de precipitación calibrado. El procedimiento es el siguiente,

**Paso 1: Selección del Modelo de Esorrentía de Precipitación Modelo (software)**

Los requerimientos básicos para el modelo de escorrentía de precipitación (software) son

- Se pueden considerar las series temporales de la cantidad de precipitación.
- El Cálculo de la escorrentía de precipitación continua es posible, no solo para el cálculo de un solo pico de descarga porque las hidrógrafas de inundación en cualquiera de los puntos son importantes en la planeación del río para una Cuenca tan grande como la Cuenca de Río Negro.
- El modelo (software) debe ser popular, usado ampliamente en las comunidades internaciones.

En términos de la Cuenca del Río Negro, el IDEAM ha usado el HEC-HMS (contando con la humedad del suelo) Para la consistencia, se recomienda usar el mismo modelo para la planeación del Río en el Río Negro.

**Paso 2: Establecimiento de un modelo de escorrentía de precipitación**

Dependiendo del modelo seleccionado (software), la estructura hidrológica tal como el sistema de sub cuenca, y sus parámetros se deben configurar como valores iniciales

**Paso 3: Preparación de los datos precipitación y descarga de Inundación para la calibración**

Para el trabajo de calibración, un juego de series temporales de descarga y de lluvia deben ser preparadas. Los datos de precipitación se preparan usualmente para cada sub Cuenca como se decidió en 5.2.1.2. Las series temporales de descarga de datos también están tabuladas como se muestra en la Figura 5-15.

Fecha	Puerto Libre	Colorados	Guaduro	Tobia	Villeta	Charco Largo
2011/4/1						
2011/4/2						
2011/4/3						
-----						
2011/4/10						
2011/4/11						
2011/4/12						
2011/4/13						
2011/4/14						

**Figura 5-15 Nivel de Agua diario / descarga de series temporales para Abril 11, Inundación de 2011 en la Cuenca de Río Negro**

**Paso 4: Calibración**

Al cambiar los parámetros de la sub Cuenca tales como los coeficientes de escorrentía, el modelo trata de reproducir las hidrógrafas de inundación por lo menos en Puerto Libre.

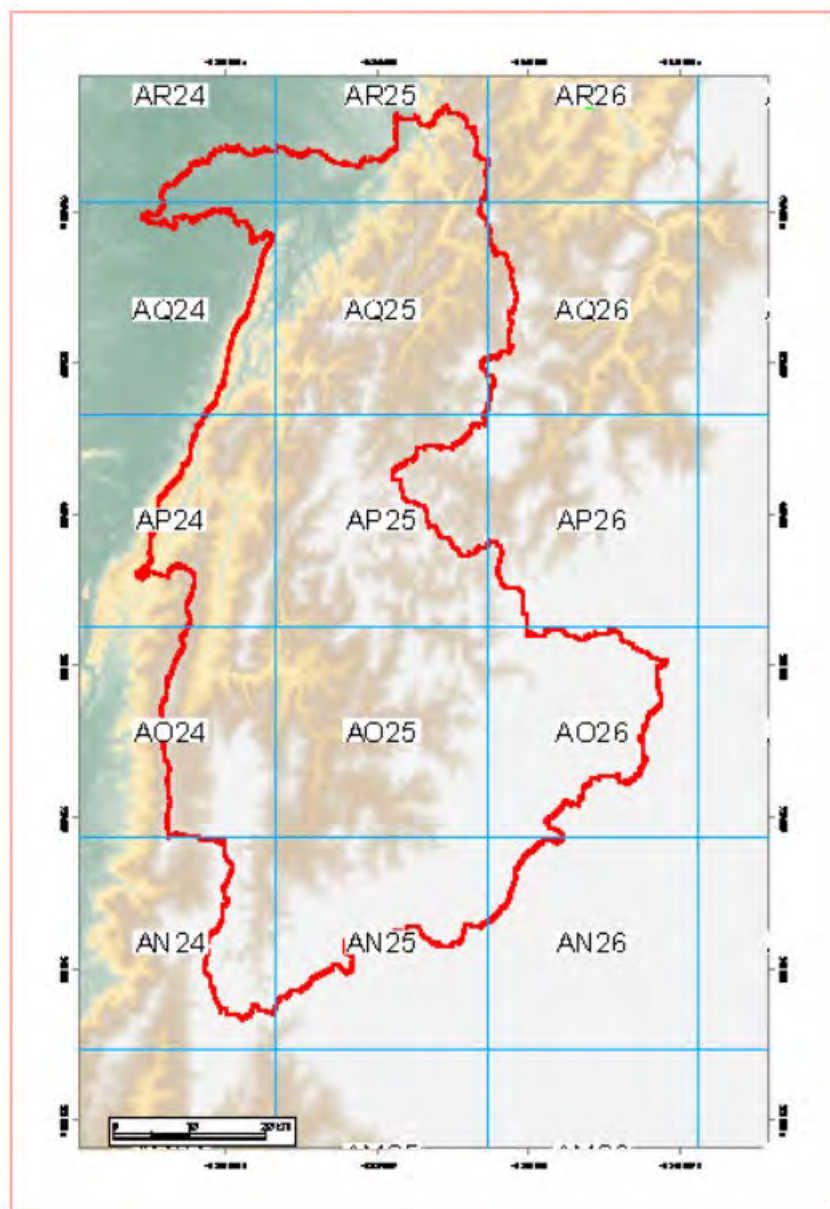
## **Paso 5: Verificación**

El trabajo de calibración debe ser llevado a cabo para más de 2 eventos de inundación si los datos están disponibles como modelo de verificación.

-----

Los datos de precipitación para los eventos de inundación mayores no siempre están disponibles para el área entera de la Cuenca. En tal caso, el uso de las imágenes satelitales origina un juego de datos de precipitación que se puede considerar.

Nombre de los datos:	Global Rainfall data - TRMM 3B42 (Calibrated)
Tamaño de la Grilla:	0.25 degree grid
Resolución temporal:	Cada 3 horas para Ene.1, 1998 hasta Mar.31, 2015



**Figura 5-16** Ubicación de la grilla de datos del TRMM 3B42 en la Cuenca de Rio Negro

### 5.2.1.6 Diseño del establecimiento de la Precipitación

La distribución de descarga básica tiene un contexto de periodo de retorno. Tal periodo de retorno de inundación es considerado en el establecimiento del diseño de precipitación. Cuando se habla de un periodo de retorno de precipitación, siempre pensamos en la cantidad de precipitación en una cierta duración. Por ejemplo, un diseño de precipitación es expresado como una cantidad de 200 mm para una duración de 3 días.

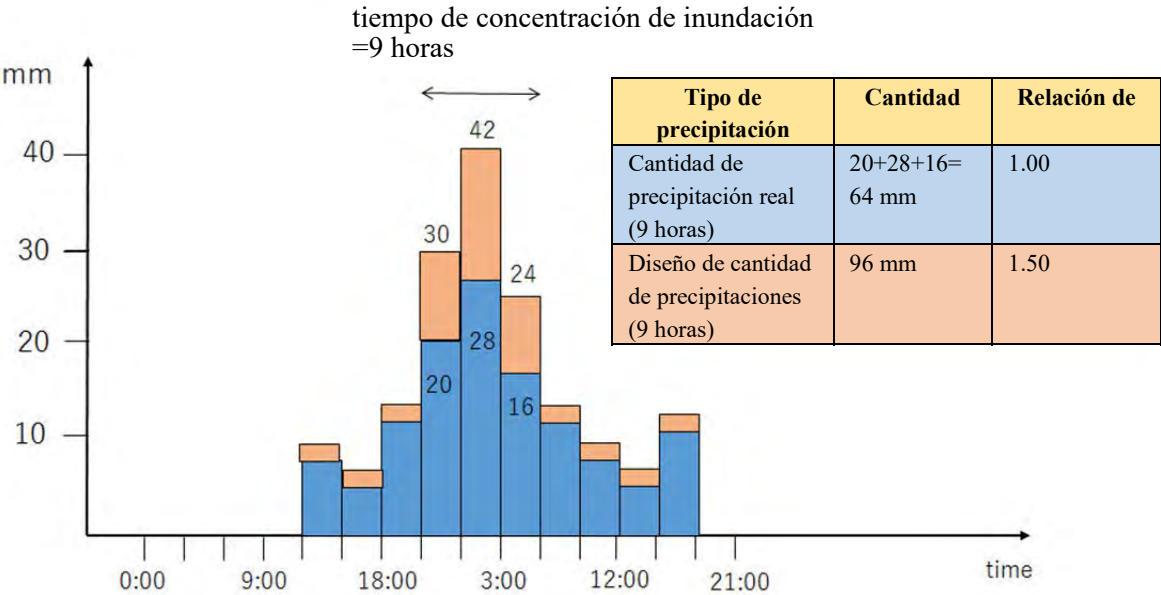
La duración corresponde al tiempo de concentración de la inundación para el punto (ubicación) en la cual la descarga básica se debe evaluar. En la planeación del río, la selección de la duración del diseño



de precipitación es un parámetro significativo porque el periodo de retorno de la precipitación se decide de acuerdo a la cantidad de lluvia en un tiempo de duración. También, cuando se da la pregunta acerca de cuántos días o cuántas horas de precipitación son las más efectivas para la descarga de inundación en una Cuenca, la respuesta es que el tiempo de duración Del diseño de precipitación cuya base es el tiempo de concentración de la inundación.

El método para estimar el tiempo de concentración de la inundación ha de ser referido en la “Hidrología En La Ingeniería, 2a edición” por German Monsalve Sáenz (página 256). Esta referencia presenta varias ecuaciones para el tiempo de concentración de la inundación. Adicionalmente al tiempo de concentración de la inundación calculado, la comparación gráfica de la precipitación observada y la hidrógrafa de inundación se necesita para decidir el tiempo de concentración de la inundación por medio del criterio de un ingeniero en la planeación del río.

El diseño de la hietografa de precipitación puede ser realizado como se muestra en la Figura 5-17. Asumiendo que una hietografa de precipitación real fue dado cuyo pico es de 9 horas la cantidad de precipitación es de 64 mm. Si el tiempo de concentración es de 9 horas (diseño de duración de la precipitación por 9 horas) y la cantidad de diseño de precipitación es de 96mm para un cierto período de retorno, el coeficiente del diseño de precipitación para la cantidad de precipitación real es de 1.50. Usando el coeficiente de 1.50, el diseño de la hietografa de precipitación puede ser producido multiplicando 1.50 a la hietografa real por 9 horas. La cantidad de precipitación fuera del pico de 9 horas ha de ser ajustado para considerar la cantidad de precipitación probable del diseño del periodo de retorno para un tiempo de duración más largo.



**Figura 5-17 Elaboración del Diseño de una Hietografa de precipitación como en un caso de concentración del tiempo de inundación de 9 horas**

El diseño de la cantidad de precipitación para un cierto periodo de retorno puede ser obtenido por la frecuencia del análisis

### 5.2.2 Trabajo 10: Establecimiento del Nivel de Inundación Objetivo para la Sección Seleccionada

Este trabajo está sujeto a discusión entre las partes interesadas. De acuerdo, a los resultados de los trabajos 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 y 9, en nivel de inundación objeto y la sección objetivo se decidirán para un estudio posterior acerca de las opciones de control de inundación.

### 5.3 Opciones para el control de Inundaciones en la Sección Objetivo

Si el objetivo es reducir el área de inundación X % contra X años de periodo de retorno o eventos específicos de inundaciones pasadas, las opciones generales de control de inundación son las siguientes:

- Mejoramiento del Río ( Amortiguación/expansión/ aumento de la inclinación del lecho del río)
- Dique
- Presa aguas arriba
- Cuenca reguladora en el tramo aguas arriba

APÉNDICE- 2

Guía sobre evaluación económica en el esquema de control de  
inundaciones - Structural Measures -

Versión 1.0

Septiembre 2017

Equipo de Proyecto de JICA

## TABLA DE CONTENIDO

1	Perfil .....	1
2	Objetivo .....	2
3	Alcance .....	2
4	Definición de términos .....	2
5	Directrices básicas .....	3
6	Proceso de evaluación .....	4
7	Estimació de Benefinicos .....	5
7.1	Implementación del análisis de inundación .....	5
7.2	Cálculo del daño.....	6
7.3	Beneficio objetivo de la evaluación económica.....	7
7.3.1	Bienes expuestos a daños directos.....	8
7.3.2	Bienes expuestos a daños indirectos .....	9
7.4	Aparición de beneficios .....	9
7.5	Preparación de bienes y figuras básicas .....	11
7.6	Cálculo de los beneficios .....	12
7.6.1	Cálculo del monto de daño económico .....	12
7.6.2	Promedio anual esperado de reducción de daños.....	13
7.6.3	Beneficio total en el período de evaluación .....	14
8	Estimación de costos .....	15
8.1	Costos incluidos .....	15
8.2	Estimación del período de construcción y el plan de inversión.....	16
8.3	Estimación del costo total en el período de evaluación .....	16
9	Evaluación de eficiencia económica.....	17

## 1 Perfil

Esta guía fue compilada basando en el contenido del borrador del manual de estudio del control económico de inundaciones preparado por el Ministerio de Tierra, Infraestructura, Transporte y Turismo (MLIT), Japón, 2000. El estudio económico de control de inundaciones en Japón se realiza para identificar los beneficios económicos y la relación costo-beneficio de la construcción de estructuras de control de inundaciones, como diques y presas, a fin de garantizar la eficiencia y la transparencia en cada medida estructural de control de inundaciones. El procedimiento de evaluación económica de las medidas de control de inundaciones en esta guía se preparó de acuerdo con la política básica de el estudio económico de control de inundaciones en Japón. No se tiene en cuenta el estado existente de los datos y la información disponible para el cálculo de los beneficios y costos económicos en Colombia.

Los beneficios obtenidos de la construcción de estructuras de control de inundaciones son mayores ingresos disponibles provenientes de la reducción de víctimas y daños directos e indirectos causados por inundaciones, beneficios de la mejora de la productividad de la tierra mediante la reducción de daños por inundación, y seguridad obtenida al mejorar la seguridad del control de inundaciones. Las estructuras de control de inundaciones defieren de otras infraestructuras sociales que mejoran la conveniencia, como las carreteras. Como se describió anteriormente, estas infraestructuras son consideradas como bases importantes que apoyan actividades sociales y económicas. Sin embargo, en muchos casos es difícil medir los beneficios económicos obtenidos al construir estructuras de control de inundaciones. Las mejoras en las estructuras de control de inundaciones proporcionan datos para revisar las actividades sociales y económicas. En general, es difícil para el público general sentir los efectos de la construcción de estructuras de control de inundaciones. También es difícil medir estos efectos en términos de activos de mercado. Por lo tanto, en una evaluación económica, la prevención de daños, o sea el aumento del ingreso disponible producido al reducir el daño directo o indirecto a los activos causado por las inundaciones, se calcula como posibles beneficios obtenidos al construir estructuras de control de inundaciones.

También existe una incertidumbre sobre los costos de construcción de las estructuras de control de inundaciones. Esto significa que hay numerosos casos en los que el período y el plan de inversión requeridos para construir estructuras de control de inundaciones no se pueden determinar con precisión. Si bien se determina una secuencia aproximada de procesos de construcción, es imposible determinar el período de construcción detallado o el cronograma. Incluso si la inversión total es la misma, el costo total del valor actual en el punto de evaluación varía bastante según el período de construcción y el monto de inversión para el período. Por lo tanto, para realizar una evaluación económica, se deben preparar el período de construcción y el plan de inversión del período, con el fin de realizar una evaluación sobre la base de proyectos anteriores similares, de acuerdo con el tipo y la escala del proyecto.

Como se explicó anteriormente, es extremadamente difícil medir los beneficios de construir

estructuras de control de inundaciones y todos los costos de construcción que forman parte de los datos básicos para un análisis de rentabilidad. Se debe realizar una evaluación económica de las medidas de control de inundaciones, teniendo en cuenta este punto.

## 2 Objetivo

Varios efectos de los proyectos de control de inundaciones que pueden evaluarse económicamente, son considerados como beneficios de los proyectos de control de inundaciones. Por otro lado, los costos de implementación de proyectos de control de inundaciones y los costos de mantenimiento de las estructuras, se calculan como los costos de un proyecto de control de inundaciones. El objetivo de una evaluación económica de las medidas de control de inundaciones es evaluar la eficiencia económica comparando ambos costos.

## 3 Alcance

Con este borrador de manual de el estudio económico de control de inundaciones en Japón, se pueden estimar el período de construcción y el plan de inversión en el período en la etapa de planificación del proyecto. Este manual se aplica a un estudio económico de control de inundaciones, para la cual se puede evaluar la eficiencia económica de un proyecto. Específicamente, se aplica al plan de mejora del río, reevaluación de proyectos de ríos y presas, evaluación de nuevos proyectos, etc.

## 4 Definición de términos

### Beneficio

En este manual, la cantidad de daño que se puede evitar con la construcción de estructuras de control de inundaciones, se define como el beneficio. El estudio económico de control de inundaciones no cubre otros beneficios, como la construcción de estructuras de control de inundaciones y el estado antieconómico externo, lo cual es un beneficio negativo. Estos se estudian aparte en la evaluación integral.

### Costo

Costos de la construcción y mantenimiento de estructuras de control de inundaciones que producen los beneficios descritos anteriormente.

### Valor actual (precio actual)

Valor monetario futuro que se calcula a la tasa del valor actual.

Si el  $C_o$  (yen) actual se gestiona a interés compuesto (tasa  $\gamma$ ), es  $C_n = (I + \gamma)^{n-1} C_o$  después de  $n$  años. Después de  $C_n$   $n$  años, es  $C_o = C_n / (I + \gamma)^{n-1}$  al valor actual.

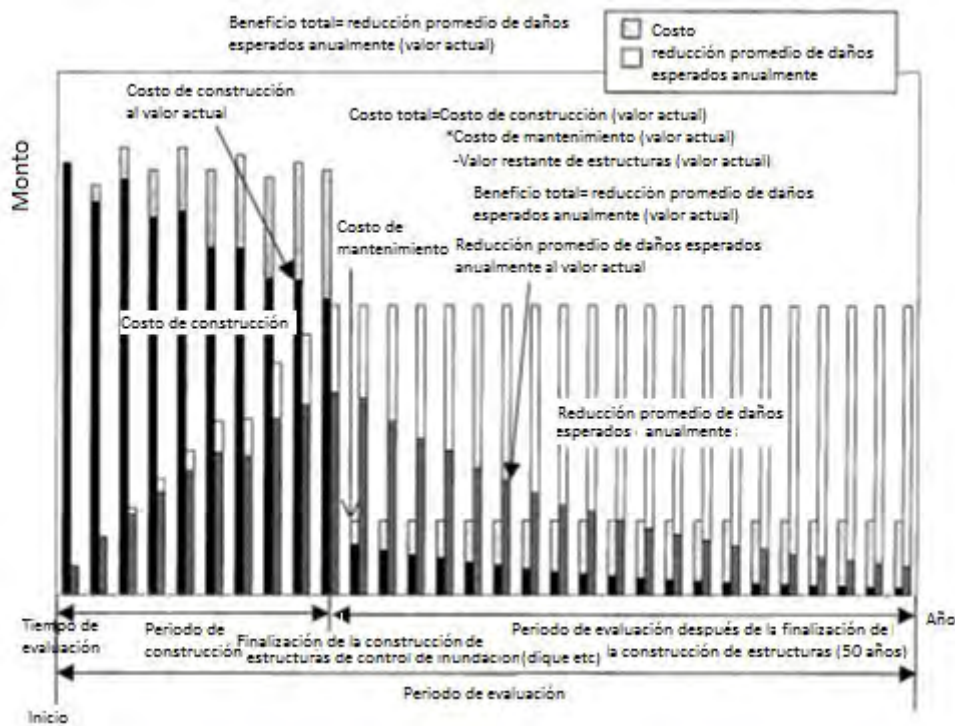
Si los precios no varían en el futuro, el costo del terreno  $C$  se mantiene a  $C$  después de  $n$  años, aunque el valor actual se reduce con el tiempo.

## Valor restante

Valor de las estructuras en el futuro.

### 5 Directrices básicas

Se comparan los costos anuales y los beneficios anuales con el fin de evaluar la eficiencia económica. Se indican como valores presentes, los costos totales requeridos de la construcción y mantenimiento de estructuras de control de inundaciones, y los beneficios totales (reducción de daños) obtenidos de las estructuras de control de inundaciones, utilizando una tasa de reducción como se muestra en la Figura 5-1, para efectos de comparación. El tiempo de evaluación (el año en que el proyecto comienza, para evaluar un nuevo proyecto) es el tiempo estándar para el valor actual. El período de evaluación es el período de construcción de las estructuras de control de inundaciones, y 50 años después de la finalización de la construcción de las estructuras de control de inundaciones. Los costos totales (excluyendo el valor restante de las estructuras), se calculan a partir del valor actual de los costos totales necesarios para construir estructuras de control de inundaciones y costos de mantenimiento durante 50 años después de finalizar la construcción de las estructuras de control de inundaciones. Suma total de la reducción promedio de daños esperados anualmente. Tal perfil longitudinal de un río puede darnos los siguientes puntos de vista, y los beneficios totales se calculan a partir del valor actual de la suma total de la reducción promedio de daños proyectados anualmente. Un perfil longitudinal de un río como se muestra abajo nos puede proveer los siguientes puntos de vista.



**Figura 5-1 Directrices para el costo total y el beneficio total**

Como se muestra en la Figura 5-1, cuando se revalúan los planes de mejora de ríos y presas, o cuando

estos se evalúan para su adopción, los beneficios obtenidos del plan de inversión de estructuras de control de inundaciones y la construcción de estructuras de control de inundaciones se indican en orden cronológico. Luego, se indican el costo de construcción, el costo de mantenimiento, el monto anual promedio de reducción de daños esperados para cada año, etc., como un valor actual, con el fin de calcular los costos totales y los beneficios totales.

Cuando se determina un plan de inversión específico (costo de construcción, período de construcción y asignación del costo de construcción), los costos se calculan de acuerdo con el plan. Cuando no se determina un plan de inversión específico y solamente se determinan los costos aproximados de construcción, se estiman el período de construcción y la asignación del costo de construcción sobre la base de proyectos similares con el fin de calcular los costos.

Es necesario evaluar el proyecto de control de inundaciones como un componente de una serie de proyectos. Si no es apropiado realizar una evaluación económica de un proyecto para un cauce actual, se realiza una evaluación retrospectiva en un punto apropiado para una evaluación económica de una serie de proyectos.

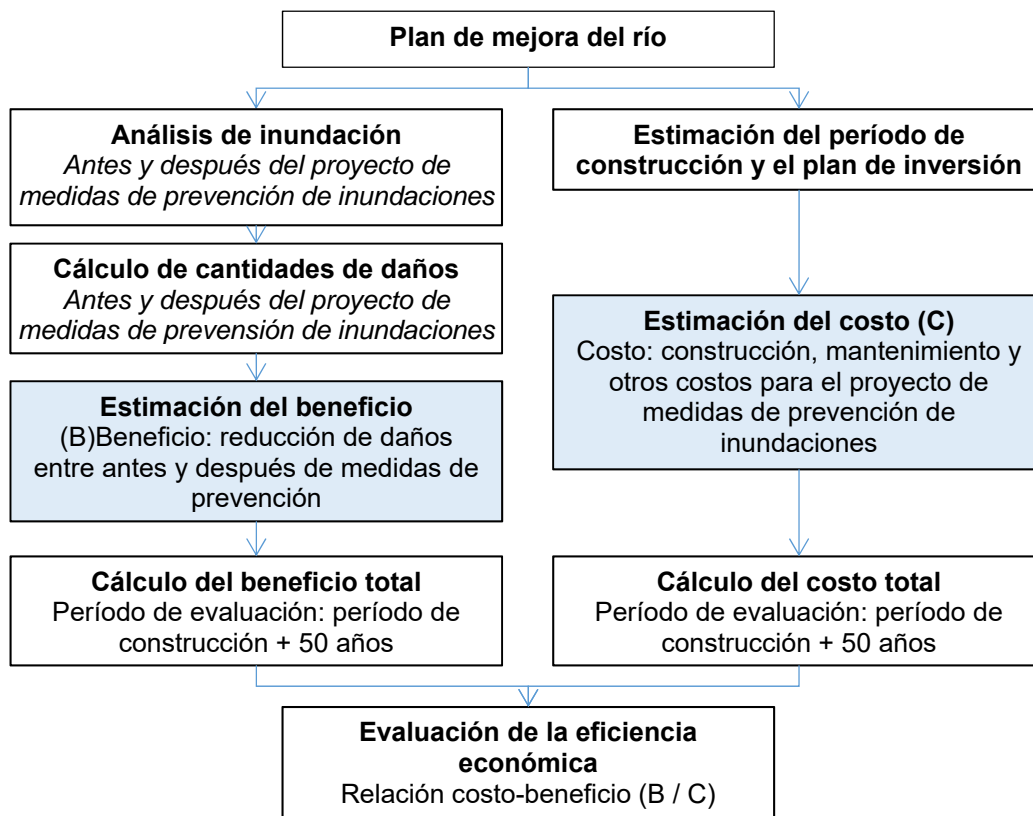
Las siguientes son las principales razones por las cuales el periodo de evaluación es el período de construcción de las estructuras de control de inundaciones y 50 años después de la finalización de la construcción de las estructuras de control de inundaciones.

- La vida útil de las estructuras de control de inundaciones se determina según aspectos físicos y sociales. En cuanto a la vida útil física, el mantenimiento adecuado puede extender las funciones durante un número considerable de años. En contraste, en cuanto la vida útil social, los valores del momento o los requerimientos sociales se reflejan en las estructuras en gran medida. Como el efecto de estos valores o requerimientos van modificándose, no es apropiado pronosticar esta vida útil durante un período largo.
- En un cálculo de reducción, los costos y beneficios de 50 años después de la finalización la construcción de las estructuras de control de inundaciones no son muy significativos en términos de valor actual.
- Bajo el sistema tributario japonés, la vida útil de un dique está definido como 50 años, y la vida útil de un dique como 80 años.

## 6 Proceso de evaluación

El proceso de cálculo para los costos totales y los beneficios totales en caso de realizar una evaluación económica de las medidas de control de inundaciones se muestra en la Figura 6-1.





**Figura 6-1** Proceso de evaluación de la eficiencia económica

## 7 Estimación de beneficios

### 7.1 Implementación del análisis de inundación

Como primer paso del análisis de inundación, se establece una malla rejada básica, teniendo en cuenta el tamaño de celda del modelo de elevación digital disponible para el análisis de inundaciones y otros estados topográficos en el área objetivo. Luego, se estiman las mallas de celdas inundadas y las profundidades de inundación en base a las condiciones apropiadas del caudal de inundación, utilizando el modelo de simulación de inundación. Para calcular el beneficio de las medidas de control de inundaciones, se deben establecer diferentes escalas de probabilidades de inundación con la escala de diseño más grande para ambos casos, antes y después del proyecto de las medidas.



**Figura 7-1** Ejemplo de producto de análisis de inundación con diferentes períodos de retorno

## 7.2 Cálculo del daño

El monto económico del daño por inundación para cada malla se calcula con datos de malla para los bienes y formas de terreno, y con una profundidad de inundación obtenida del resultado del análisis de inundación. Basado en el valor total de estos resultados, el monto económico del daño por inundación para cada período de retorno en las llanuras inundables se calcula respectivamente.

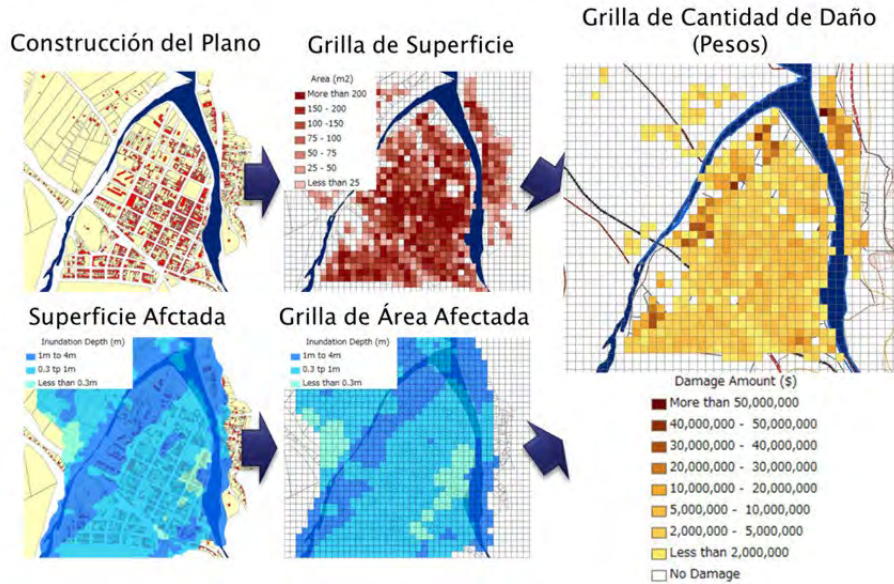


Figura 7-2 Ejemplo de cálculo del monto de daño por inundación

Adicionalmente, restando el monto económico de daño por inundación con medidas propuestas Después del Proyecto ( $A_n$ ) del monto económico de daño por inundación sin medidas propuestas Antes del Proyecto ( $B_n$ ), se calcula el valor monetario de reducción de daño ( $D_n$ ). Entonces, el total acumulado de valores, calculado multiplicando el monto de reducción de daño ( $D_n$ ), y un valor de probabilidad de inundación ( $N_n$ ), dan el promedio anual esperado de reducción de daño.

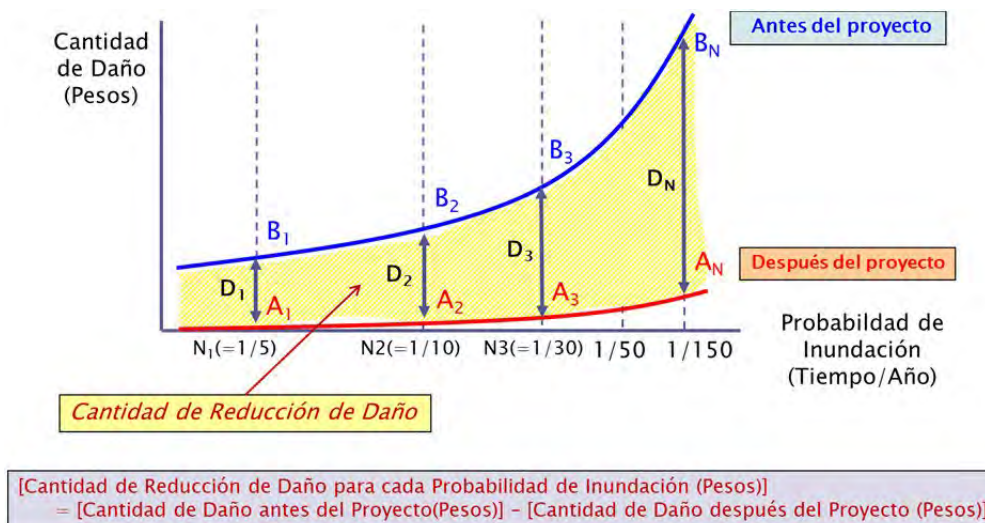
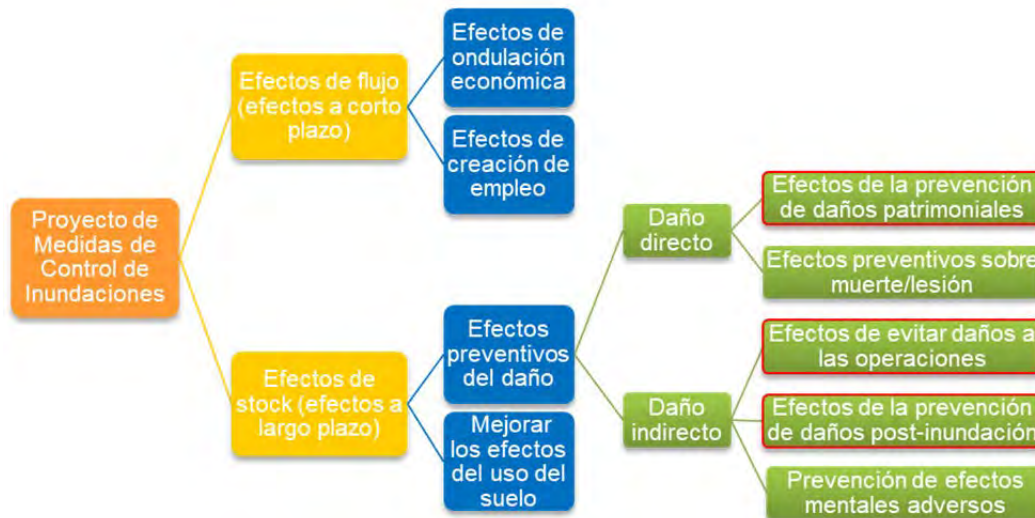


Figura 7-3 Diagrama conceptual para el cálculo del promedio anual de reducción de daños

### 7.3 Beneficio objetivo de la evaluación económica

En una evaluación económica de las medidas de control de inundaciones, los efectos preventivos del daño por inundación son considerados como beneficios. Los efectos económicos de las medidas de control de inundaciones se clasifican en las principales categorías de prevención de daños, en los efectos de existencias en la llanura de inundación y los efectos de flujos del proyecto. Los efectos de existencias implican efectos preventivos de los daños directos / indirectos de las inundaciones y los efectos de mejora del uso del suelo con un mejor nivel de seguridad debido al control de inundaciones.



**Figura 7-4 Clasificación de los efectos de las medidas de control de inundaciones**

Actualmente, todos los beneficios preventivos de daños no se miden necesariamente. No es fácil técnicamente medir los beneficios de mejora de las estructuras de control de inundaciones, y es difícil separar completamente los beneficios de la mejora de los beneficios de prevención del daño. Por lo tanto, en el borrador de manual de el estudio económico de control de inundaciones en Japón, los efectos de la prevención de daños directos / indirectos que en el presente se pueden medir económicamente son considerados como beneficios.



**Figura 7-5 Efectos principales la prevención del daño directo / indirecto mediante medidas de control de inundaciones**

### 7.3.1 Bienes expuestos a daños directos

El daño a los siguientes bienes que están expuestos a inundaciones es considerado daño directo.

#### (1) Viviendas

Incluye edificios residenciales para familias en general y otros edificios de empresas.

#### (2) Artículos domésticos

Incluye Muebles, electrodomésticos, muebles, automóviles, etc. en el hogar.

#### (3) Activos depreciables / de inventario de las empresas.

Se aplican las estructuras de producción y el inventario en los bienes de la empresa, que incluyen el terreno y la construcción.

#### (4) Bienes depreciables / de inventario de agricultores / pescadores

Incluyen las estructuras de producción y el inventario de los bienes de los agricultores / pescadores que excluyen los bienes de las familias en general, del terreno, y la construcción.

((1) a (4) se denominan bienes generales. Lo mismo se aplica a las siguientes secciones).

#### (5) Productos agrícolas

Incluyen arroz y cultivos inundados.

#### (6) Estructuras públicas

Incluyen estructuras como carreteras, puentes, alcantarillas y de las ciudades, estructuras de servicios públicos como electricidad, gas, agua, ferrocarril, teléfono, etc., bienes en forma de tierras agrícolas y estructuras agrícolas dañadas debido a inundaciones.

### 7.3.2 Bienes expuestos a daños indirectos

El daño que permite la evaluación económica es considerado daño indirecto.

Propagación del daño por inundación dentro / fuera del área de inundación. El daño varía según las actividades sociales y económicas del área de inundación y según el período de retorno. Es difícil describir todas las formas de daño. Aún no se ha establecido un método para medir el daño de manera económica y razonable para todos los ítems.

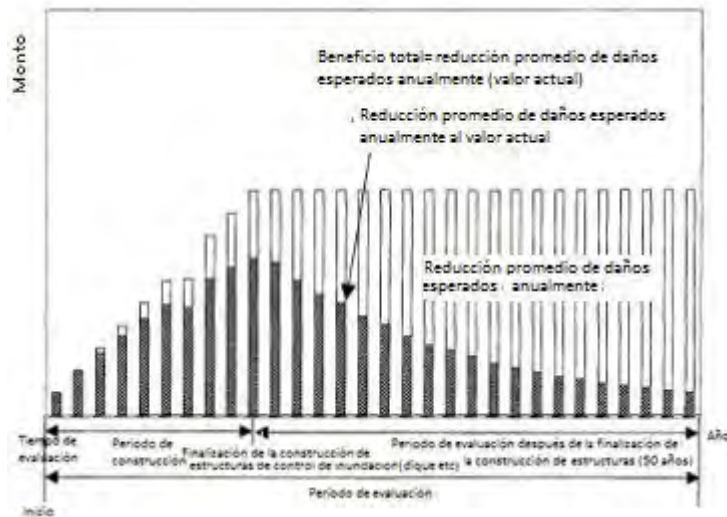
Para el daño indirecto, se obtienen los siguientes elementos que se pueden estimar de manera económica y estadística en esta etapa por ahora. Si se logra establecer un método de medición objetivo y razonable que refleje las características del río para otros daños en el reconocimiento de cada río, dichos daños pueden estar incluidos en los daños indirectos.

- Pérdida por interrupción de negocios
- Costos de emergencia en el hogar
- Costos de emergencia en la empresa

## 7.4 Aparición de beneficios

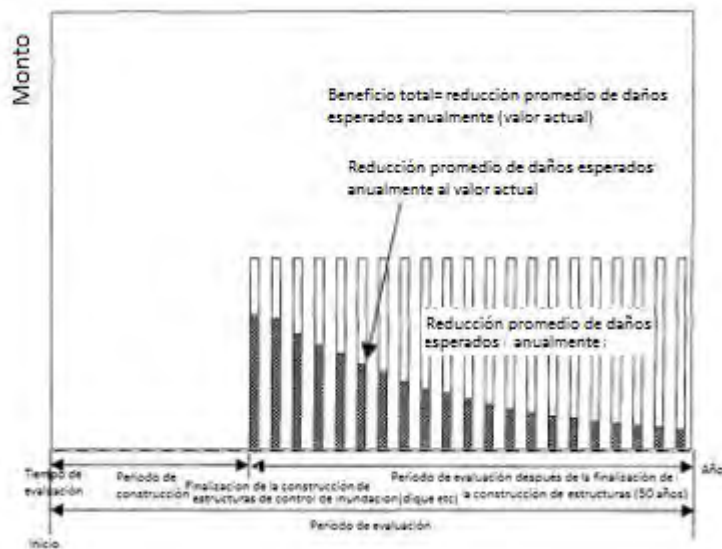
En este caso, para proyectos que podrían generar beneficios debido a la construcción de estructuras de control de inundaciones durante el período de construcción, los beneficios durante el período de construcción se conocen en orden cronológico. Por lo tanto, se realiza una evaluación que incluye el período de construcción de las estructuras de control de inundaciones.

Se describe la construcción de un dique en la siguiente figura. El efecto de la construcción del dique aparece junto con los costos de inversión, incluso durante el período de construcción.



**Figura 7-6 Aparición de beneficio de dique**

En contraste, efectos aparecen después de la finalización de la presa y en la etapa de la utilización (ejemplo: etapa inicial de represamiento).



**Figura 7-7 Aparición de los beneficios de la presa**

Como se describió anteriormente, es importante que los beneficios de la construcción de estructuras durante el período de construcción se conozcan en orden cronológico para realizar una evaluación adecuada.

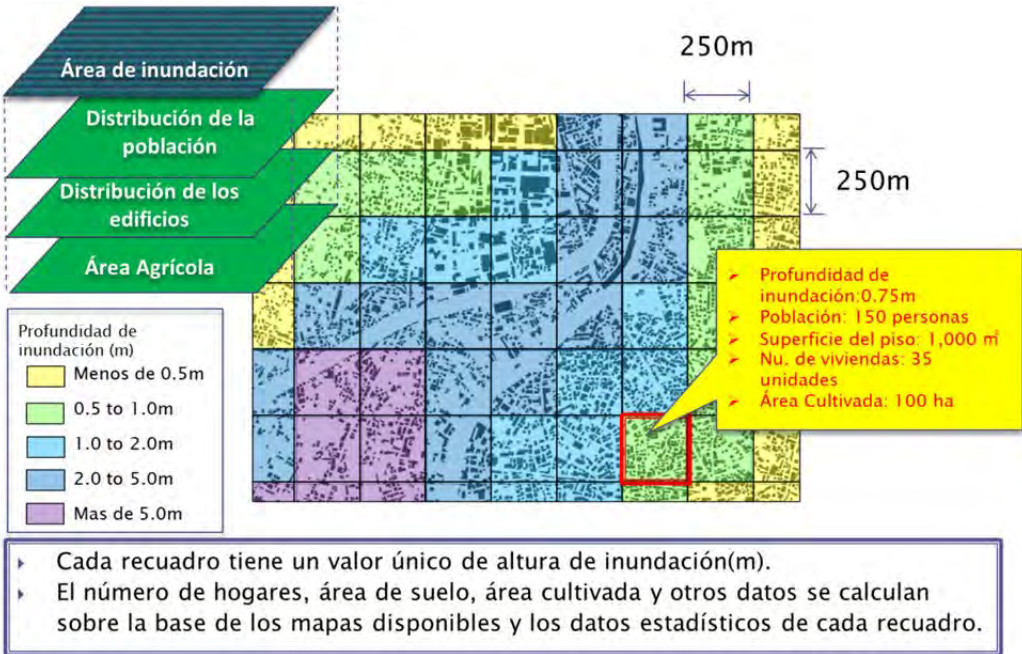
Cuando se calcula el monto del daño (beneficio del proyecto de control de inundaciones), se asume que los bienes actuales no se modificarán en el futuro. Si la expansión de bienes en el área de inundación en el futuro se puede determinar con valores específicos y razonables, esta expansión se

puede incluir en el cálculo de los bienes. De esta manera, la cantidad de daño a los bienes se puede calcular.

En esta guía, como se describió anteriormente, con base en la condición de que se calcula el monto mínimo de daño, el daño directo de los bienes se recupera inmediatamente. También se estima que las actividades sociales y económicas después del daño indirecto, incluyendo la interrupción de negocios de las empresas, pueden volver a la normalidad en pocos días. Sin embargo, la relación entre las actividades sociales y económicas individuales y locales y una inundación se debe revisar.

**7.5 Preparación de bienes y figuras básicas**

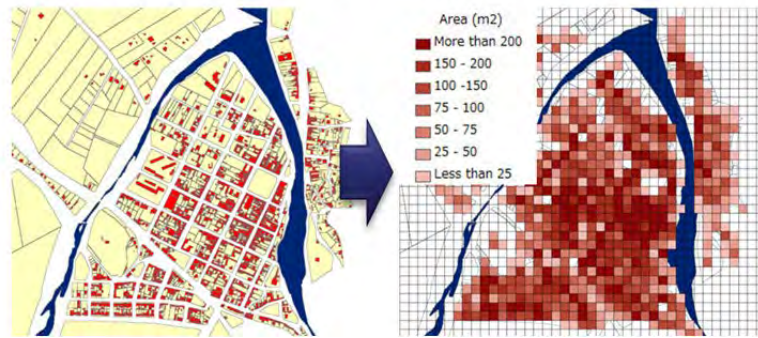
En principio, los bienes y las cifras básicas como el número de familias necesarias para calcular la cantidad de daño en el área inundada se utilizan para cada malla de cálculo de la simulación de inundación, como se muestra a continuación.



**Figura 7-8 Figura conceptual de preparación de datos básicos por malla**

Para el cálculo del área del suelo de la base de la malla, los datos de la huella del edificio se pueden utilizar de la siguiente manera.

## Construcción del Plano Grilla de Superficie



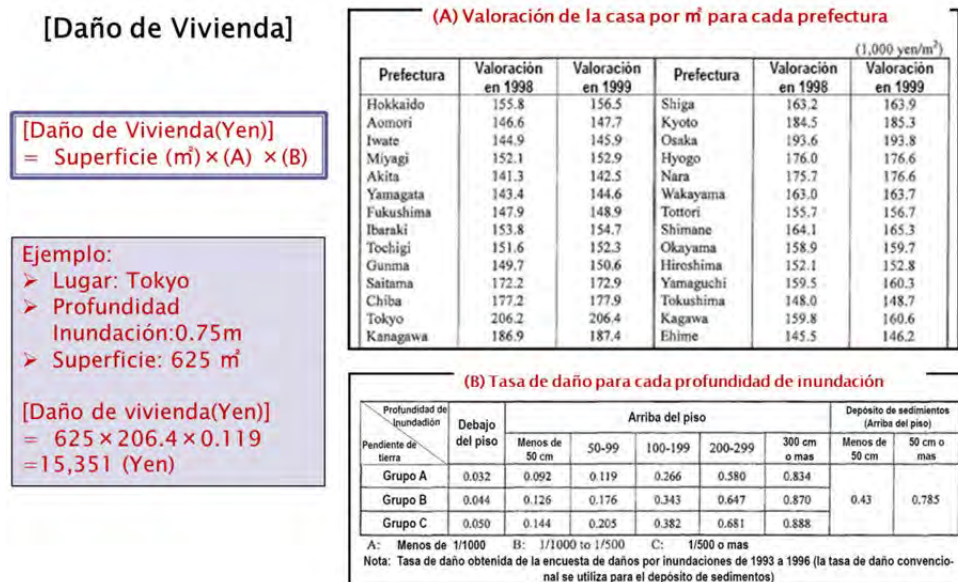
**Figura 7-9** Ejemplo de procesamiento de datos para calcular el área del suelo de la base de cuadrícula

### 7.6 Cálculo de los beneficios

Solo el monto del daño a la vivienda se trata en esta guía para explicar los procedimientos de cálculo de los beneficios, porque los datos estadísticos existentes o la información relevante disponible para el cálculo de otro monto de daño directo son muy limitados en la actualidad.

#### 7.6.1 Cálculo del monto de daño económico

El monto de daños a la vivienda por malla se calcula multiplicando el área del piso, la valoración de la casa por metro cuadrado y la tasa de daño por cada profundidad de inundación, como se muestra en la Figura 7-10.



**Figura 7-10** Ejemplo de cálculo del monto de daños a la vivienda por malla

En el caso de Colombia, se utiliza en este proceso la valoración de la vivienda por metro cuadrado por municipio, la cual fue estimada en función del precio de las propiedades en



Colombia, IGAC, 2010. Los datos de valoración estimados por municipio en el Departamento de Cundinamarca se muestran en la Tabla 7-1.

**Tabla 7-1 Valoración de la casa por metro cuadrado en cada municipio**

DIVIPOLA	MUNICIPIO	TOTAL NÚMERO DE PREDIOS	TOTAL AREA CONSTRUIDA (m2)	TOTAL AVALÚO (\$)	AVALÚO (\$/m2)
25019	ALBÁN	2,783	271,581	65,643,349,000	\$ 241,708.18
25095	BITUIMA	1,940	86,660	23,404,648,500	\$ 270,074.41
25148	CAPARRAPÍ	7,385	402,336	80,453,565,000	\$ 199,966.11
25258	EL PEÑÓN	3,175	125,499	16,731,400,900	\$ 133,319.00
25320	GUADUAS	13,756	1,326,390	288,898,943,000	\$ 217,808.44
25328	GUAYABAL DE SÍQUIMA	2,920	234,156	72,233,619,000	\$ 308,485.02
25394	LA PALMA	6,334	375,801	85,760,694,600	\$ 228,207.73
25398	LA PEÑA	3,412	164,444	22,014,314,300	\$ 133,871.19
25402	LA VEGA	8,764	938,409	651,969,400,000	\$ 694,760.39
25489	NIMAIMA	2,337	155,568	44,790,420,500	\$ 287,915.38
25491	NOCAIMA	3,417	272,306	68,545,322,000	\$ 251,721.67
25513	PACHO	15,068	848,036	199,212,053,600	\$ 234,909.90
25572	PUERTO SALGAR	5,735	624,111	324,395,168,000	\$ 519,771.59
25592	QUEBRADANEGRA	3,089	219,997	75,468,906,000	\$ 343,045.16
25658	SAN FRANCISCO	5,654	545,141	173,082,081,600	\$ 317,499.66
25718	SASAIMA	5,689	656,436	145,198,888,000	\$ 221,192.76
25777	SUPATÁ	3,634	143,427	54,375,330,300	\$ 379,115.02
25823	TOPAIPÍ	3,091	81,970	9,312,346,600	\$ 113,606.77
25851	ÚTICA	2,334	193,190	44,992,303,800	\$ 232,891.47
25862	VERGARA	4,436	160,918	29,158,208,000	\$ 181,199.17
25867	VIANÍ	2,208	96,682	15,885,213,100	\$ 164,303.73
25871	VILLAGÓMEZ	1,517	55,379	6,942,350,400	\$ 125,360.70
25875	VILLETA	12,370	1,396,899	615,442,646,100	\$ 440,577.77
25885	YACOPI	9,500	297,501	62,455,538,500	\$ 209,933.88

Fuente: Precio de propiedades en Colombia, IGAC, 2010

El monto de los bienes se multiplica por la tasa de daño correspondiente a la profundidad de la inundación, para calcular el daño a la vivienda. En ese momento, se debe considerar la distribución de los bienes en la malla.

Se utiliza la tasa de daño en la Tabla 7-2. En la Tabla 7-2 ya están incluidas las viviendas completamente o parcialmente colapsadas debido al aumento en la profundidad de inundación.

**Tabla 7-2 Tasa de daño para cada profundidad de inundación**

		Less than 50cm	50 – 99cm	100 – 149cm	150 – 249cm	250 – 349cm	350cm or over	inundación	
Profundidad de Inundación	Pendiente de tierra	Debajo del piso	Arriba del piso				Depósito de sedimentos (Arriba del piso)		
			Menos de 50 cm	50-99	100-199	200-299	300 cm o mas	Menos de 50 cm	50 cm o mas
Grupo A		0.032	0.092	0.119	0.266	0.580	0.834	0.43	0.785
Grupo B		0.044	0.126	0.176	0.343	0.647	0.870		
Grupo C		0.050	0.144	0.205	0.382	0.681	0.888		

A: Menos de 1/1000    B: 1/1000 to 1/500    C: 1/500 o mas  
 Nota: Tasa de daño obtenida de la encuesta de daños por inundaciones de 1993 a 1996 (la tasa de daño convencional se utiliza para el depósito de sedimentos)

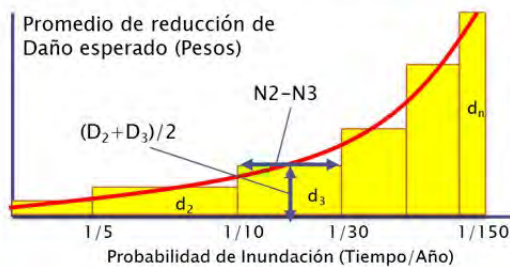
### 7.6.2 Promedio anual esperado de reducción de daños

Como se muestra en la Figura 7-3, para calcular el promedio anual esperado de reducción de daños, se suma una reducción de daños por cada período de retorno de inundación, teniendo en cuenta la duración de la probabilidad de inundación. La hoja que se utilizará para calcular

el promedio anual esperado de reducción de daños se muestra en la Tabla 7-3. Solamente se necesita ingresar el monto de reducción de daño para cada caso de antes y después del proyecto por período de retorno de inundación.

**Tabla 7-3 Hoja de cálculo para el promedio anual esperado de reducción de daños**

No.	Probabilidad de Inundación (Tiempo/año)	Cantidad de Daño (Yen)			Promedio de Reducción de Daño en Sección (Pesos)	Probabilidad de Inundación en Sección (Tiempo/Año)	Promedio de Reducción de Daño Previsto en Sección (Pesos)
		Antes del Proyecto	Después del Proyecto	Reducción de Daño			
		(1)	(2)	(3)=(1)-(2)	(4)	(5)	(6)=(4) × (5)
0	$N_0 (=1)$	$B_0$	$A_0$	$D_0$			
1	$N_1 (=1/5)$	$B_1$	$A_1$	$D_1$	$(D_0 + D_1)/2$	$N_0 - N_1$	$d_1$
2	$N_2 (=1/10)$	$B_2$	$A_2$	$D_2$	$(D_1 + D_2)/2$	$N_1 - N_2$	$d_2$
3	$N_3 (=1/30)$	$B_3$	$A_3$	$D_3$	$(D_2 + D_3)/2$	$N_2 - N_3$	$d_3$
...	...	...	...	...	...	...	...
n	$N_n (=1/150)$	$B_n$	$A_n$	$D_n$	$(D_{n-1} + D_n)/2$	$N_{n-1} - N_n$	$d_n$



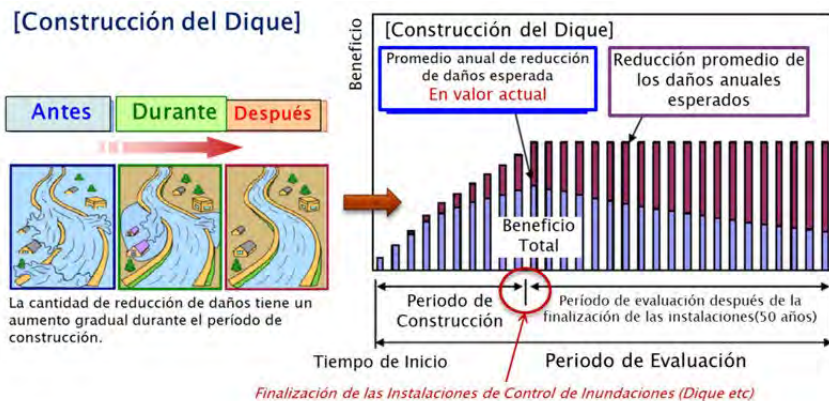
[Promedio de Reducción de Daño esperado Anualmente (pesos)]  
 $= \sum(n) = d_1 + d_2 + d_3 + \dots + d_n$

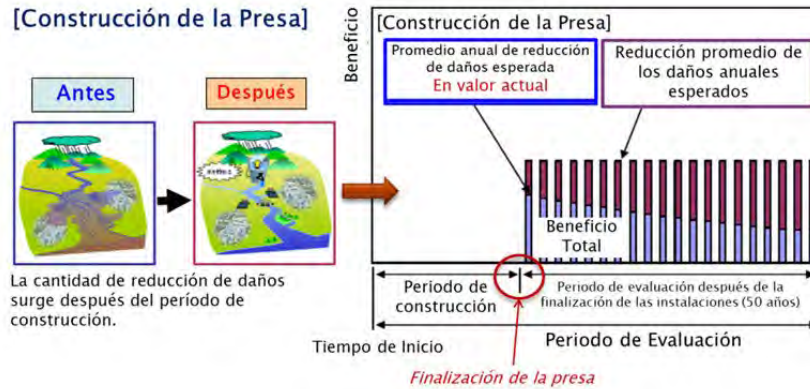
### 7.6.3 Beneficio total en el período de evaluación

Donde el promedio anual esperado de reducción de daños es  $b_t$ , el período de construcción es  $S$ , el período de evaluación es  $S + 50$  años, "Tasa de descuento" es  $r$ , el beneficio total  $B$  para  $S + 50$  años se calcula desde el inicio de la construcción.

$$\text{Beneficio total} = \sum_{t=0}^{S+49} \frac{b_t}{(1+r)^t}$$

$b_t$ : Promedio anual esperado de reducción de daños  
 $r$ : Tasa de descuento  
 $S$ : Período de construcción (año),  $t$ : Tiempo (año)





"Tasa de descuento" es una tasa para convertir el valor monetario futuro (*FV*) al valor actual (*PV*) a fin de unificar cada valor de costo y beneficio durante el período de evaluación. El valor actual que se aplica a las obras públicas en Japón está establecido como 4% por MLIT actualmente.

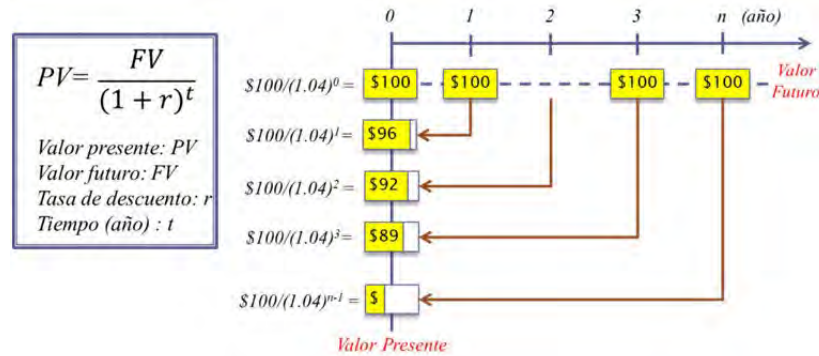


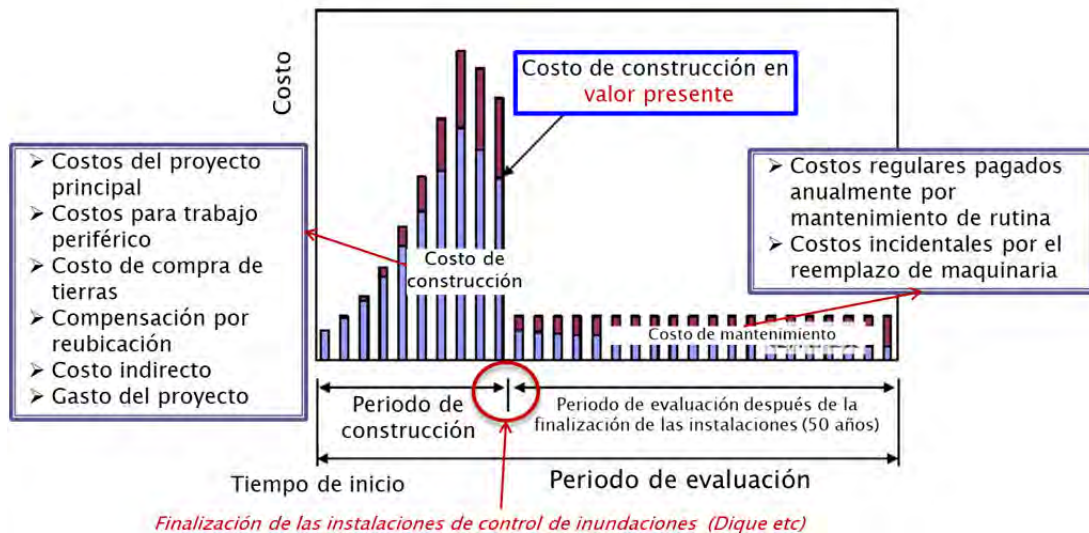
Figura 7-11 ¿Qué es el valor actual y el valor futuro?

## 8 Estimación de costos

### 8.1 Costos incluidos

Se incluyen los costos totales de construcción desde el inicio del proyecto de control de inundaciones hasta la finalización de la construcción de la estructura de control de inundaciones y los costos de mantenimiento durante el período de la evaluación.

En principio, la eficiencia económica se evalúa actualmente para un plan de mejora de ríos, la reevaluación del proyecto de río / presa y la selección de un nuevo proyecto. Por lo tanto, se incluyen los costos requeridos del futuro para finalizar la construcción de una estructura de control de inundaciones y los costos de mantenimiento durante el período de evaluación (Figura 8-1). El costo de construcción de la instalación, el costo del terreno, el costo de compensación y el costo de mantenimiento se calculan por separado. Los costos de mantenimiento por 50 años son estimados. Cualquier valor restante al final del período de evaluación se deduce de los costos.



**Figura 8-1 Costos totales de construcción y mantenimiento**

Sin embargo, si es necesario evaluar un proyecto de control de inundaciones como una serie de obras del río, y si no es apropiado evaluar la eficiencia económica del proyecto con base en el estado actual de un cauce, la evaluación se puede cambiar al punto en el tiempo en el que es apropiado evaluar la eficiencia económica para una serie de proyectos. En este caso, el costo pasado se convierte al valor actual a partir de los registros reales de costo de construcción, costo del terreno, costo de compensación, etc.

## 8.2 Estimación del período de construcción y el plan de inversión

Si ya se ha definido un plan de inversión específico (costo de construcción, período de construcción y asignación del costo de construcción), el costo se calcula acorde a esto.

Si no se ha definido un plan de inversión específico, y solamente está definido el costo aproximado de construcción, se utiliza un proyecto similar en el pasado para estimar el período de construcción y asignar los costos de construcción y calcular el costo total.

## 8.3 Estimación del costo total en el período de evaluación

El costo total es la suma de los costos de construcción y mantenimiento convertidos al valor actual, de lo cual se deduce el valor restante de la construcción al final del período de evaluación (período de construcción + 50 años) convertido al valor presente.

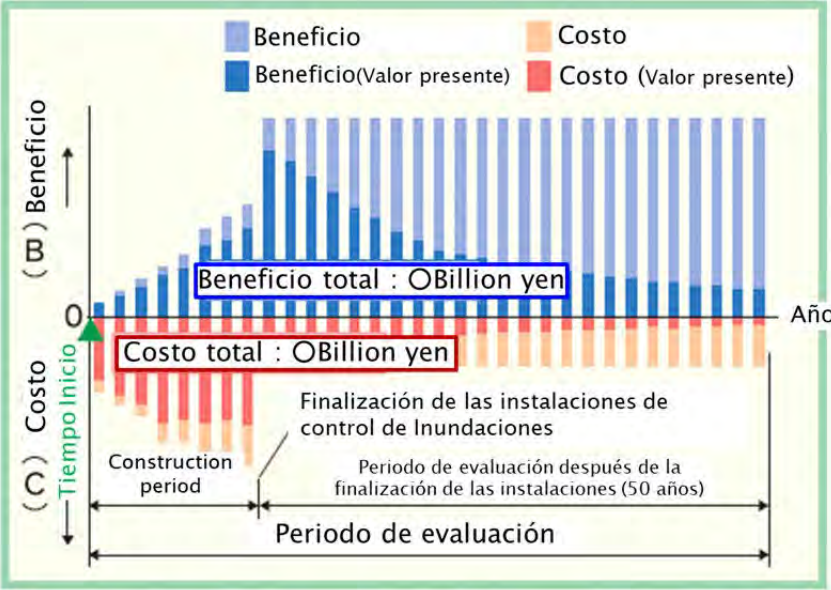
- El costo de construcción se calcula como los costos de construcción anuales  $C_t$  convertidos al valor actual para el período de construcción  $S$ .
- El costo de mantenimiento se calcula como costos anuales de mantenimiento  $m$  y costos de mantenimiento incidentales / regulares  $M$  para reemplazar estructuras, cuyo pago se programa cada  $S + 50$  años, convertido a valor presente.

$$Total\ Cost = \sum_{t=0}^{S-1} \frac{c_t}{(1+r)^t} + \sum_{t=S}^{S+49} \frac{m + Mt}{(1+r)^t}$$

$c_t$ : Costo de construcción (Yen)  
 $m$ : Costo anual de mantenimiento (Yen)  
 $M$ : Costo incidental de mantenimiento (Yen)  
 $r$ : Tasa de descuento (4%)  
 $S$ : Periodo construcción(año),  $t$ : Tiempo (año)

9 Evaluación de eficiencia económica

Para el estudio sobre la eficiencia económica del control de inundaciones, se comparan el costo total y el beneficio total obtenido de la inversión.



$$Coeficiente\ de\ Costo\ Beneficio = Beneficio\ Total / Costo\ Total$$

APÉNDICE- 3

Mejora de pronóstico y advertencia de inundación y  
evacuación

Octubre, 2017

Equipo de Proyecto de JICA

# TABLA DE CONTENIDO

1.	Estimación del tiempo / velocidad de propagación de la onda de inundación .....	1
1.1	Perfil y objetivo de la estimación del tiempo / velocidad de propagación de las ondas de inundación .....	1
1.2	Métodos de estimación del tiempo / velocidad de propagación de las ondas de inundación .....	1
1.3	Estudio de caso en Río Negro.....	2
1.4	Retos a futuro .....	7
2.	Estimación del tiempo requerido para la difusión de alerta y evacuación.....	8
2.1	Contexto y Objetivo .....	8
2.2	Método de examinación.....	8
2.3	Utilización de los resultados.....	11
2.4	Consideración necesaria .....	12
3.	Buenas prácticas sobre alerta temprana de inundación a nivel municipal.....	15

# 1. Estimación del tiempo / velocidad de propagación de la onda de inundación

## 1.1 Perfil y objetivo de la estimación del tiempo / velocidad de propagación de las ondas de inundación

Para un sistema eficaz de alerta temprana de inundaciones, es importante instalar suficientes estaciones de observación meteorológica e hidrológica, y proporcionarles a los residentes la información de advertencia para su evacuación. Sin embargo, desde el punto de vista del presupuesto y el funcionamiento de las estaciones meteorológicas e hidrológicas de observación, no es fácil instalarlas en todas las áreas que las requieren, y es difícil proporcionar información de advertencia detallada.

Existe la posibilidad de que la municipalidad aguas abajo se entere de las fluctuaciones del nivel del agua con anticipación contactando a los municipios aguas arriba mientras el nivel del agua está subiendo. Se espera que las áreas que no pueden recibir información detallada sobre de alerta de la entidad nacional aseguren el tiempo de espera para la evacuación colaborando con los municipios aguas arriba.

En un río continental como el río Magdalena, el nivel del agua de la inundación generalmente aumenta en unos días, por lo que el municipio relevante puede comenzar a tomar medidas de evacuación después de confirmar el aumento en el nivel del agua. Por otro lado, en cuanto a un río de una escala como el Río Negro, el nivel del agua de la inundación generalmente se aumenta en unas pocas horas; por lo tanto, los municipios relevantes no pueden asegurar suficiente tiempo para la evacuación si comienzan a tomar medidas después de confirmar que el nivel del agua comienza a subir. De hecho, según el registro de inundaciones de abril de 2011 creado por un oficial de bomberos en Útica sobre Río Negro, Útica se inundó en una hora después de emitir la orden de evacuación, y 35 hogares se vieron afectados por las inundaciones. La estación de observación del nivel del agua, que se encuentra en Charco Largo (35 km aguas arriba de Útica), registró un aumento en el nivel del agua 1-2 horas antes de que el nivel del agua comenzara a aumentar en Útica.

Con el propósito de mejorar el sistema de alerta temprana de inundaciones a través de la colaboración entre los municipios aguas arriba aguas abajo, este Capítulo muestra cómo estimar el tiempo / velocidad de propagación de las ondas de inundación y el estudio de caso en la cuenca de Río Negro.

## 1.2 Métodos de estimación del tiempo / velocidad de propagación de las ondas de inundación

### 1.2.1 Estimación mediante la utilización de datos de observación del nivel del agua

El tiempo de propagación de la onda de inundación se puede estimar entre las estaciones de observación del nivel del agua. Para esta estimación, se necesitan básicamente datos de nivel de agua por hora.

Para comparar los datos de nivel de agua entre las estaciones de observación aguas arriba y aguas abajo, se espera confirmar el tiempo de propagación de la onda de inundación correspondiente a cada nivel de agua. Pero si no existen suficientes datos en estas estaciones, puede confirmarse refiriéndose a la fecha de la



inundación pasada y sus datos de nivel de agua. Si IDEAM ya ha establecido el nivel de peligro (amarillo, naranja y rojo), este nivel de agua se puede consultar para la estimación.

### 1.2.2 Cálculo con fórmula empírica

Es difícil estimar el tiempo de propagación de la onda de inundación utilizando datos de observación del nivel del agua si no están instaladas suficientes estaciones de observación hidrológica o si la frecuencia de observación no es suficiente. En este caso, este se puede calcular mediante una fórmula empírica a pesar de la falta de estaciones de observación.

Si hay datos de la pendiente del lecho del río, la velocidad de propagación de la onda de inundación puede calcularse utilizando la fórmula empírica. Sin embargo, los resultados del cálculo por la fórmula empírica deben verificarse comparándolos con los resultados estimados por los datos de observación ya que la fórmula empírica no siempre se puede aplicar a todos los ríos de manera exacta. Además, hay muchos tipos de fórmulas empíricas distintas a parte de la presentada en este capítulo, de modo que se debe buscar y utilizar otra si es necesario.

- 1) Fórmula Rzhiha (en caso de  $H/L > 1/20$ ) :  $W=20(H/L)^{0.6}$
- 2) Fórmula Kraven (en caso de  $H/L < 1/20$ ) : como se presenta en la tabla a continuación

Pendiente del lecho del río: H/L	Velocidad: W (m/s)
>1/100	3.5
1/100 ~ 1/200	3.0
<1/200	2.1

La velocidad de propagación de la onda de inundación se calcula utilizando dos tipos de fórmula empírica con el valor límite 1/20 de la pendiente del lecho del río, como se muestra arriba.

### 1.2.3 Estimación a través de entrevista con residentes

Con el fin de verificar la precisión de la velocidad de propagación de la onda de inundación calculada mediante la fórmula empírica y los datos de observación, se llevarán a cabo entrevistas con los residentes. Si los municipios aguas arriba y aguas abajo ya se colaboran para brindar mutuamente la alerta temprana de inundaciones, el intervalo de tiempo en el aumento del nivel de agua puede ser confirmado por la entrevista con los residentes a través de la experiencia pasada de inundación.

## 1.3 Estudio de caso en Río Negro

### 1.3.1 Estimación mediante la utilización de datos de observación del nivel del agua

Para la estimación de la velocidad de propagación de las ondas de inundación, se utilizan cinco estaciones de observación de nivel de agua (Charco Largo, Tobia, Guaduro, Colorodos y Pto Libre). La ubicación de cada estación se muestra a continuación.

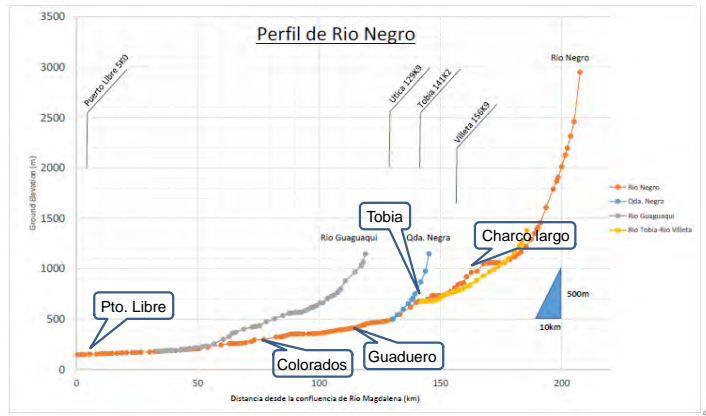
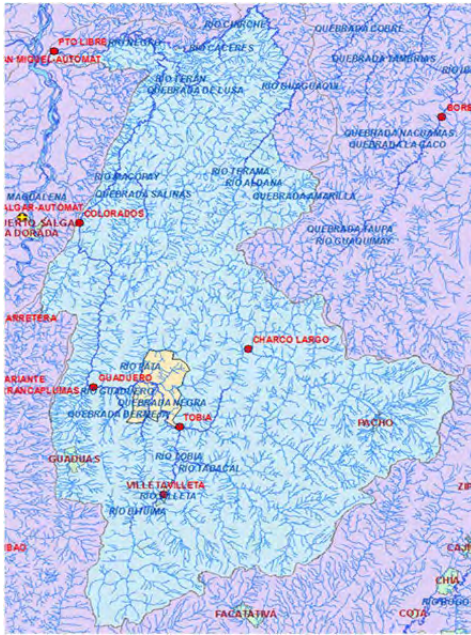


Figura Estaciones de observación del nivel del agua en la cuenca del Río Negro

Ya que los datos de nivel de agua por hora en la cuenca de Río Negro son bastante limitados, se extrajeron algunos eventos de aumento en el nivel del agua para analizar la fluctuación del nivel de agua entre las estaciones de observación aguas arriba y aguas abajo. Los resultados del análisis de la fluctuación del nivel del agua entre Charco Largo, Tobia y Guaduro se muestran en la siguiente figura.

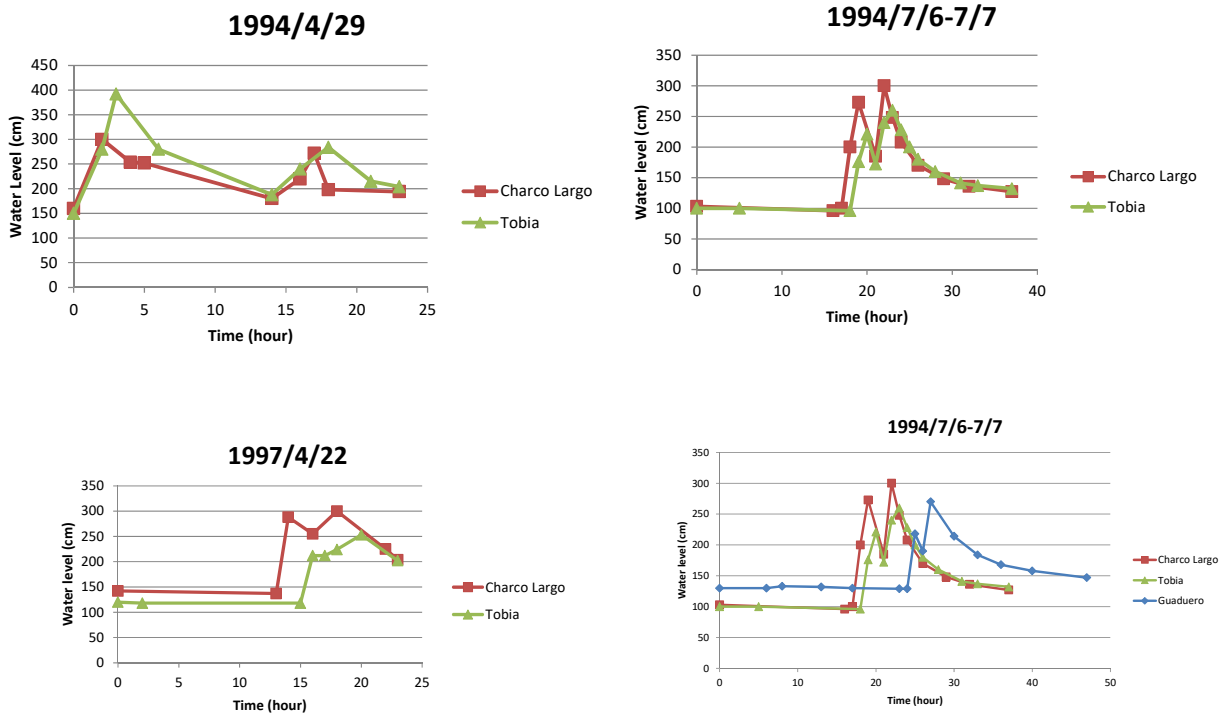


Figura Comparación de la fluctuación del nivel del agua entre Charco Largo, Tobia y Guaduro

Estas cifras muestran que el tiempo de propagación de la onda de inundación de Charco Largo a Tobia es de aproximadamente 1 a 2 horas. Además, el tiempo de propagación de Tobia a Guaduro es de aproximadamente 4 horas.

Por otro lado, la siguiente figura muestra que el tiempo de propagación de Tobia a Guaduro es de aproximadamente 2 a 3 horas, que es otro evento de aumento en el nivel del agua.

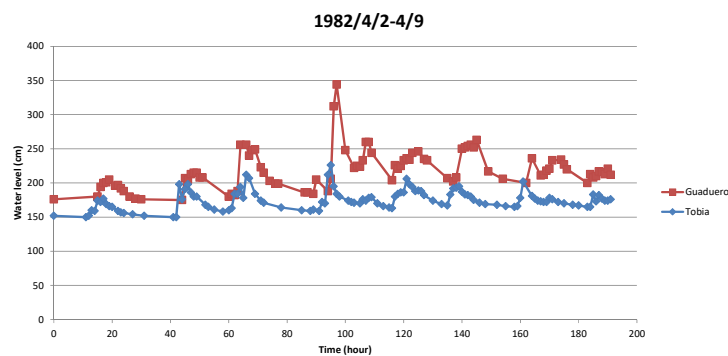


Figura Comparación de la fluctuación del nivel del agua entre Tobia y Guaduro

Al comparar la fluctuación del nivel del agua entre Guaduro, Colorados y Pto Libre ubicado aguas abajo del río Río Negro, el tiempo de propagación de la onda de inundación se confirmó como alrededor de 2 horas entre Guaduro y Colorados, y de 9 a 10 horas entre Colorados y Pto Libre como se muestra en la siguiente figura.

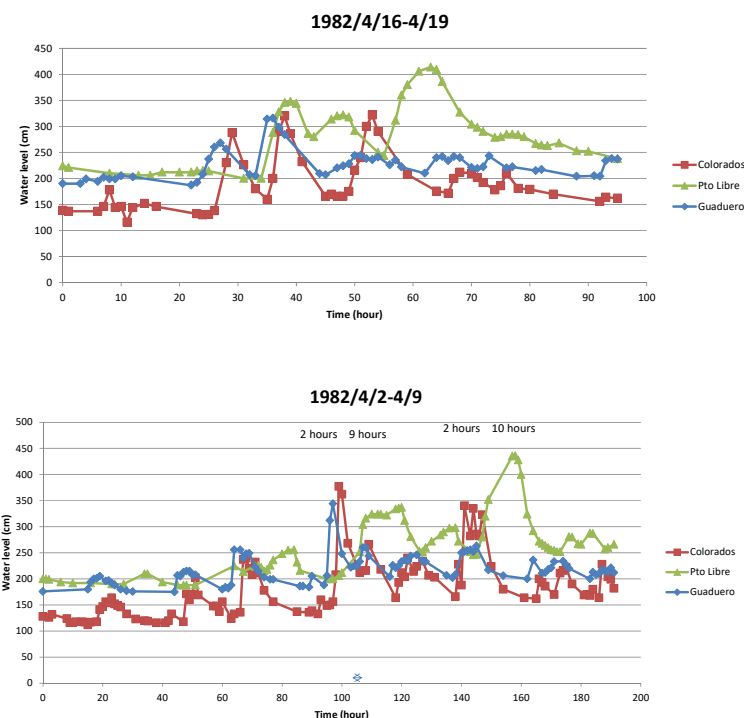


Figura Comparación de la fluctuación del nivel del agua entre Guaduro, Colorados y Pto Libre

En resumen, la inundación se demora medio día a un día para en fluir desde aguas arriba a aguas abajo en Río Negro. El tiempo de propagación de la onda de inundación entre estaciones se muestra en la figura a continuación.

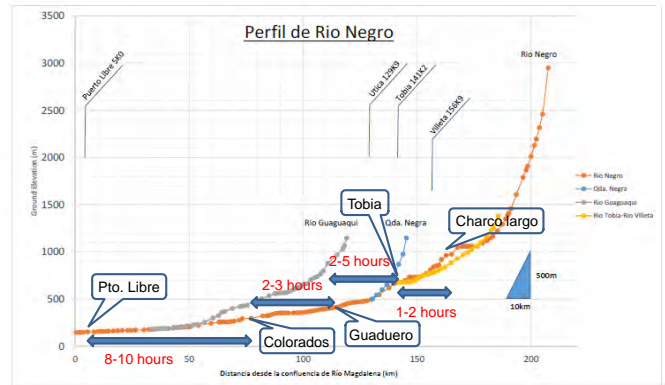
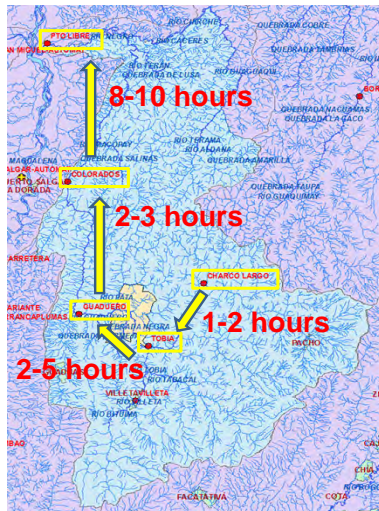


Figura Resultados del análisis del tiempo de propagación de las ondas de inundación en las estaciones de observación del nivel del agua a lo largo del río Río Negro

### 1.3.2 Cálculo por fórmula empírica

La pendiente del lecho del Río Negro es 1/20 a una altura de aproximadamente 1500 metros. En esta sección, la velocidad de propagación de la onda de inundación se calcula utilizando dos tipos de fórmula empírica, como se muestra a continuación.

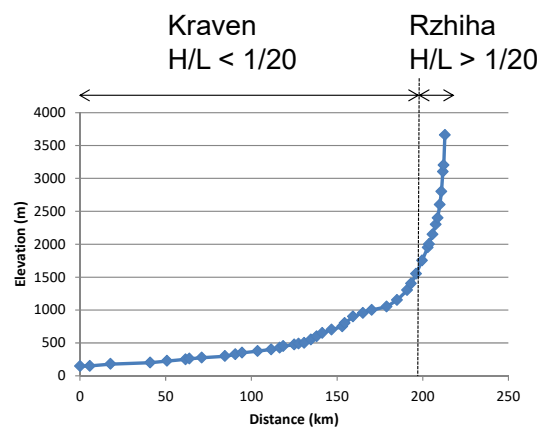


Figura Perfil longitudinal del río Río Negro

La velocidad de propagación de las ondas de inundación se calcula no solo entre las estaciones de observación del nivel del agua sino también para las municipalidades que tienen experiencia de inundaciones pasadas sin estación de observación del nivel del agua, como se muestra en la figura a continuación.

El tiempo de propagación de la onda de inundación calculado por la fórmula empírica es aproximadamente 1 hora más largo en comparación con el estimado por los datos de observación del nivel del agua. Como precaución con respecto a la alerta temprana, el valor 1 hora más corta se utilizará como el tiempo de propagación de la onda de inundación.

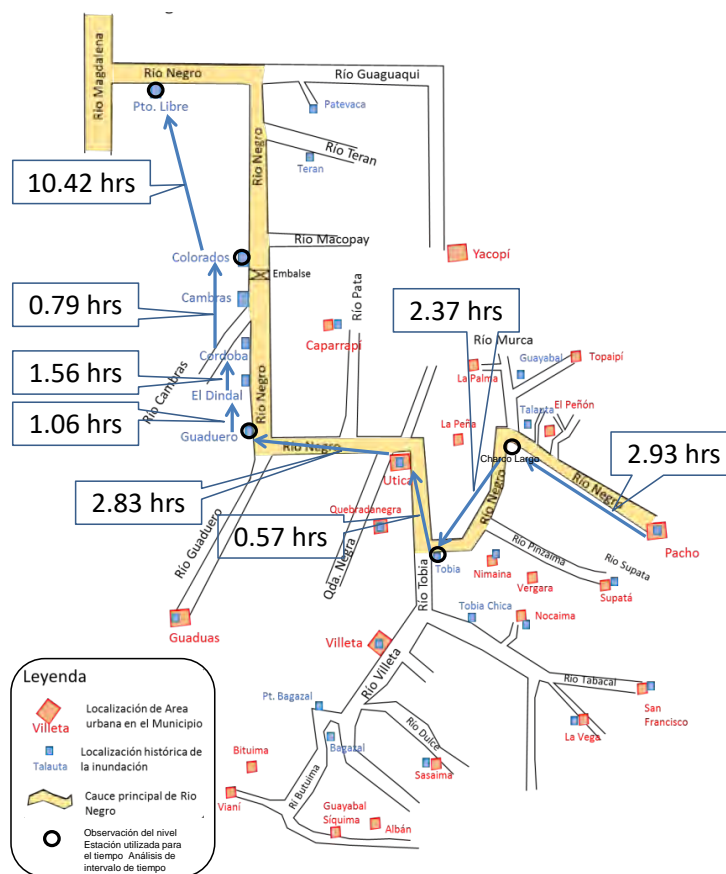


Figura Resultados del tiempo de propagación de la onda de inundación calculado por fórmula empírica a lo largo del Río Negro

### 1.3.3 Estimación a través de entrevista con residentes

En el Proyecto, se realizaron algunas entrevistas para confirmar la situación real de las inundaciones en varios municipios de la cuenca de Río Negro. A través de las entrevistas, se confirmó que varios municipios en la cuenca de Río Negro se están comunicando entre sí durante la inundación mediante el teléfono y WhatsApp (aplicación de mensajería de teléfono inteligente). En Córdoba, ubicada aguas abajo del Río Negro, los residentes comentaron que seguramente habrían muerto si no hubieran recibido una advertencia del municipio aguas arriba durante la inundación de 2011. Por otro lado, los criterios para difundir una advertencia al municipio aguas abajo subjetivos, ya que el nivel del agua es observada visualmente sin referirse a un valor cuantitativo. Este aspecto requiere una mejora.

De acuerdo con los resultados de una entrevista en Colorados, ubicada aguas abajo del Río Negro, Colorados recibe una advertencia de Útica, y el nivel de agua tarda de 3 a 4 horas en aumentar después de recibir la información de Útica. El tiempo de propagación de la onda de inundación entre Útica y Colorados calculado por la fórmula empírica es de 6.24 horas. El resultado del análisis en la sección anterior generalmente se basa

en hechos, teniendo en cuenta que el tiempo de propagación de la onda de inundación se calcula 1 hora más que en la realidad y que lleva tiempo confirmar el aumento en el nivel del agua en el municipio aguas arriba antes de difundir una advertencia al municipio aguas abajo.

## 1.4 Retos a futuro

### 1.4.1 Consideración de los criterios para los eventos de inundación que ocurren simultáneamente (en el mismo día) en diferentes municipios

A través de la verificación de los datos del nivel del agua en este material, se confirmó que los eventos de inundación no siempre ocurren simultáneamente en los municipios en la cuenca de Río Negro. En el futuro, los datos de lluvia y los datos del nivel del agua deben ser expandidos, y se espera que se verifique la relación con eventos de inundación simultáneos en varios municipios a lo largo de la cuenca del Río Negro. Con base en los resultados de la verificación, IDEAM necesita considerar cómo aplicarlos para emitir una alerta.

### 1.4.2 Consideración para tributario

A través de las entrevistas, se confirmó que no solo el río principal de Río Negro sino también sus afluentes tienen una influencia significativa en las inundaciones. En los afluentes es difícil asegurar el tiempo de evacuación, ya que su longitud es más menor y la pendiente de su lecho es mayor que el río principal. A partir de ahora, no solo se tomará una decisión de evacuación por nivel de agua sino también por la cantidad de lluvia para la alerta temprana de inundaciones en los afluentes de la cuenca del Río Negro.

## 2. Estimación del tiempo requerido para la difusión de alerta y evacuación

### 2.1 Contexto y Objetivo

Para operar un sistema de alerta temprana efectivo, es importante emitir una alerta en el momento adecuado. Para emitir una alerta, es necesario asegurar suficiente tiempo de ventaja antes del evento de un desastre natural a través de la estimación del tiempo requerido para la diseminación de la advertencia y la evacuación.

Para el sistema de alerta temprana de inundaciones en la cuenca de Río Negro, que es la cuenca piloto en este proyecto, se sugiere una colaboración efectiva entre los municipios aguas arriba y aguas abajo para su funcionamiento (consulte el Capítulo 1) bajo las limitaciones causadas por el hecho de que la observación meteorológica e hidrológica no es suficiente para la emisión de advertencia. Para tomar medidas de evacuación adecuadas, es necesario tener en cuenta para cuándo el municipio aguas abajo debería recibir una advertencia de inundación (información sobre el aumento en el nivel del agua) desde cuál el municipio aguas arriba.

Este material presenta el método para estimar el tiempo requerido para la diseminación y evacuación de alertas y el estudio de caso en la cuenca de Río Negro. El desastre objetivo es inundación, pero los resultados de la estimación pueden aplicarse a otros desastres, como tsunamis, deslizamiento de tierra y huracán.

### 2.2 Método de examinación

#### 2.2.1 Ítems básicos a confirmar

Se confirmarán los siguientes ítems para estimar el tiempo requerido para la diseminación de alerta y evacuación.

➤ Área objetivo para la evacuación por inundación

Es necesario preparar un mapa de inundación. El período de retorno objetivo debe definirse al valor más alto posible (por ejemplo, un período de retorno de 100 años) ya que esta estimación influye en las medidas no estructurales que deben cubrir las inundaciones más allá de los límites de las medidas estructurales.

➤ Número de personas a ser evacuadas

Se contará el número de personas u hogares a ser evacuados dentro del área objetivo para evacuación por inundación.

➤ Instalación propuesta para la evacuación (albergue)

Se debe seleccionar una instalación resistente para la evacuación fuera del área objetivo para la evacuación por las inundaciones.

➤ Ruta de evacuación

Se confirmará la ruta de evacuación desde el hogar más remoto hasta el albergue. Además, se deben considerar las rutas alternativas si existen puntos peligrosos a lo largo de la ruta de evacuación.

➤ Llamada urgente a los funcionarios relevantes, sistema de guía para la evacuación

Se confirmarán las herramientas para el anuncio de la evacuación, el oficial que insta a los residentes a evacuar y el número de oficiales.

### 2.2.2 Ítems a considerar

Con el fin de estimar el tiempo requerido para la difusión de alertas y evacuación, es necesario llevar a cabo entrevistas en los municipios del área objetivo y hacer una estimación en papel. Los ítems de consideración se muestran en la tabla a continuación.

Tabla Ítems a considerar relacionados con el tiempo requerido para la diseminación de alerta y evacuación

Ítems a considerar	Tiempo Requerido	
<u>Tiempo requerido para evacuación</u>		
• Tiempo para que los residentes se preparen para iniciar la evacuación	oo	mins
• Tiempo para que los residentes se desplacen hacia albergues	oo	mins
(Recibiendo la alerta de municipio aguas arriba)		
• Tiempo para que el funcionario observe el aumento del nivel del río en municipio aguas arriba	oo	mins
• Tiempo para recibir la alerta de municipio aguas arriba, y confirmar la situación	oo	mins
(En caso de difusión de alerta por teléfono por parte de los bomberos)		
• Tiempo para llamar y convocar a los funcionarios relevantes si es necesario	oo	mins
• Tiempo para llamar bomberos relevantes (número de personas x ** mins)	oo	mins
• Tiempo para difusión a los residentes (número de hogares x ** mins)	oo	mins
Suma	oo	mins

El tiempo para que los residentes se preparen para comenzar la evacuación generalmente se establece de 10 a 20 minutos en Japón.

El tiempo para trasladarse al albergue se puede estimar por la distancia al albergue y 60 m / min que es la velocidad del caminar de un anciano.

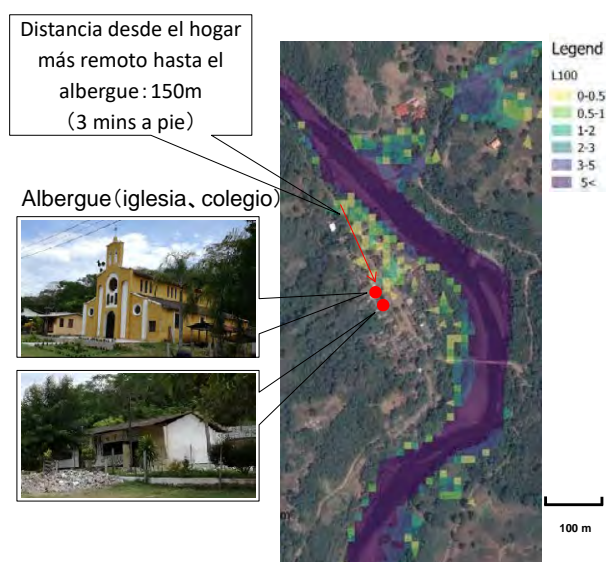
El tiempo requerido para la difusión de alerta se confirmará a través de los resultados del simulacro de evacuación anterior o la experiencia de desastres pasados.



### 2.2.3 Ejemplo de estimación

Esta sección muestra el ejemplo de estimación en Córdoba en la cuenca de Río Negro.

A continuación se presentan el mapa de inundación del período de retorno de 100 años preparado en el proyecto y la ubicación del albergue confirmada por la entrevista. El formato para la entrevista se encuentra en adjunto.



*Fuente: Equipo de Expertos de JICA*

Figura Mapa de inundación del período de retorno de 100 años y ubicación del albergue en Córdoba

En Córdoba, la persona encargada del anuncio de evacuación visita a los residentes uno por uno, y lleva unos 20 minutos para completar la evacuación.

Además, Córdoba colabora con los municipios aguas arriba a través del teléfono o WhatsApp (aplicación de mensajería de teléfono inteligente). En la entrevista con los residentes, comentaron que seguramente habrían muerto si no hubieran recibido una advertencia del municipio aguas arriba durante la inundación de 2011.

Córdoba realiza simulacros de evacuación una o dos veces al año bajo la instrucción del alcalde. A través de la entrevista con los residentes, se confirmó que necesitan llevar a la instalación de evacuación artículos para el hogar, como un refrigerador y ropa.

A través de las entrevistas y la estimación en papel en un escritorio, el tiempo requerido para la difusión y evacuación de advertencias en Córdoba se estimó en 128 minutos, como se muestra a continuación.

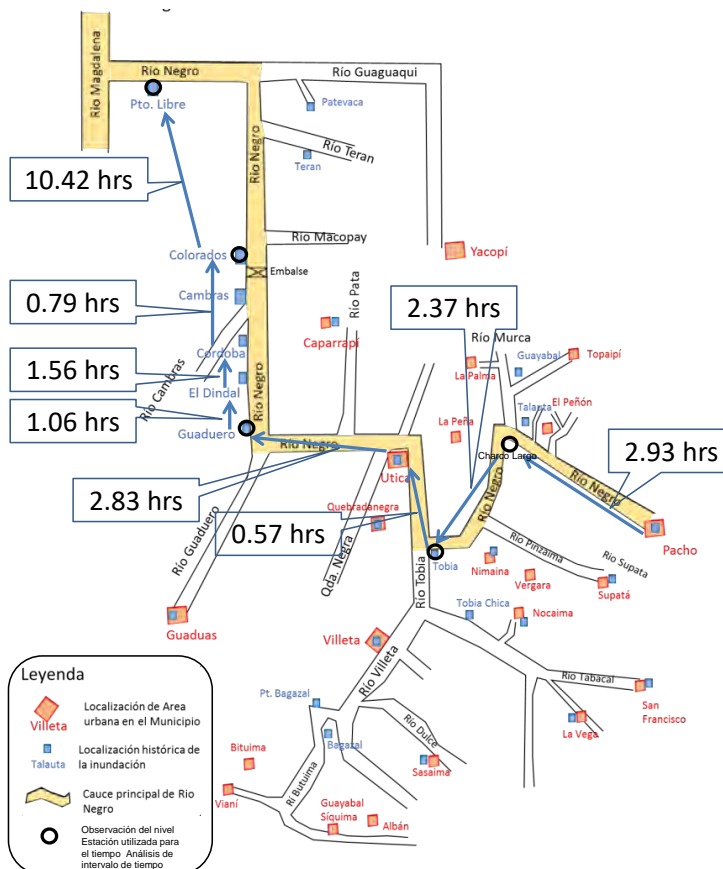
Tabla Tiempo requerido para la difusión de alerta y evacuación en Córdoba

Ítems a considerar	Tiempo requerido
<b>Tiempo requerido para evacuación</b>	
• Tiempo para que los residentes se preparen para iniciar la evacuación	15 min
• Tiempo para que los residentes se desplacen hacia albergues	3 min
<b>Tiempo requerido para difusión de alerta</b> (Recibiendo la alerta de municipio aguas arriba)	
• Tiempo para que el funcionario observe el aumento del nivel del río en municipio aguas arriba	60 min
• Tiempo para recibir la alerta de municipio aguas arriba, y confirmar la situación	30 min
(En caso de difusión de alerta por teléfono por parte de los bomberos)	
• Tiempo para difusión a los residentes	20 min
<b>Total 128 min</b>	

## 2.3 Utilización de los resultados

### 2.3.1 Comparación del tiempo de propagación de la onda de inundación desde aguas arriba

Los resultados del análisis en el Capítulo 1 se muestran a continuación.



Fuente: Equipo de Expertos de JICA

Figura Análisis del tiempo de propagación de la onda de inundación desde aguas arriba

El tiempo requerido para la diseminación y evacuación de las advertencias, estimado con el procedimiento explicado en este Capítulo, será más breve que el tiempo de propagación de la onda de inundación desde aguas arriba que se muestra aquí.

### 2.3.2 Estudio de caso

En esta sección, se presenta un estudio de caso en Córdoba en la cuenca de Río Negro.

El tiempo de propagación de la onda de inundación desde aguas arriba (Útica, Guaduro y El Dindal) hasta Córdoba se estimó en 5,45 horas, 2,62 horas y 1,56 horas, respectivamente, como se muestra en la figura anterior. Por lo tanto, Córdoba necesita recibir la alerta de Útica o Guaduro ya que el tiempo requerido para la difusión de alerta y evacuación en Córdoba es de 2.13 horas. A través de la entrevista, se confirmó que Guaduro y Córdoba no están en contacto entre sí, por lo que se recomienda fortalecer la cooperación entre dos municipios en función de los resultados de la estimación en este material.

### 2.3.3 Fortalecer la colaboración entre municipios aguas arriba y aguas abajo

Es necesario que los municipios aguas arriba y aguas abajo consulten cómo colaborar en la alerta temprana de inundaciones. El municipio de aguas arriba necesita seleccionar algunos factores desencadenantes correspondientes al nivel de peligro para diseminar una advertencia al municipio aguas abajo. Si hay una mira, se puede establecer un factor desencadenante cuantitativo utilizando el nivel del agua. El municipio aguas abajo necesita decidir con anticipación cómo tomar medidas de evacuación correspondientes a los factores desencadenantes del municipio aguas arriba. Además, la información básica como la organización responsable, la persona responsable, las herramientas de comunicación y el número de teléfono se confirmarán y compartirán para la cooperación del municipio aguas arriba y aguas abajo. Estos contenidos deben confirmarse en un documento de mutuo acuerdo entre los municipios.

## 2.4 Consideraciones necesarias

Este Capítulo describe cómo estimar el tiempo requerido para la diseminación de alerta y evacuación. Sin embargo, los resultados de la estimación deben revisarse periódicamente ya que pueden cambiar debido al desarrollo del área residencial y el cambio del albergue o la herramienta de difusión de alerta, etc. Además, estos resultados deben verificarse con los resultados del simulacro de evacuación.

Para la cooperación entre los municipios aguas arriba y aguas abajo, la difusión de alerta se debe determinar según un factor cuantitativo, como los criterios del nivel del agua. Para este propósito, los datos de nivel de agua por hora se deben acumular durante un largo período de tiempo, y se deben comparar con la ocurrencia de un desastre.

**(Adjunto) Formato de entrevista para confirmar el tiempo requerido para la difusión de alerta y la evacuación**

Fecha : \_\_\_\_\_

Persona entrevistada y su cargo : \_\_\_\_\_

Municipio : \_\_\_\_\_

1. Ítems básicos de confirmación

Ítems de entrevista	Respuesta
Persona responsable de orden de evacuación	
✓ Entidad responsable	
✓ Persona responsable	
✓ Número telefónico	
Herramienta de diseminación para los residentes	Teléfono • Radio inalámbrico • Campana • Altavoz • Otros ( )
Ubicación del albergue y la capacidad  (Señala la ubicación en mapa)	
Ruta de evacuación  (Dibuja la dirección en mapa)	

2. Tiempo requerido para la evacuación

Ítems de entrevista	Respuesta
Resultado de los simulacros de evacuación pasados	Realizado • No realizado  Tiempo para finalizar la evacuación: _____ mins
① Tiempo para que los residentes se preparen para la evacuación  (desde que reciben orden de evacuación hasta que inicien la evacuación)	_____ mins
② Tiempo para desplazarse al albergue  (Distancia desde el hogar más remoto al albergue)	_____ mins

3. Tiempo requerido para la diseminación de alerta

Ítems de entrevista	Respuesta
Experiencia pasada con municipios aguas arriba y aguas abajo para la alerta de inundación	Sí • No
✓ Herramienta de comunicación	
✓ Entidad y persona encargadas en municipio aguas arriba y su información de contacto	

③ Tiempo necesario para confirmar situación de inundación aguas arriba (En caso de diseminación de alerta vía telefónica por bomberos.)	_____ mins
④ Llamada de emergencia a los funcionarios relevantes si es necesario	_____ mins
⑤ Tiempo para contactar bomberos relevantes (# x mins)	_____ personas × _____ mins = _____ mins
⑥ Tiempo de diseminación en área objeto de inundación (# de hogares x mins)	_____ hogares × _____ mins = _____ mins


**Suma del tiempo requerido para la diseminación de alerta y evacuación**

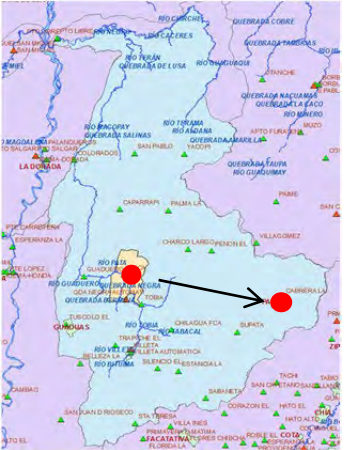
(① + ② + ③ + ④ + ⑤ + ⑥): \_\_\_\_\_ mins


4. Otras preguntas


- ¿Alguna vez ha recibido una alerta del municipio aguas arriba? Si la ha recibido, ¿cómo estuvo la situación de desastre?
- ¿Alguna vez le ha afectado además de la inundación del río principal de Río Negro, la de un tributario? Sí ha ocurrido, ¿con qué frecuencia ocurre comparado con la inundación del río principal?

### 3. Buenas prácticas sobre alerta temprana de inundación a nivel municipal

1. Sistema de informes de residente		
Municipio	Pacho, Útica, Soacha	
Contexto	Para los deslizamientos de tierra y las avenidas torrenciales, existe la posibilidad de que no se pueda asegurar suficiente tiempo de ventaja para la evacuación después de recibir una advertencia. Por lo tanto, el fenómeno precursor puede ser efectivo para la alerta temprana.	
Contenido	En Pacho, varios residentes les informan a los oficiales de bomberos sobre los sonidos extraños de las montañas durante las lluvias fuertes. Luego comienzan algunas acciones, incluida la orden de evacuación.	

2. Verificación de la situación aguas arriba		
Municipio	Útica	
Contexto	Al verificar la situación aguas arriba, como la lluvia y el nivel del agua antes del evento de inundación, el municipio aguas abajo puede preparar algo con anticipación.	
Contenido	Durante las fuertes lluvias, Útica llama a Pacho para verificar la situación aguas arriba. En la cuenca de Río Negro, hay algunas prácticas en las que los municipios aguas arriba se ponen en contacto con municipios aguas abajo, pero los municipios aguas abajo rara vez contactan a los municipios aguas arriba.	

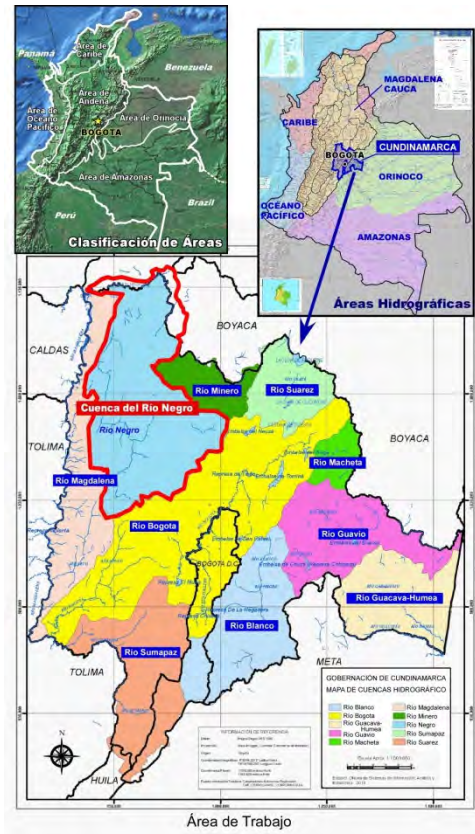
3. Observación del nivel del agua y su difusión por el residente		
Municipio	Soacha	
Contexto	IDEAM y CAR están instalando estaciones de observación del nivel del agua, and los residentes pueden observar el nivel del agua para la alerta de las inundaciones.	
Contenido	En Soacha, uno de los residentes está a cargo de observar el nivel del agua. Durante el aumento del nivel del agua, el residente disemina la información utilizando la radio inalámbrica.	

4. Criterios propios para tomar decisión de evacuar		
Municipio	Villeta	
Contexto	Para tomar una decisión de evacuación a nivel municipal, los criterios para ella como el nivel del agua no siempre están establecidos en todos los municipios.	
Contenido	En Villeta, tienen criterios propios para la decisión de evacuación, los cuales son el aviso de evacuación cuando el nivel del agua es 2 metros más alto que el nivel habitual, y la orden de evacuación cuando es 3 metros más alto que el nivel habitual.	

Apéndice-12 Nota de resumen del proyecto



# Proyecto para el Fortalecimiento de la Capacidad de Manejo del Riesgo de Inundaciones en la República de Colombia



## 1. Perfil y Desafío del Proyecto

La República de Colombia (Superficie: 1.141.748 km<sup>2</sup> Población: aprox. 47,1 millones de habitantes según el Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE) Estimación 2013) está ubicada en la franja volcánica de los Andes, contando con grandes ríos y presentando vulnerabilidades ante desastres meteorológicos y naturales. Durante el fenómeno de La Niña entre los años 2010 y 2011; 28 de los 32 Departamentos en Colombia fueron afectados por inundaciones y deslizamientos provocados por intensas

lluvias de gran magnitud, dejando un saldo histórico de 2,3 millones de habitantes damnificados (5% de la población nacional) y 26 billones de pesos colombianos (1,12 billones de Yenes) en atención y rehabilitación. 9 de los 10 mayores desastres naturales en las últimas 2 décadas son inundaciones y la población damnificada alcanza los 8 millones de habitantes. (EM-DAT CRED. 2014). Es por ello que las inundaciones son los desastres más frecuentes y de gran magnitud de daños en la República de Colombia.

En respuesta, el Gobierno de Colombia promulga el Decreto 4147 de 2011 por

el cual se crea la Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres (UNGRD), la Ley 1523 de 2012 por la cual se adopta la política nacional de gestión del riesgo de desastres y se establece el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres (SNGRD) y se dictan otras disposiciones, el Decreto 1640 de 2012 por medio del cual se reglamentan los instrumentos para la planificación, ordenación y manejo de las cuencas hidrográficas y acuíferos, y se dictan otras disposiciones, la Resolución 1907 de 2013 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS) en el que se establecen los lineamientos para la ordenación ambiental de cuencas hidrográficas mediante la Guía para la formulación de Planes de Ordenación y Manejo de Cuencas Hidrográficas (POMCA), el Decreto 1807 de 2014 por el cual se reglamenta el artículo 189 del Decreto-ley 019 de 2012 en lo relativo a la incorporación de la gestión del riesgo en los Planes de Ordenamiento Territorial (POT) y se dictan otras disposiciones; entre otras normativas para acelerar los esfuerzos de prevención y reducción mediante la introducción de la Gestión del Riesgo de Desastres en la planificación regional.

Sin embargo, debido a la situación prolongada donde se definía la gestión del riesgo como parte de la gestión ambiental, las competencias relacionadas a la gestión del riesgo de inundaciones en las instituciones al nivel Nacional, Departamental y Municipal actualmente no están suficientemente organizadas, y las actividades relacionadas con la gestión de riesgos de inundaciones no están siendo

implementadas de manera eficaz. Esto genera problemas como el intercambio insuficiente de los datos de observación, la falta del mantenimiento y de la administración apropiada de la infraestructura de observación. Así mismo, las responsabilidades relacionadas a la observación hidrológica y meteorológica, además de la publicación de pronósticos y alertas son del Instituto Nacional de Estudios Ambientales (IDEAM) del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, pero los resultados de la observación no están siendo aprovechados suficientemente en el pronóstico de alerta, y la formulación de planes de infraestructuras de medida contra inundaciones. Para responder a estos retos actuales, se precisa la organización de responsabilidades relacionadas con la gestión de riesgos de inundaciones, el mecanismo amplio para la evaluación de riesgos, pronósticos y alertas tempranas, y la formulación de planes de ordenamiento de ríos. Sumado a ello, existe el desafío de preparar mecanismos de formulación de planes de ordenamiento de ríos a nivel de cuencas.

## 2. Aproximación a la resolución de problemas

### (1) Periodo de cooperación

36 meses a partir de Julio 2015

### (2) Área de trabajo

La cuenca de Río Negro y el Río Magdalena.

### (3) Instituciones relacionadas

#### Instituciones ejecutoras:

- Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres (UNGRD)
- Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM)

#### Instituciones Cooperantes:

- Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca (CAR)
- Departamento de Cundinamarca
- Ministerio del Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS)

### (4) Tipo de desastre

El tipo de desastre que el presente Proyecto tendrá como objeto, serán las inundaciones.

### (5) Marco de Proyecto

El Objetivo del Proyecto es fortalecer las capacidades de las instituciones

colombianas para la gestión del riesgo de inundaciones.

Los resultados esperados siguen estos cuatro elementos:

Resultado 1: Se fortalece la capacidad de evaluación del riesgo de inundaciones y se introduce el concepto de la planificación de la gestión integral del riesgo de inundaciones y del manejo de cuencas.

Resultado 2: Se fortalece la capacidad en el pronóstico de inundaciones, alerta y la difusión de la información para las organizaciones relevantes

Resultado 3: Se aclaran y fortalecen roles y responsabilidades del gobierno central y local para la reducción del riesgo de inundaciones

Resultado 4: Se fortalece la capacidad de planificación del manejo de inundaciones a través de la formulación del plan de gestión integral del riesgo de inundaciones (IFMP, siglas en inglés) en la cuenca piloto.

El marco del proyecto se muestra en la Figura 1.

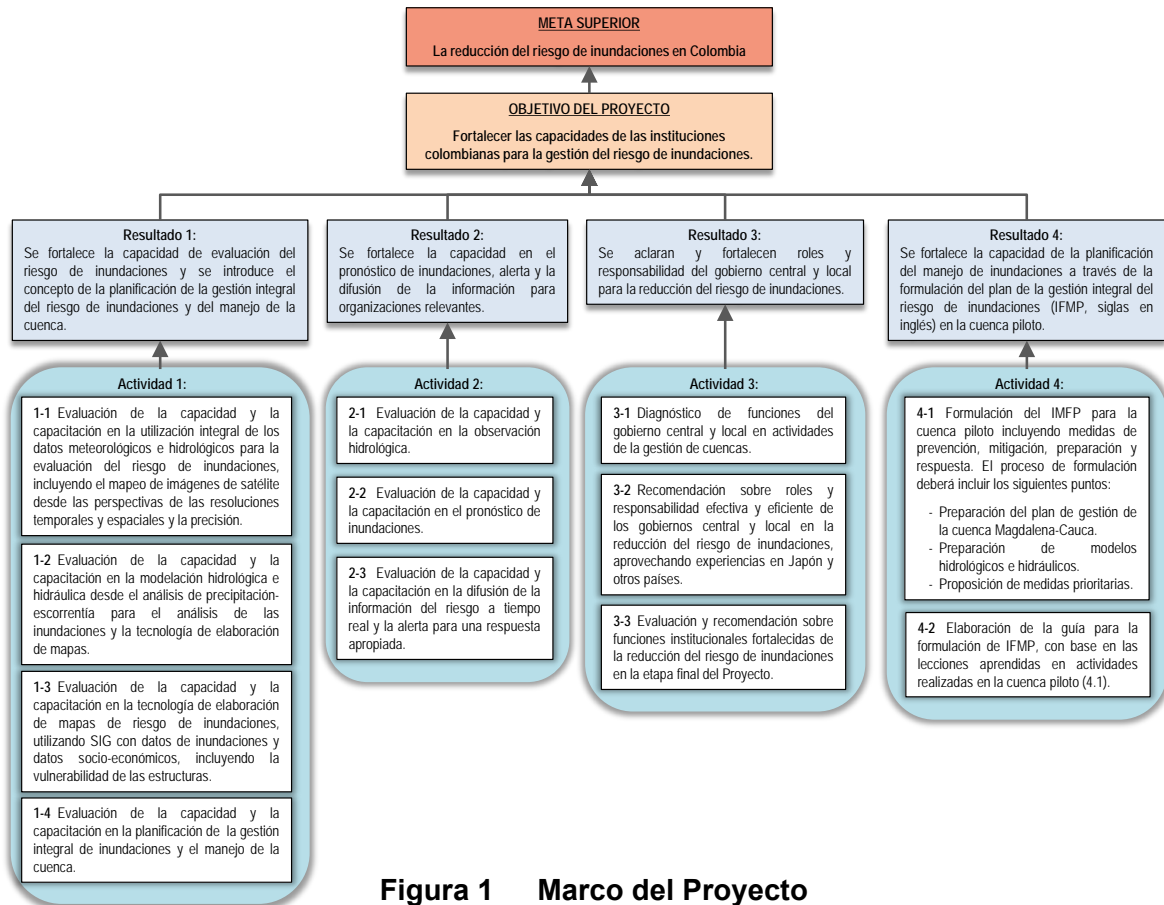


Figura 1 Marco del Proyecto

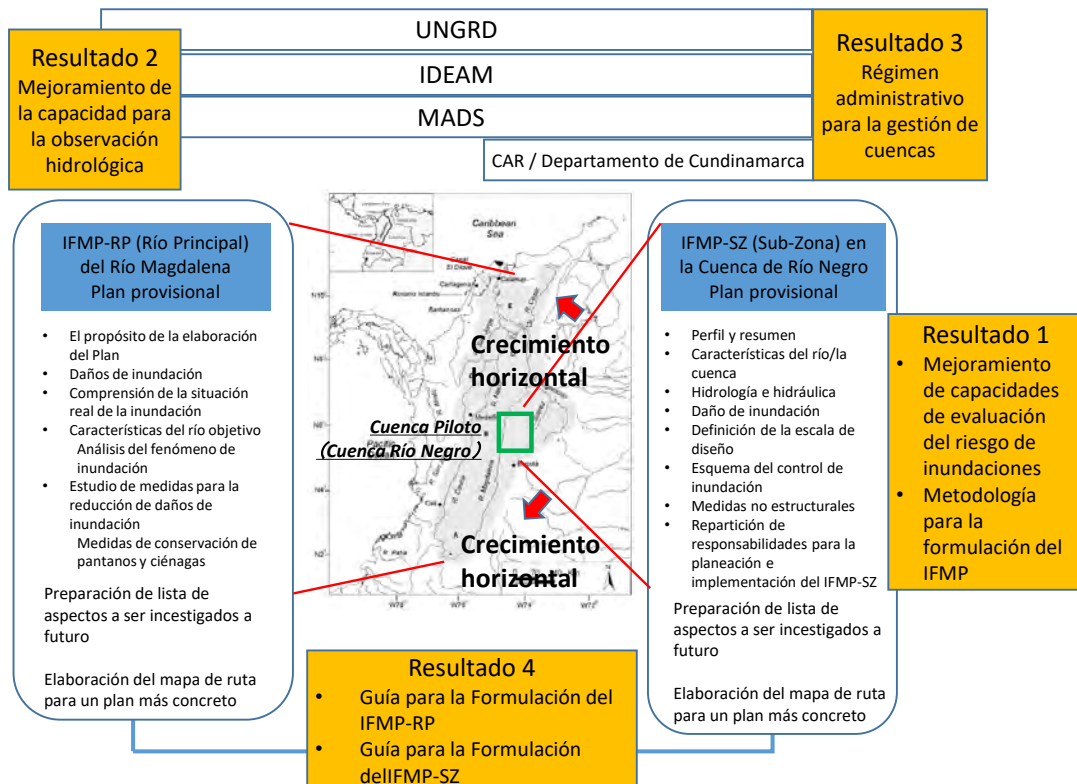


Figura 2 Relevancia de los Resultados en el Proyecto y Expansión en el Futuro

### 3. Resultado de la aproximación

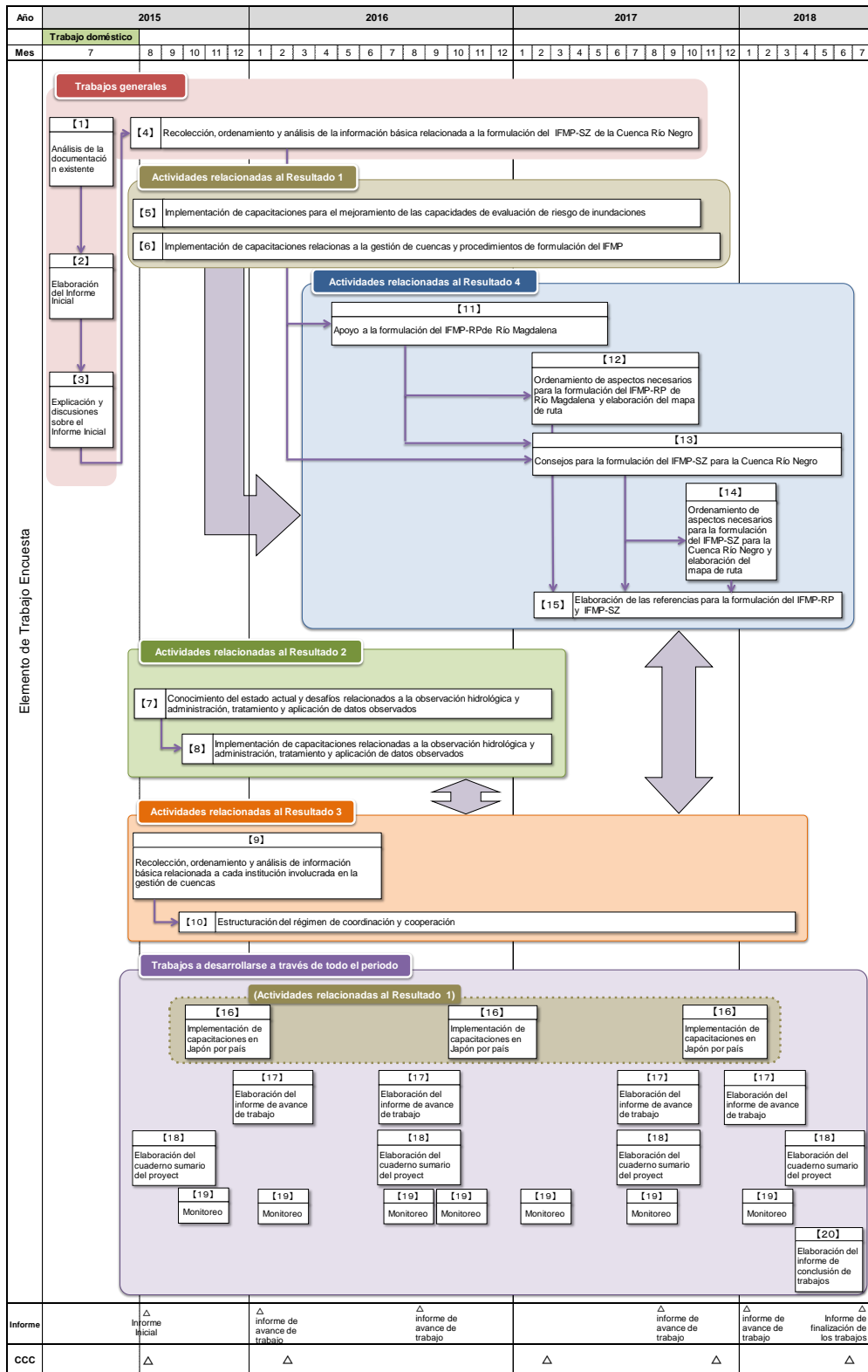


Figura 3 Cronograma General del Proyecto

[Resultado 1: Se fortalece la capacidad de evaluación del riesgo de inundaciones y se introduce el concepto de la planificación de la gestión integral del riesgo de inundaciones y del manejo de la cuenca]

### **(1) Introducción y tareas de metodologías de evaluación de riesgo y discusión sobre la aplicación en Colombia**

Se profundizó el conocimiento acerca de las características del cauce e inundaciones, teorías y metodologías de modelación hidrológica e hidráulica así como la evaluación de riesgo de inundaciones (evaluación económica del control de la inundación) a través de conferencias, discusiones y tareas concretas en los talleres. A través de estas actividades, se profundizó en gran medida la comprensión de C/P relacionada con las técnicas de modelación con HEC-RAS e iRIC, la elaboración de mapas de reducción de riesgo de desastre (RRD) y la evaluación con metodologías de análisis B/C.



**Foto: seminario sobre simulación con iRIC**



**Figura 4 Ejemplo del mapa RRD**

### **(2) Talleres relacionados con la elaboración del plan de gestión integral de riesgo de Inundaciones (IFMP)**

En los talleres, se dictaron conferencias para explicar teorías y metodologías relacionadas con la formulación del plan de gestión integral de riesgo de inundaciones y métodos concretos de estudio de ítems importantes. Adicionalmente, en estos talleres se presentaron metodologías japonesas para la formulación del plan y se realizaron discusiones para estudiar la metodología apropiada para el contexto colombiano y cuáles metodologías japonesas son aplicables. Posteriormente, siguiendo la "Propuesta de manual de formulación del plan de río" elaborado por el mismo equipo y luego las C/P realizaron tareas concretas. También se hicieron estudios de campo para la profundización del conocimiento, para comprender sus características, y mecanismos de

inundaciones.

### **(3) Capacitaciones en Japón acerca de la gestión integral de inundaciones y de la cuenca.**

Se realizaron tres series de capacitaciones especiales en Japón, con una duración 20 días en 2015, con una duración de 18 días en 2016, y con una duración de 14 días en 2017, con el fin de que “profundizaran el conocimiento acerca de la situación actual de la gestión de inundaciones y ríos en Japón para utilizarlo no solamente en las actividades del proyecto sino también en la formulación futura de estrategias para gestión de inundaciones y ríos en Colombia”, con 24 invitados en total. Los participantes aprendieron la gestión de inundaciones, ríos y la gestión integral de riesgo de inundaciones en Japón a través de visitas, conferencias y visitas de campo a las entidades de nivel nacional, provincial o municipal.



**Foto: Capacitaciones en Japón, Noviembre 2017**

[Resultado 2: Se fortalece la capacidad en el pronóstico de inundaciones, alerta y difusión de la información para las organizaciones relevantes.]

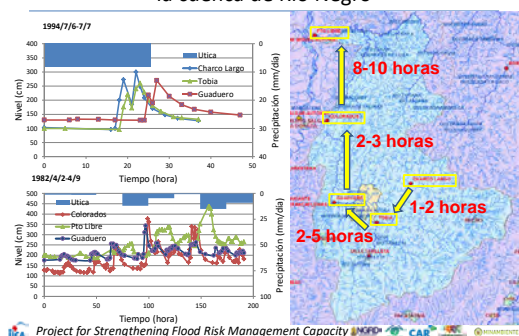
### **(4) Introducción de metodologías y sistemas relacionados con la alerta temprana de inundaciones y comunicación de información y discusión sobre la aplicación en Colombia.**

Se investigó la situación actual de las acciones relacionadas con alertas y advertencias de inundaciones en varios municipios dentro de la cuenca, con el fin de preparar un sistema adecuado al contexto colombiano. También se realizaron debates sobre el sistema ideal en Colombia, teniendo en cuenta las explicaciones del equipo de expertos sobre diferentes sistemas de alerta y advertencia y metodologías para definir los parámetros en Japón.

“Taller sobre el Sistema de Alerta Temprana para Municipios en la cuenca de Río Negro” se realizó en municipio de Guaduas, dirigido por el Departamento de Cundinamarca, en colaboración con el Equipo de Expertos el día 17 de Febrero de 2017. En este taller, se compartieron con los participantes los resultados del análisis de la velocidad de propagación de inundación y tiempo de ventaja para la evacuación, y los 11 municipios participantes ubicados en la cuenca reconocieron la importancia de

cooperación entre municipios aguas arriba y aguas abajo.

Intervalo de tiempo de niveles altos de agua en la cuenca de Río Negro



**Figura 5** Análisis relacionado con la velocidad de la propagación de inundación

Teniendo en cuenta lo comprendido mediante estas actividades, el equipo de expertos elaboró recomendaciones para la alerta temprana de inundación.

[Resultado 3: Se aclaran y fortalecen los roles y responsabilidades del gobierno central y local para la reducción del riesgo de inundaciones]

**(5) Confirmación de las responsabilidades de cada entidad mediante discusiones entre entidades relevantes, creación de comprensión mutua y estudio de la repartición de responsabilidades y su legalización en el futuro**

Se realizaron entrevistas con cada entidad relacionada con la gestión de riesgo de inundaciones en Colombia, (incluyendo C/P) para evaluar y analizar la situación actual relacionada con el riesgo de inundaciones, las actividades

actualmente realizadas, sus bases y la conciencia sobre el riesgo. Basándose en esto se inició la discusión con las entidades relacionadas.

Se realizaron discusiones sobre la repartición de responsabilidades actuales y futuras entre las entidades de C/P así como las entidades relacionadas, enfocadas en la cuenca de Río Magdalena y la cuenca de Río Negro.

En las discusiones, se aclaró que la toma de decisiones para implementar medidas concretas contra inundaciones es responsabilidad (o se basa en los criterios) de los municipios (o alcaldes). Se reconoció que esta es la principal problemática al formular e implementar las medidas contra inundaciones a nivel de la cuenca.



**Foto: Discusión sobre repartición de responsabilidades**

Claramente entre los participantes se logró una mejor comprensión de la importancia de la gestión de riesgo de inundaciones y actividades concretas relacionadas, así como la necesidad de generar comprensión y coordinación entre las entidades relacionadas, a



través de las discusiones con entidades de las C/P y otras afines. La C/P expresó que este tipo de discusión y coordinación entre entidades gubernamentales, era necesarias desde antes y se mostró satisfecha de que esto se haya logrado a través de este proyecto. Se puede afirmar que la realización de estos talleres en sí, contribuyó a la construcción de un sistema de coordinación y cooperación entre las entidades relacionadas con la gestión de riesgo de inundaciones en Colombia. Teniendo en cuenta lo discutido en los talleres, los acuerdos logrados, y las capacidades relacionadas con la gestión del riesgo de inundaciones que cada entidad posee (técnica, recurso humano y económico, etc.), el equipo de expertos elaboró recomendaciones sobre las responsabilidades que cada entidad debe cumplir.

[Resultado 4: Se fortalece la capacidad de la planificación del manejo de inundaciones a través de la formulación del plan de la gestión integral del riesgo de inundaciones (IFMP, siglas en inglés) en la cuenca piloto]

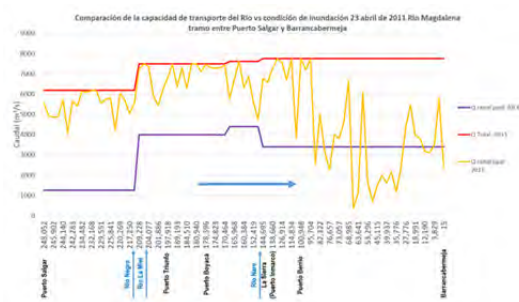
Las actividades relacionadas con el Resultado 4, consisten en apoyar la formulación de IFMP-SZ (SZ es la abreviatura de subzona, refiriéndose a la subzona hidrográfica) en la cuenca del Río Negro y crear guías para dicha

formulación. Primero, se realizó el apoyo para IFMP-RP del Río Magdalena (abreviatura para río principal) con el fin de aclarar la posición de la cuenca del Río Negro dentro de la cuenca del Magdalena, y luego se inició el apoyo en la formulación de IFMP, teniendo en cuenta el balance con el río principal.

#### **(6) Estudios del Río Magdalena**

Mediante discusiones sobre el Resultado 3 con las entidades relevantes, se descubrió el plan existente de CORMAGDALENA llamado el Plan Maestro, y en este proyecto se decidió estudiar los temas que no se han estudiado de manera suficiente en este plan, como la comprensión y análisis del fenómeno de inundación, por ejemplo.

El equipo de expertos explicó las metodologías para comprender las características del Río Magdalena, su proceso y características de inundación (capacidad de retención de inundación que poseen las llanuras inundables), y la C/P empezó el análisis de las características de inundación del tramo medio del Río Magdalena. La versión final IFMP-RP para el Río Magdalena (plan provisional, el componente de inundación) se formuló.



**Figura 6 Análisis de retención de inundación en el canal principal**

Adicionalmente, se elaboró el plan de trabajo que contiene las acciones que Colombia debe realizar en el futuro para la formulación de IFMP-RP (plan principal) para el Río Magdalena después de la finalización de este proyecto.

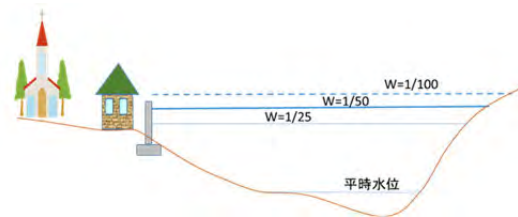
#### (7) Estudio de la Cuenca de Río Negro

Se consideraron algunos temas como parte de la formulación de IFMP-SZ para Río Negro, como comprensión de las características de la cuenca, recolección de información, realización de análisis de desastre / hidrológico/hidráulico, confirmación del proceso de planeación, y discusión sobre la escala de diseño, a través de los talleres. Así mismo, se realizaron estudios del campo con el fin de entender la condición real de desastre y recolectar información para la calibración de análisis de inundación.



**Foto: Estudio del campo en la cuenca de Río Negro**

Mediante estas actividades, se elaboraron IFMP-SZ para la cuenca de Río Negro (plan provisional), plan de trabajo para la formulación de IFMP-SZ para la cuenca de Río Negro (plan principal), y la guía para la formulación de IFMP-SZ.



**Figura 7 Estudio de las medidas estructurales en IFMP-SZ**

## 4. Esfuerzos y lecciones en la implementación del proyecto

Este proyecto se evaluó de la siguiente manera.

- Las actividades desarrolladas en el proyecto tuvieron alta relevancia desde el punto de vista de la compatibilidad con las leyes y decretos colombianos, la contribución al Marco de Prevención de Desastres de Sendai y la compatibilidad con la política japonesa de cooperación.

- Las actividades desarrolladas en el proyecto, como la formulación del IFMP para Río Negro, su guía y plan de trabajo tuvieron una alta efectividad en el fortalecimiento de las capacidades del C/P.
- Las actividades desarrolladas en este proyecto tuvieron una alta eficiencia ya que no se requirió una extensión del período de implementación del proyecto ni una adición en recursos humanos/equipo en comparación con el plan de insumos al comienzo del proyecto.
- Las actividades desarrolladas en este proyecto tuvieron un gran impacto ya que diferentes entidades que no forman parte de C/P participaron activamente en las actividades, tales como CORMAGDALENA, cuya jurisdicción incluye el río Magdalena, Departamento Nacional de Planeación, municipios dentro de la cuenca de Río Negro, entre otros.
- Un documento de colaboración fue firmado por entidades de C/P y una entidad relevante (MADS, IDEAM y CORMAGDALENA) para actividades futuras para el río Magdalena. Además, las entidades de C/P prometieron continuar con las actividades relacionadas con la gestión del riesgo de inundaciones en función de las actividades de este proyecto. Se espera una implementación activa y continua de las actividades.

### **Recomendaciones para el logro futuro de la meta superior**

Se elaboraron las siguientes 4 recomendaciones para la reducción del riesgo de inundaciones en Colombia después de la finalización del proyecto.

- i. Continuar las actividades relacionadas con la gestión del riesgo de inundaciones en colaboración con las entidades relevantes.
- ii. Incorporar el concepto de gestión integral de inundaciones en el Protocolo para la elaboración del componente de gestión de riesgos en POMCA.
- iii. Incorporar los contenidos del estudio y la planificación de IFMP-SZ (plan provisional) para la cuenca Río Negro en POMCA para la cuenca Río Negro, y llevar a cabo estas actividades en otras subzonas hidrográficas.
- iv. Implementar medidas estructurales y no estructurales basadas en los contenidos del IFMP-SZ (plan provisional) para la cuenca del Río Negro.

Periodo de implementación del proyecto  
Desde julio de 2015 hasta julio de 2018  
(este documento fue elaborado en julio 2018)

## Apéndice-13 Hojas de monitoreo

## **PARA CR de la Oficina de JICA Colombia**

### **Hoja de Monitoreo de Proyecto**

**Título del Proyecto: Proyecto para el Fortalecimiento de la Capacidad de Manejo del Riesgo de Inundaciones en la República de Colombia**

**Versión de la hoja: Ver.2.0 (Período: Oct., 2015 – Nov., 2015)**

**Nombre: Kenji Morita**

**Cargo: Líder**

**Fecha de Presentación: Nov. 12, 2015**

#### **I. Resumen**

##### **1 Progreso**

###### **1-1 Avance en aportes**

Los siguientes expertos del Japón participaron desde Octubre a Noviembre, 2015

El Sr. INOUE Kazunori, Líder de Equipo Diputado, quien está a cargo de la Gestión de Inundaciones (2), Hidrología, Hidráulica y Pronóstico de Inundaciones, llevo a cabo su actividad desde Oct. 8 al 14 de Noviembre en Bogotá y Cundinamarca.

El Dr. TODO Masaki, quien está a cargo de la Planeación del Río, llevo a cabo su actividad desde Oct. 15 al 5 de Noviembre en Bogotá y Cundinamarca

El Sr. HASEGAWA Hirotada, quien está a cargo de la Política de Gestión del Riesgo de desastre, llevo a cabo su actividad desde Oct. 26 al 12 de Noviembre en Bogotá y Cundinamarca.

El siguiente personal de la contraparte de Colombia participó desde Octubre hasta Noviembre, 2015.

El Sr. Julio González de UNGRD, Sr. Fabio Bernal del IDEAM, Sra. Milena Castillo de la CAR, Sr. Jaime Matiz del Departamento de Cundinamarca quienes se coordinaron muy bien y fluidamente con el equipo de expertos y las organizaciones relevantes en términos del Proyecto JICA.

###### **1-2 Progreso en las Actividades**

El avance de las actividades se describe a continuación. El número que está en paréntesis Corresponde al número del ítem especificado en el diseño Matriz del Proyecto.

(1.1) Capacidad de evaluación y entrenamiento sobre el uso integral de datos meteorológicos e hidrológicos para la evaluación del riesgo de inundaciones, incluyendo el

mapeo de imágenes de satélite desde las perspectivas de las resoluciones temporales y espaciales y la precisión (principalmente para IDEAM).

- La utilización de datos hidrológicos y meteorológicos para la planificación de río, se explicó durante el transcurso de los talleres sobre los procedimientos de plan de río en la cuenca Magdalena-Cauca y la cuenca del Río Negro, que se llevaron a cabo los días 3 y 10 de noviembre, así como en reuniones en el IDEAM. Con respecto al mapeo de imágenes satelitales, el Equipo de expertos compró WorldDEM TM para la Cuenca del Río Negro para el uso en la planificación fluvial, especialmente en hidrología y análisis topográfico.

(1.2) Evaluación de la capacidad y la capacitación en la modelación hidrológica e hidráulica desde el análisis de precipitación-escorrentía para el análisis de las inundaciones y la tecnología de elaboración de mapas (principalmente para el IDEAM).

- El procedimiento de análisis hidrológico y la modelación hidráulica se presentó como base de entendimiento de las características del río y el proceso de plan de río, durante el transcurso de los talleres sobre los procedimientos para el plan de río en la cuenca Magdalena-Cauca y la cuenca de Río negro que se llevaron a cabo en noviembre 3 y noviembre 10, así como en reuniones en el IDEAM.

(1.3) La capacidad de evaluación y entrenamiento sobre la tecnología de mapeo del riesgo de inundación y datos socio-económicos incluyendo la vulnerabilidad de las estructuras (Principalmente IDEAM y UNGRD)

- En el transcurso de los talleres sobre desastres de sedimentos celebrados el 12 de noviembre de 2015 en IDEAM, se presentó la tecnología para la estimación del volumen de sedimentos que podría ser una buena referencia para la consideración del efecto sedimento en Río Negro. También se explicó la tecnología de evaluación de riesgos en Japón citando la Ley de Prevención de Desastres del Sedimento Japonés.

(1.4) Entrenamiento acerca de la planeación de la gestión del riesgo por inundación integrada y la gestión de la Cuenca del Río (IDEAM, UNGRD, CAR y Departamento de Cundinamarca y las instituciones locales en la cuenca piloto del río)

- Durante los talleres sobre procedimientos de plan de río en la cuenca Magdalena-Cauca y la cuenca del Río Negro, celebrados el 3 de noviembre, se explicó brevemente la planificación y gestión fluvial en el Japón para todos los miembros de las C/Ps y se presentó el procedimiento básico del río la planificación para la cuenca del río Magdalena-Cauca y la cuenca del Río Negro.

(2.1) Capacidad de evaluación y entrenamiento acerca de la observación hidrológica

(principalmente IDEAM)

- En octubre 19-20 de 2015, el Equipo de Expertos y las C/P de IDEAM y Cundinamarca visitaron las estaciones hidrológicas en el Río Magdalena y la Cuenca del Río Negro. En el transcurso de la visita, se confirmó la importancia del mantenimiento de la sedimentación alrededor de la estación hidrológica (tipo de medición ultrasónico) y se confirmó por parte del equipo de expertos y las C/P el esfuerzo realizado por parte de la población para el registro manual.

(3.1) Evaluación de las funciones de ambos el gobierno local y central en actividades de la gestión de la Cuenca del río.

- En el transcurso de los talleres sobre roles administrativos para la planificación de río en la cuenca Magdalena-Cauca y la cuenca del Río Negro, celebrados los días 3 y 10 de noviembre, primero se confirmaron los roles actuales de las organizaciones C/P sobre la base del resultado del estudio por JICA. También basados en el procedimiento de planificación del río, los roles específicos de las organizaciones de C/P para cada paso de planificación se discutieron en esos talleres y se debatirán continuamente después de noviembre por la parte colombiana.

### **1-3 Logro de los aportes.**

Los logros de los aportes realizados se describen a continuación: El número que está en paréntesis es de acuerdo con el número del ítem especificado en el diseño matriz del proyecto.

(1.) Se mejora la capacidad de evaluación en el riesgo de inundación y se introduce el concepto de la planeación de manejo integral de cuencas.

- El concepto de plan de río en Japón y los procedimientos prácticos para la cuenca de Río Negro fueron bien comprendidos por las C/Ps.
- Se presentó la importancia que tiene considerar toda la cuenca hidrográfica desde la cuenca del río Magdalena-Cauca hasta la cuenca hidrográfica como la cuenca del río Negro, y que la metodología de planificación debería variar según la escala espacial del río lo cual fue entendido por las C/P.

(2.) La capacidad en el pronóstico de Inundaciones, alerta y diseminación de la información a las organizaciones relevantes es mejorada (principalmente IDEAM y UNGRD)

- Las C/P comprendieron que la previsión de las inundaciones, la alerta y la diseminación de la información deben realizarse basados en el entendimiento de las características del río y la capacidad del cauce del mismo en la próxima preparación del plan de río.

(3.) Los Roles y responsabilidades del gobierno central y local para la reducción del riesgo por inundación son elucidados y resaltados (principalmente para UNGRD e IDEAM)

- Los actuales roles y responsabilidades fueron confirmadas basados en resultados de estudios previos de JICA. También se desarrolló cada paso de planeación, basados en el procedimiento de plan de río, la discusión sobre roles específicos de las C/P.
- Con respecto a la administración de la Cuenca del Río Magdalena-Cauca, se esclareció entre el equipo de expertos y las C/P que CORMAGDALENA es la primera autoridad del Río Magdalena según la Constitución Colombiana de 1991.

#### **1-4 Logro del Propósito del Proyecto**

Se ha comprendido que la preparación de un plan de río para cada sub-cuenca en Colombia puede contribuir a la consideración de los aspectos de riesgo de inundación en el plan de gestión ambiental y uso de tierras lo que puede resultar en la reducción del riesgo de inundación en dichas áreas.

#### **1-5 Cambios de Riesgos y Acciones para la Mitigación**

N/A

#### **1-6 El progreso de las acciones emprendidas por JICA**

N/A

#### **1-7 El progreso de acciones emprendidas por el Gobierno de Colombia.**

N/A

#### **1-8 Progreso de consideraciones ambientales y sociales (si es aplicable)**

N/A

#### **1-9 Progreso de Consideraciones sobre / Construcción de la Paz Reducción Género / Pobreza (si es aplicable)**

N/A

#### **1-10 Otros aspectos destacables / considerables relacionados / afectan al proyecto (como otros proyectos de JICA, actividades de las contrapartes, otros donantes, el sector privado, organizaciones no gubernamentales, etc.)**

Se espera que el Ministerio de Medio Ambiente haga parte del proyecto como C/P dado que el Ministerio es el responsable de las políticas de planeación para todas las cuencas de los



ríos en Colombia. La participación del Ministerio de Ambiente es muy benéfica para los propósitos del Proyecto.

## **2 Demoras en cronograma de trabajo y/o problemas (si los hay)**

### **2-1 Detalle**

N/A

### **2-2 Causa**

N/A

### **2-3 Acciones a tomar**

N/A

### **2-4 Roles de personas/organizaciones responsables (JICA, Gob. de Colombia)**

N/A

## **3 Modificación del Plan de Implementación del Proyecto**

### **3-1 PO**

N/A

### **3-2 Otras modificaciones en el plan de ejecución detallado**

N/A

*(Observaciones: La modificación de R / D y PDM (título del proyecto, duración, lugar del proyecto (s), grupo (s) objetivo, estructura de ejecución, objetivo general, el propósito del proyecto, salidas, actividades, y de entrada) deben ser autorizados por JICA HDQs. Si el equipo del proyecto considera necesario modificar ninguna parte del R / D y PDM, el equipo podrá proponer el borrador del Proyecto)*

## **4 Preparación del Gob. De Colombia después de la terminación del Proyecto.**

N/A


## **II. Hoja de Monitoreo del Proyecto I & II como se anexa**

## Hoja de monitoreo del Proyecto (revisión de PDM)

**Nombre del Proyecto:** Proyecto para el Fortalecimiento de la Capacidad de Manejo del Riesgo del Inundación:  
**Instituciones de implementación:** UNGRD, IDEAM, CAR y Department de Cundinamarca  
**Beneficiarios primarios:** Personal de la UNGRD, el IDEAM, la CAR y el Department de Cundinamarca  
**Duración:** tres (3) años  
**Área beneficiaria:** Cuenca del Río Negro (área beneficiaria directa); totalidad del territorio de Colombia (área beneficiaria indirecta)

Versión 1  
 Fecha 12, 11, 2015

Resumen narrativo	Indicadores objetivamente verificables	Medios de verificación	Condiciones externas	Logros	Observaciones
<p><b>Meta Superior</b>                      La reducción del riesgo de inundaciones en Colombia</p> <p><b>Objetivo del Proyecto</b>                      Fortalecer las capacidades de las instituciones colombianas para la gestión del riesgo de inundaciones.</p>	<p>1. Realización de las recomendaciones relativas a la gestión del riesgo de inundación, hechas a través del proyecto.</p> <p>2. Número de planes de la gestión integral del riesgo de inundaciones (IFMP) formulados para las cuencas no-piloto. (O. tasa de POMCA que introdujeron el concepto del manejo integral de inundaciones. (XX %)</p> <p>1. Capacidad de planificación de la gestión de las inundaciones</p> <p>2. Capacidad de los pronósticos y las alertas de las inundaciones.</p> <p>3. Uso e intercambio eficaz de datos para la gestión de las inundaciones.</p> <p>4. Guía de la formulación de IFMP desarrollada por el proyecto</p>	<p>1. Informes anuales de las instituciones contrapartes</p> <p>2. Documentos de la política sobre IFMP (POMCA)</p> <p>1. Informe de evaluación del entendimiento de la planificación del manejo integral de inundaciones y de manejo de cuencas de los profesionales de todas las instituciones de la contraparte.</p> <p>2. La cobertura y el número de la estación hidrológica para los pronósticos y las alertas de las inundaciones.</p> <p>3. El intercambio de datos / agencias usuarias cantidad de uso de datos.</p> <p>4. Guía de la formulación</p>	<p>Vulnerabilidad frente a desastres de inundación no se incrementa dramáticamente</p>	<p>Se ha comprendido que la preparación de un plan de río para cada sub-cuenca en Colombia puede contribuir a la consideración de los aspectos de riesgo de inundación en el plan de gestión ambiental y uso de tierras lo que puede resultar en la reducción del riesgo de inundación en dichas áreas.</p>	
<p><b>Resultados</b></p> <p>1. Se fortalece la capacidad de evaluación del riesgo de inundaciones y se introduce el concepto de la planificación de la gestión integral del riesgo de inundaciones y del manejo de la cuenca.</p> <p>2. Se fortalece la capacidad en el pronóstico de inundaciones, alerta y la difusión de la información para organizaciones relevantes (principalmente para IDEAM y UNGRD).</p> <p>3. Se aclaran y fortalecen roles y responsabilidad del gobierno central y local para la reducción del riesgo de inundaciones (principalmente para UNGRD e IDEAM)</p> <p>4. Se fortalece la capacidad de la planificación del manejo de inundaciones a través de la formulación del plan de la gestión integral del riesgo de inundaciones (IFMP, siglas en inglés) en la cuenca piloto</p>	<p>1. Conocimientos y entendimiento del IDEAM y la CAR en los aspectos de planificación de los ríos a) la observación y el análisis hidrológico b) mapeo de amenazas/riesgos de las inundaciones.</p> <p>2. Fortalecimiento de capacidades del IDEAM, la UNGRD y la CAR en cuanto a la tecnología del mapeo de riesgos de las inundaciones, incluyendo el análisis de vulnerabilidad, identificación, SIG.</p> <p>3. Conocimientos/entendimiento del IDEAM, la UNGRD, la CAR, y el Departmento de Cundinamarca sobre IFMP basados en las cuencas</p> <p>1. Conocimientos / entendimiento del IDEAM y la CAR de la observación hidrológica y el análisis de datos</p> <p>2. Recomendaciones para el mejoramiento de pronósticos y alertas de inundaciones del IDEAM.</p> <p>1. Aclaraciones y recomendaciones sobre la gestión del riesgo de inundación entre la UNGRD, el IDEAM, la CAR, el Departmento de Cundinamarca y municipios del Departmento de Cundinamarca.</p> <p>2. Matriz inventario de información relativa a la gestión del riesgo de inundaciones. Entidades y tipo de información</p> <p>1. IFMP para la cuenca piloto</p> <p>2. Guía de la formulación de IFMP elaborada</p>	<p>1. Prueba de habilidad para medir el alcance del entendimiento así como la metodología de la planificación de los ríos incluyendo el perfil longitudinal del cauce.</p> <p>2. Prueba de habilidad para medir el alcance del entendimiento de la tecnología para el mapeo de riesgos como mapas temáticos sobre los desastres de las inundaciones.</p> <p>3. Informe de evaluación del entendimiento de la planificación del manejo integral de inundaciones y de manejo de cuencas de los profesionales de todas las instituciones de la contraparte</p> <p>1. Prueba de habilidad para medir el alcance del entendimiento así como la observación hidrológica y el análisis de datos incluyendo los datos originales</p> <p>2. Recomendaciones informe de pronósticos y alertas de inundaciones</p> <p>1. Recomendación de la división de responsabilidades para el plan de acción de los actores relevantes para la gestión del riesgo de inundaciones</p> <p>2. Matriz del inventario de información</p> <p>1. IFMP</p> <p>2. Guía de la formulación de IFMP</p>	<p>Redes hidrológicas y meteorológicas del IDEAM y la CAR ni son degradadas ni diluidas</p>	<p>El concepto de plan de río en Japón y los procedimientos prácticos para la cuenca de Río Negro fueron bien comprendidos por las C/Ps.</p> <p>Que la metodología de planificación debería variar según la escala espacial del río lo cual fue entendido por las C/P.</p> <p>Los actuales roles y responsabilidades fueron confirmadas basados en resultados de estudios previos de JICA. También se desarrolló cada paso de planeación, basados en el procedimiento de plan de río, la discusión sobre roles específicos de las C/P.</p>	

Actividades	Aportes	Pre-Condiciones
<p>1.1 Evaluación de la capacidad y la capacitación en la utilización integral de los datos meteorológicos e hidrológicos para la evaluación del riesgo de inundaciones, incluyendo el mapeo de imágenes de satélite desde las perspectivas de las resoluciones temporales y espaciales y la precisión (principalmente para IDEAM).</p> <p>1.2 Evaluación de la capacidad y la capacitación en la modelación hidrológica e hidráulica desde el análisis de precipitación-escorrenita para el análisis de las inundaciones y la tecnología de elaboración de mapas (principalmente para IDEAM).</p> <p>1.3 Evaluación de la capacidad y la capacitación en la tecnología de elaboración de mapas de riesgo de inundaciones, utilizando SIG con datos de inundaciones y datos socio-económicos, incluyendo la vulnerabilidad de las estructuras (principalmente para IDEAM y UNGRD).</p> <p>1.4 Evaluación de la capacidad y la capacitación en la planificación de la gestión integral de inundaciones y el manejo de la cuenca (para IDEAM, UNGRD, la CAR y el Departamento de Cundinamarca, e instituciones locales).</p> <p>1.4.1. Capacitación en Colombia en: i) la evaluación de amenazas probabilísticas de inundaciones, ii) el análisis de vulnerabilidad física, ambiental y social, iii) el monitoreo y la evaluación del riesgo de desastres de inundaciones, iv) la gestión de los procesos de eventos de inundaciones, v) las medidas de prevención y mitigación de desastres de inundaciones, y vi) el desarrollo y la</p> <p>1.4.2. Capacitación en Japón en: i) estrategias y políticas para la adaptación y la gestión del riesgo de inundaciones, ii) modelos de infraestructura (viviendas, hospitales, escuelas, etc.) adaptados a eventos de inundaciones, y iii) esquemas de control de inundaciones.</p> <p>2.1 Evaluación de la capacidad y la capacitación en la observación hidrológica (principalmente para IDEAM).</p> <p>2.2 Evaluación de la capacidad y la capacitación en el pronóstico de inundaciones (principalmente para IDEAM).</p> <p>2.3 Evaluación de la capacidad y la capacitación en la difusión de la información del riesgo a tiempo real y la alerta para una respuesta apropiada (principalmente para IDEAM y UNGRD).</p> <p>3.1 Diagnóstico de funciones del gobierno central y local en actividades de la gestión de cuencas.</p> <p>3.2 Recomendación sobre roles y responsabilidad efectiva y eficiente de los gobiernos central y local en la reducción del riesgo de inundaciones, aprovechando experiencias en Japón y otros países.</p> <p>3.3 Evaluación y recomendación sobre funciones institucionales fortalecidas de la reducción del riesgo de inundaciones en la etapa final del Proyecto.</p> <p>4.1 Formulación del IFMP para la Cuenca piloto incluyendo medidas de prevención, mitigación, preparación y respuesta. El proceso de formulación deberá incluir los siguientes puntos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Preparación del plan de gestión de la cuenca Magdalena-Cuenca</li> <li>- Preparación de modelos hidrológicos e hidráulicos (principalmente para IDEAM con el apoyo de las corporaciones autónomas regionales de la zona de influencia, quienes tendrán el modelo a disposición para su uso).</li> <li>4.2 Elaboración de la guía para la formulación de IFMP, con base en las lecciones aprendidas en actividades realizadas en la cuenca piloto (4.1).</li> </ul>	<p><b>Parte Japonesa</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Expertos</b></li> <li>- Jefe Asesor(a) / Experto(a) en Manejo de Inundaciones</li> <li>- Experto en Planificación del Río</li> <li>- Experto(a) en Hidrología, Hidráulica y Pronóstico de Inundaciones</li> <li>- Experto(a) en Difusión de Información de Alertas y Evacuación</li> <li>- Experto(a) en Mapeo de Riesgo de Inundaciones, Evaluación del Riesgo de Inundaciones y SIG</li> <li>- Experto(a) en Políticas de Gestión del Riesgo de Desastres</li> </ul> <p><b>Equipos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Computador de escritorio / portátil</li> <li>- Impresora multifuncional (impresora / fotocopiadora) unidades</li> <li>- Impresora "inkjet" a color</li> <li>- Software de análisis hidrológico</li> <li>- Software de SIG</li> </ul>	<p>Las instituciones centrales y regionales del área piloto acordaron el intercambio de datos necesarios y disponibles en cada instituciones.</p>
	<p><b>Parte Colombiana</b></p> <p><b>Administración:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Director del Proyecto, Gerente del Proyecto</li> </ul> <p><b>Personal de la contraparte:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Personal de la C/P de la UNGRD, el IDEAM y otras instituciones de la zona de influencia de la cuenca</li> </ul> <p><b>Instalaciones y equipamiento</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Espacio de oficina</li> <li>- Mobiliario, instalaciones y equipamiento de oficina</li> </ul> <p><b>Gestión de presupuesto a cargo de:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- la UNGRD, el IDEAM e instituciones de la zona de influencia de la cuenca</li> </ul> <p>Gastos administrativos y de funcionamiento local</p>	<p style="text-align: center;"></p> <p>&lt;Temas y contramedidas&gt; Se espera que el Ministerio de Medio Ambiente haga parte del proyecto como C/P dado que el Ministerio es el responsable de las políticas de planeación para todas las cuencas de los ríos en Colombia. La participación del Ministerio de Ambiente es muy benéfica para los propósitos del Proyecto.</p>

## **PARA CR de la Oficina de JICA Colombia**

### **Hoja de Monitoreo de Proyecto**

**Título del Proyecto: Proyecto para el Fortalecimiento de la Capacidad de Manejo del Riesgo de Inundaciones en la República de Colombia**

**Versión de la hoja: Ver.2.0 (Período: Feb., 2016 – Mar., 2016)**

**Nombre: Kenji Morita**

**Cargo: Líder**

**Fecha de Presentación: Mar. 7, 2016**

#### **I. Resumen**

##### **1 Progreso**

###### **1-1 Avance en aportes**

Los siguientes expertos del Japón participaron desde Febrero a Marzo, 2016

El Sr. MORITA Kenji, Líder, quien está a cargo de la Gestión de Inundaciones (1) llevo a cabo su actividad desde Feb 1 al 8 de Marzo en Bogotá y Cundinamarca.

El Sr. FUJIMOTO Masato, quién está a cargo de la Información de Alerta, Diseminación y Evacuación llevo a cabo su actividad desde Feb 1 al 14 de Marzo en Bogotá y Cundinamarca

El Dr. FURUTA Akihiro, quién está a cargo del Mapeo de Riesgo por Inundación, Evaluación del Riesgo por Inundación, y GIS llevo a cabo su actividad desde Feb 16 al 14 de Marzo en Bogotá y Cundinamarca.

El siguiente personal de la contraparte de Colombia participó desde Febrero hasta Marzo, 2016.

El Sr. Julio González de UNGRD, Sr. Fabio Bernal del IDEAM, Sra. Milena Castillo de la CAR, Sr. Jaime Matiz del Departamento de Cundinamarca, Sra. Yolanda Calderón del MADS quienes se coordinaron muy bien y fluidamente con el equipo de expertos y las organizaciones relevantes en términos del Proyecto JICA. También, varias personas de las organizaciones de la contraparte participaron activamente en las reuniones técnicas y talleres que se llevaron a cabo bajo el Proyecto JICA

###### **1-2 Progreso en las Actividades**

El avance de las actividades se describe a continuación. El número que está en paréntesis

Corresponde al número del ítem especificado en el diseño Matriz del Proyecto.

(1.1) Capacidad de evaluación y entrenamiento sobre el uso integral de datos meteorológicos e hidrológicos para la evaluación del riesgo de inundaciones, incluyendo el mapeo de imágenes de satélite desde las perspectivas de las resoluciones temporales y espaciales y la precisión (principalmente para IDEAM).

- En el taller acerca del pronóstico de inundaciones y diseminación de alerta, que fue llevado a cabo el 16 de Febrero, 2016 en el IDEAM, la metodología para la utilización de los datos meteorológicos e hidrológicos para el pronóstico de inundaciones y la alerta se explicó. Así como la posible aplicación de la metodología y como presentar la Metodología en Colombia fue discutido ampliamente por los participantes.

(1.3) La capacidad de evaluación y entrenamiento sobre la tecnología de mapeo del riesgo de inundación y datos socio-económicos incluyendo la vulnerabilidad de las estructuras (Principalmente IDEAM y UNGRD)

- En el transcurso de estas reuniones técnicas llevadas a cabo de Feb 19 a Feb 29 y el taller llevado a cabo el 9 de Marzo en el IDEAM, la metodología japonesa para la evaluación del riesgo por inundación incluyendo la evaluación económica y ambiental del proyecto de control de inundación fue presentada y un ejemplo real de la evaluación económica para el caso de Utica se explicó. También, el cómo aplicar y presentar la metodología para Colombia fue discutido entre los participantes

(1.4) Entrenamiento acerca de la planeación de la gestión del riesgo por inundación integrada y la gestión de la Cuenca del Río (IDEAM, UNGRD, CAR y Departamento de Cundinamarca y las instituciones locales en la cuenca piloto del río)

- En el taller acerca de la presentación de los contenidos/actividades acerca del entrenamiento en Japón, que fue llevado a cabo en Feb 16 en IDEAM, y el 2do CCC llevado a cabo el 23 de Febrero, se presentaron las experiencias y el conocimiento adquirido en Japón y la idea de cómo aplicar y usar este conocimiento en Colombia fue presentado por los participantes de su entrenamiento en Japón en Nov-Dic 2015 y fue compartido a los otros miembros de la contraparte y a los participantes. También los participantes, se discutieron el cómo usar estos conocimientos

(2.1) Capacidad de evaluación y entrenamiento acerca de la observación hidrológica (principalmente IDEAM)

- En el taller llevado a cabo en Feb 25, el Equipo de Expertos y la C/P de UNGRD, CAR y Cundinamarca visitaron las estaciones hidrológicas en el Municipio de Soacha. En el transcurso del reconocimiento de campo en el taller, se confirmó la importancia del

mantenimiento adecuado y continuo de las estaciones, el entrenamiento de los residentes locales acerca de tal mantenimiento adecuado y la efectividad de la observación hidrológica para el sistema de alerta temprana se confirmó entre el Equipo de Expertos y la C/P.

(2.3) La capacidad de evaluación y el entrenamiento acerca de la diseminación de información acerca del riesgo en tiempo real y la respuesta apropiada (Principalmente IDEAM y UNGRD)

- En el taller acerca de la diseminación de alerta y pronóstico de inundación, que fue llevado a cabo el 16 de Febrero en el IDEAM, se presentó la metodología japonesa y el sistema actual para el pronóstico de inundaciones. En el taller llevado a cabo el 25 de Febrero en la visita al Municipio de Soacha, el Equipo de Expertos y la C/P confirmaron el sistema actual para la diseminación de la alerta temprana por inundación a nivel local en Colombia. En estos talleres y taller que se llevó a cabo el 9 de Marzo, el cómo aplicar, usar y expandir tales sistemas en Colombia se discutió entre el Equipo de Expertos, la C/P y los participantes.

(3.1) Evaluación de las funciones de ambos el gobierno local y central en actividades de la gestión de la Cuenca del río.

- En el transcurso de las reuniones llevadas a cabo en Feb 9 con MADS y en Feb 24 con CORMAGDALENA y los talleres llevados a cabo en Marzo 2 en el IDEAM, cada organización explicó las actividades presentes y roles de cada organización y fue confirmado por los participantes especialmente para las organizaciones relevantes MADS y CORMAGDALENA.
- En el transcurso de los talleres llevados a cabo en Feb 16 y Marzo 2 en el IDEAM, de acuerdo al procedimiento de planeación del Río, se discutieron los roles específicos de las organizaciones de la C/P para cada paso de planeación.

### **1-3 Logro de los aportes.**

Los logros de los aportes realizados se describen a continuación: El número que está en paréntesis es de acuerdo con el número del ítem especificado en el diseño matriz del proyecto.

(1.) Se mejora la capacidad de evaluación en el riesgo de inundación y se introduce el concepto de la planeación de manejo integral de cuencas.

- La metodología para la utilización de datos hidrológicos y meteorológicos para el pronóstico de inundaciones y la alerta así como el establecimiento de una alerta

estándar fue comprendida por la contraparte

- La metodología japonesa para la evaluación del riesgo especialmente la evaluación económica de los proyectos para el control de la inundación fue entendida por la C/P. Y el cómo aplicar y presentar esta Metodología en Colombia se discutió activamente.
- Las experiencias y el conocimiento adquirido durante el entrenamiento en Japón y la idea de cómo aplicar y usar este conocimiento en Colombia fue bien entendido y discutido por la C/P.

(2.) La capacidad en el pronóstico de Inundaciones, alerta y diseminación de la información a las organizaciones relevantes es mejorada (principalmente IDEAM y UNGRD)

- La metodología y sistema actuales en Japón y en Colombia para el pronóstico de inundaciones y alerta a nivel nacional y local fue entendida por la C/P y el cómo aplicar y expandirlos efectivamente en Colombia fue bien discutido por la C/P

(3.) Los Roles y responsabilidades del gobierno central y local para la reducción del riesgo por inundación son elucidados y resaltados (principalmente para UNGRD e IDEAM)

- Los roles actuales y responsabilidades para las organizaciones relevantes se confirmaron. También basados en los procedimientos de la planeación del río, la discusión acerca de los roles específicos de las organizaciones relevantes para cada paso de la planeación fue llevada a cabo por las organizaciones de la C/P y CORMAGDALENA. Se identificaron puntos a fortalecer en la gestión de inundaciones en Colombia, particularmente en las actividades interinstitucionales y en el marco normativo.

#### **1-4 Logro del Propósito del Proyecto**

El Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS) , quien tiene la responsabilidad de la preparación de la política de planeación para todas las cuencas de los ríos en Colombia, fue aprobada como organización de la C/P oficial del Proyecto, y CORMAGDALENA participó en el taller acerca de la asignación de roles para la gestión de riesgo por inundación. La cooperación entre las organizaciones relevantes para gestión de riesgo por inundación gradualmente se ha mejorado a través de las actividades del Proyecto por medio de la generación de espacios de interacción entre las diferentes entidades que tienen competencia en la gestión del riesgo por inundación en los diferentes niveles de gobierno, Esto ha permitido conocer las potencialidades y debilidades existentes en cuanto a roles y responsabilidades.

**1-5 Cambios de Riesgos y Acciones para la Mitigación**

N/A

**1-6 El progreso de las acciones emprendidas por JICA**

N/A

**1-7 El progreso de acciones emprendidas por el Gobierno de Colombia.**

N/A

**1-8 Progreso de consideraciones ambientales y sociales (si es aplicable)**

N/A

**1-9 Progreso de Consideraciones sobre / Construcción de la Paz Reducción Género / Pobreza (si es aplicable)**

N/A

**1-10 Otros aspectos destacables / considerables relacionados / afectan al proyecto (como otros proyectos de JICA, actividades de las contrapartes, otros donantes, el sector privado, organizaciones no gubernamentales, etc.)**

CORMAGDALENA ha preparado un Plan de gestión de la Cuenca y un plan Maestro de Aprovechamiento de la Cuenca para el Rio Magdalena que incluyen la parte de gestión de inundaciones. La Coordinación de la actividad del Proyecto hacia ellos debe ser considerada.

**2 Demoras en cronograma de trabajo y/o problemas (si los hay)**

**2-1 Detalle**

N/A

**2-2 Causa**

N/A

**2-3 Acciones a tomar**

N/A



**2-4 Roles de personas/organizaciones responsables (JICA, Gob. de Colombia)**

N/A

**3 Modificación del Plan de Implementación del Proyecto**

**3-1 PO**

El Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS) fue aprobado como una organización oficial de la contraparte en el 2do CCC llevado a cabo el 23 de Feb, 2016. Luego el MADS, fue adicionado como Agencia de Implementación, El Grupo Objetivo y los aportes del lado Colombiano al PDM y algunas partes relevantes del PDM y el PO fueron revisados.

**3-2 Otras modificaciones en el plan de ejecución detallado**

N/A

*(Observaciones: La modificación de R / D y PDM (título del proyecto, duración, lugar del proyecto (s), grupo (s) objetivo, estructura de ejecución, objetivo general, el propósito del proyecto, salidas, actividades, y de entrada) deben ser autorizados por JICA HDQs. Si el equipo del proyecto considera necesario modificar ninguna parte del R / D y PDM, el equipo podrá proponer el borrador del Proyecto)*

**4 Preparación del Gob. De Colombia después de la terminación del Proyecto.**

N/A

**II. Hoja de Monitoreo del Proyecto I & II como se anexa**

## Hoja de monitoreo del Proyecto (revisión de PDM)

**Nombre del Proyecto:** Proyecto para el Fortalecimiento de la Capacidad de Manejo del Riesgo de Inundaciones en Instituciones de Implementación: UNGRD, IDEAM, CAR, Departamento de Cundinamarca y MADS  
**Beneficiarios primarios:** Personal de la UNGRD, el IDEAM, la CAR, el Departamento de Cundinamarca y el MADS  
**Duración:** tres (3) años  
**Área beneficiaria:** Cuenca del Río Negro (área beneficiaria directa); totalidad del territorio de Colombia (área beneficiaria indirecta)

Versión 2 (2-1)  
 Fecha 23.02.2016 (07.03.2016)

Resumen narrativo	Indicadores objetivamente verificables	Medios de verificación	Condiciones externas	Logros	observaciones
<p><b>Meta Superior</b>                      La reducción del riesgo de inundaciones en Colombia</p>	<p>1. Realización de las recomendaciones relativas a la gestión del riesgo de inundación, hechas a través del proyecto.                      2. Número de planes de la gestión integral del riesgo de inundaciones (IFMP) formulados para las cuencas no-piloto. (O, tasa de POMCA que introdujeron el concepto del manejo integral de inundaciones (XX-%).                      3. Capacidad de planificación de la gestión de las inundaciones.                      4. Guía de la formulación de IFMP desarrollada por el proyecto.</p>	<p>1. Informes anuales de las instituciones contrapartes                      2. Documentos de la política sobre IFMP (POMCA)</p>	<p>Vulnerabilidad frente a desastres de inundación no se incrementa dramáticamente</p>	<p>MADS fue aprobado como una organización oficial de la C/P y CORMAGDALENA participó en el taller. La cooperación entre las organizaciones relevantes gradualmente es mejorada a través de las actividades del Proyecto.</p>	
<p><b>Objetivo del Proyecto</b>                      Fortalecer las capacidades de las instituciones colombianas para la gestión del riesgo de inundaciones.</p>	<p>1. Conocimientos y entendimiento del IDEAM y la CAR en los aspectos de planificación de los ríos a) la observación y el análisis hidrológico b) mapeo de amenazas/riesgos de las inundaciones.                      2. Fortalecimiento de capacidades del IDEAM, la UNGRD y la CAR en cuanto a la tecnología del mapeo de riesgos de las inundaciones, incluyendo el análisis de vulnerabilidad utilizando SIG.                      3. Conocimientos/entendimiento del IDEAM, la UNGRD, la CAR, el Departamento de Cundinamarca y el MADS sobre IFMP basados en las cuencas</p>	<p>1. Prueba de habilidad para medir el alcance del entendimiento así como la metodología de la planificación de los ríos incluyendo el perfil longitudinal del cauce de los ríos.                      2. Prueba de habilidad para medir el alcance del entendimiento de la tecnología para el mapeo de riesgos como mapas temáticos sobre los desastres de las inundaciones.                      3. Informe de evaluación del entendimiento de la planificación del manejo integral de inundaciones y del manejo de cuencas de los profesionales de todas las instituciones de la contraparte</p>	<p>Redes hidrológicas y meteorológicas del IDEAM y la CAR ni son degradadas ni diluidas</p>	<p>La metodología japonesa para la evaluación del riesgo especialmente la evaluación económica de los proyectos para el control de la inundación fue entendida por la C/P. Y el cómo aplicar y presentar esta Metodología en Colombia se discutió activamente.                      Las experiencias y el conocimiento adquirido durante el entrenamiento en Japón y la idea de cómo aplicar y usar este conocimiento en Colombia fue bien entendido y discutido por la C/P.                      La metodología y sistema actuales en Japón y en Colombia para el pronóstico de inundaciones y alerta a nivel nacional y local fue entendida por la C/P y el cómo aplicar y expandirlos efectivamente en Colombia fue bien discutido por la C/P.                      Basados en el procedimiento de planeación del río, la discusión de los roles específicos de las organizaciones relevantes para cada paso de la planeación fue realizado por las organizaciones de la C/P y CORMAGDALENA. Se identificaron puntos a fortalecer en la gestión de inundaciones en Colombia, particularmente en las actividades interinstitucionales y en el marco normativo.</p>	
<p><b>Resultados</b>                      1. Se fortalece la capacidad de evaluación del riesgo de inundaciones y se introduce el concepto de la planificación de la gestión integral del riesgo de inundaciones y del manejo de la cuenca.</p>	<p>1. Conocimientos /entendimiento del IDEAM y la CAR de la observación hidrológica y el análisis de datos                      2. Recomendaciones para el mejoramiento de pronósticos y alertas de inundaciones del IDEAM</p>	<p>1. Prueba de habilidad para medir el alcance del entendimiento así como la observación hidrológica y el análisis de datos incluyendo los datos originales de las estaciones de medición.                      2. Recomendaciones Informe de pronósticos y alertas de inundaciones</p>			
<p>3. Se aclaran y fortalecen roles y responsabilidades del gobierno central y local para la reducción del riesgo de inundaciones (principalmente para UNGRD e IDEAM)</p>	<p>1. Aclaraciones y recomendaciones sobre la gestión del riesgo de inundación entre la UNGRD, el IDEAM, la CAR, el MADS, el Departamento de Cundinamarca y municipios del Departamento de Cundinamarca.                      2. Matriz inventario de información relativa a la gestión del riesgo de inundaciones (entidades y tipo de información).</p>	<p>1. Recomendación de la división de responsabilidades para el plan de acción de los actores relevantes para la gestión del riesgo de inundaciones                      2. Matriz del inventario de información</p>			
<p>4. Se fortalece la capacidad de la planificación del manejo de inundaciones a través de la formulación del plan de la gestión integral del riesgo de inundaciones (IFMP, siglas en inglés) en la cuenca piloto.</p>	<p>1. IFMP para la cuenca piloto                      2. Guía de la formulación de IFMP elaborada</p>	<p>1. IFMP                      2. Guía de la formulación de IFMP</p>			

Actividades	Aportes	Pre-Condiciones
<p>1.1 Evaluación de la capacidad y la capacitación en la utilización integral de los datos meteorológicos e hidrológicos para la evaluación del riesgo de inundaciones, incluyendo el mapeo de imágenes de satélite desde las perspectivas de las resoluciones temporales y espaciales y la precisión (principalmente para IDEAM).</p> <p>1.2 Evaluación de la capacidad y la capacitación en la modelación hidrológica e hidráulica desde el análisis de precipitación-escurrimiento para el análisis de las inundaciones y la tecnología de elaboración de mapas (principalmente para IDEAM).</p> <p>1.3 Evaluación de la capacidad y la capacitación en la tecnología de elaboración de mapas de riesgo de inundaciones, utilizando SIG con datos de inundaciones y datos socio-económicos, incluyendo la vulnerabilidad de las estructuras (principalmente para IDEAM, UNGRD, MADS).</p> <p>1.4 Evaluación de la capacidad y la capacitación en la planificación de la gestión integral de inundaciones y el manejo de la cuenca (para IDEAM, UNGRD, la CAR, el Departamento de Cundinamarca, el MADS, e instituciones locales de la zona de influencia de la cuenca).</p> <p>1.4.1. Capacitación en Colombia en: i) la evaluación de vulnerabilidad física, ambiental y social, iii) el monitoreo y la evaluación del riesgo de desastres de inundaciones, iv) la gestión de los procesos de eventos de inundaciones, v) las medidas de prevención y mitigación de desastres de inundaciones, y vi) el desarrollo y la operación de sistemas de alerta temprana de inundaciones.</p> <p>1.4.2. Capacitación en Japón en: i) estrategias y políticas para la adaptación y la gestión del riesgo de inundaciones, ii) modelos de infraestructura (viviendas, hospitales, escuelas, etc.) adaptados a eventos de inundaciones, y iii) esquemas de control de inundaciones.</p> <p>2.1 Evaluación de la capacidad y la capacitación en la observación hidrológica (principalmente para IDEAM).</p> <p>2.2 Evaluación de la capacidad y la capacitación en el pronóstico de inundaciones (principalmente para IDEAM).</p> <p>2.3 Evaluación de la capacidad y la capacitación en la difusión de la información del riesgo en tiempo real y la alerta para una respuesta apropiada (principalmente para IDEAM y UNGRD).</p> <p>3.1 Diagnóstico de funciones del gobierno central y local en actividades de la gestión de cuencas.</p> <p>3.2 Recomendación sobre roles y responsabilidad efectiva y eficiente de los gobiernos central y local en la reducción del riesgo de inundaciones, aprovechando experiencias en Japón y otros países.</p> <p>3.3 Evaluación y recomendación sobre funciones institucionales fortalecidas de la reducción del riesgo de inundaciones en la etapa final del Proyecto.</p> <p>4.1 Formulación del IFMP para la Cuenca piloto incluyendo medidas de prevención, mitigación, preparación y respuesta. El proceso de formulación deberá incluir los siguientes puntos:</p> <p>- Preparación del plan de gestión de la cuenca Magdalena-Cuenca</p> <p>- Preparación de modelos hidrológicos e hidráulicos (principalmente para IDEAM) con el apoyo de las corporaciones autónomas regionales de la zona de influencia, quienes tendrán el modelo a disposición para su uso)</p> <p>4.2 Elaboración de la guía para la formulación de IFMP, con base en las lecciones aprendidas en actividades realizadas en la cuenca piloto (4.1).</p>	<p><b>Parte Japonesa</b></p> <p><b>Expertos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Jefe Asesor(a) / Experto(a) en Manejo de Inundaciones</li> <li>- Experto(a) en Hidrología, Hidráulica y Pronóstico de Inundaciones</li> <li>- Experto(a) en Difusión de Información de Alertas y Evacuación</li> <li>- Experto(a) en Mapeo de Riesgo de Inundaciones, Evaluación del Riesgo de Inundaciones y SIG</li> <li>- Experto(a) en Políticas de Gestión del Riesgo de Desastres</li> </ul> <p><b>Equipos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Computador de escritorio / portátil</li> <li>- Impresora multifuncional (impresora / fotocopiadora) unidades</li> <li>- Impresora "Inkjet" a color</li> <li>- Software de análisis hidrológico</li> <li>- Software de SIG</li> </ul> <p><b>Parte Colombiana</b></p> <p><b>Administración:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Director del Proyecto, Gerente del Proyecto</li> </ul> <p><b>Personal de la contraparte:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Personal de la C/P de la UNGRD, el IDEAM, la CAR, el Departamento de Cundinamarca, el MADS, y otras instituciones de la zona de influencia de la cuenca</li> <li>- Instalaciones y equipamiento</li> <li>- Espacio de oficina</li> <li>- Mobiliario, instalaciones y equipamiento de oficina</li> </ul> <p><b>Gestión de presupuesto a cargo de:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- la UNGRD, el IDEAM, la CAR, el Departamento de Cundinamarca, el MADS, e instituciones de la zona de influencia de la cuenca</li> </ul> <p><b>Gastos administrativos y de funcionamiento local</b></p>	<p>Las instituciones centrales y regionales del área piloto acordaron el intercambio de datos necesarios y disponibles en cada institución.</p>
		<p style="text-align: center;">➔</p> <p>&lt;Temas y contramedidas&gt;</p> <p>Plan de gestión de la cuenca y Plan Maestro de Aprovechamiento la cuenca del Río Magdalena que incluye la gestión de la parte de inundaciones y la coordinación de parte del Proyecto debe ser considerada.</p>

## **PARA CR de la Oficina de JICA Colombia**

### **HOJA DE MONITOREO DEL PROYECTO**

**Título del Proyecto: Proyecto para el Fortalecimiento de la Capacidad de Manejo del Riesgo de Inundaciones en la República de Colombia**

**Versión del oficio: Ver.2.0 (Período: Mayo., 2016 – Agosto., 2016)**

**Nombre: Masato Fujimoto**

**Título: Información acerca de la alerta  
Diseminación y Evacuación**

**Fecha de Entrega: Agosto. 4, 2016**

#### **I. Resumen**

##### **1 Progreso**

###### **1-1 Avance de los aportes**

Los siguientes expertos del Japón participaron desde Mayo hasta Agosto, 2016.

Sr. INOUE Kazunori, Líder de Equipo Diputado, quien está a cargo de la Gestión de Inundaciones (2), Hidrología, Hidráulica y Pronóstico de Inundaciones, llevo a cabo su actividad desde Abril. 25, hasta Mayo 27 y desde Julio. 5, hasta Julio. 22, 2016 en Bogotá, Cundinamarca, Barrancabermeja, y Puerto Wilches.

El Dr. TODO Masaki, quien está a cargo de la Planeación del Río, llevo a cabo su actividad desde Abril. 25, hasta Mayo 19 y desde Julio. 5, hasta Agosto. 4 en Bogotá, Cundinamarca, Barrancabermeja, Puerto Wilches, y Honda.

El Sr. HASEGAWA Hirotada, quien está a cargo de la Política de Gestión del Riesgo de desastre, llevo a cabo su actividad desde Abril 25, hasta Mayo 12, 2016 en Bogotá.

El Sr. FUJIMOTO Masato, quién está a cargo de la Información de Alerta, Diseminación y Evacuación llevo a cabo su actividad desde Julio. 10, hasta Agosto. 5, 2016 en Bogotá, Barrancabermeja, Puerto Wilches, y Honda.

El siguiente personal de la contraparte de Colombia participó desde Mayo hasta Agosto, 2016.

El Sr. Julio González de UNGRD, Sr. Fabio Bernal del IDEAM, Sra. Milena Castillo de la CAR, Sr. Jaime Matiz, Sr. William Barreto y Sra. María Cristina Ruiz de la Gobernación de Cundinamarca, Sra. Luz Francys Navarro y Yolanda Calderón de MADS llevaron a cabo una coordinación buena y sin problemas con el Equipo de Expertos y las organizaciones

relevantes en términos del Proyecto JICA. También, varias personas de las organizaciones de la contraparte participaron activamente en las reuniones técnicas y talleres que se llevaron a cabo bajo el Proyecto JICA.

## **1-2 Progreso de las Actividades**

El progreso de las actividades se describe a continuación. El número en paréntesis corresponde al número del ítem especificado en el Diseño de Matriz del Proyecto.

(1.3) Capacidad de evaluación y entrenamiento acerca de la tecnología de mapeo de riesgo por inundación usando SIG con datos socio –económicos y de inundación incluyendo la vulnerabilidad de las estructuras (principalmente IDEAM y UNGRD)

- En el taller llevado a cabo en Mayo 4, se discutió con los participantes acerca de las cuestiones de inundación por resolver a lo largo del tramo medio del Río Magdalena. En el taller llevado a cabo en Mayo 11, también, se discutió con los participantes acerca de las áreas propensas a inundación en la Cuenca del Río Negro de acuerdo con las visitas de campo realizadas en 2015.
- En los dos días de Mayo 19 - 20, 2016, se llevó a cabo un reconocimiento de campo en la Qda. La Negra con todos los miembros de la contraparte, los funcionarios de los municipios de Utica y Quebradanegra. Los participantes reconocieron la acumulación de sedimentos en la Qda. La Chorrera, un tributario principal del margen izquierdo aguas arriba de la Qda. La Negra, el cambio dinámico del ancho del río, el material del lecho del río y la pendiente del lecho del río.
- En los talleres llevados a cabo en Julio 15 y 28, se presentaron los resultados del reconocimiento de campo. También, se discutió con los participantes como adoptar medidas estructurales para el flujo de escombros.
- En el taller llevado a cabo en Jul. 28, se presentaron los esfuerzos Japoneses acerca de los procedimientos para la preparación del mapa de amenaza por inundación, y se presentó la importancia de comunicar la información acerca de la evacuación.

(1.4) Entrenamiento acerca de la planeación de la gestión del riesgo por inundación y gestión de la cuenca del río (IDEAM, UNGRD, CAR y Departamento de Cundinamarca e instituciones locales en la cuenca del río piloto

- En el taller llevado a cabo en Mayo 11, el Equipo de Expertos explicó las leyes del río en Japón, enfocándose en los antecedentes históricos en Japón en términos de las necesidades significativas del control de inundaciones en Japón por varios siglos.
- En los talleres llevados a cabo en Mayo 11 y 17, el trabajo de preparación para la

planeación del río para el tramo medio del Río Magdalena fue presentado por el IDEAM evidenciando un gran progreso en el perfil de la capacidad de flujo del canal en toda la sección del tramo medio del Río Magdalena y la comparación con la descarga de inundación para varios períodos de retorno.

- En los talleres llevados a cabo en Mayo 11 y 17, la versión actualizada de los lineamientos para los trabajos necesarios para la planeación del río fue explicada por el Equipo de Expertos, enfocándose en el trabajo para la Cuenca del Río Negro. También, la CAR propuso un cronograma para la preparación de la Planeación del Río en la Cuenca de Río Negro desde Junio 2016.
- En el taller llevado a cabo en Julio. 15, se presentó y se discutió con la participación de CORMAGDALENA el cómo considerar la coexistencia entre inundación, navegación y medio ambiente.
- En el taller llevado a cabo en Jul. 22, se discutió con los participantes acerca de la zona de preservación del río y la descarga de inundación en el Río Magdalena. También, el Equipo de Expertos presentó el cálculo estimado de la relación de la proporción de la descarga de inundación en la llanura de inundación en el Río Magdalena en el caso de 2010-2011, y se confirmó que el cálculo detallado a lo largo del tramo medio del Río Magdalena será adelantado por el IDEAM.
- En el taller llevado a cabo en Jul. 22, se presentó el análisis acerca de las condiciones naturales del medio ambiente tales como las características geológicas/ geográficas a lo largo del tramo medio del Río Magdalena a través de los resultados del reconocimiento de campo en Jul. 19 en Barrancabermeja y Puerto Wilches.
- En el taller llevado a cabo en Jul. 28, la Gobernación de Cundinamarca presentó la base de datos de los eventos históricos en la Cuenca de Río Negro, y se discutió con los participantes como utilizarla y actualizarla.

(2.3) La capacidad de evaluación y el entrenamiento acerca de la disseminación de información del riesgo y alerta en tiempo real para una respuesta apropiada (principalmente IDEAM y UNGRD)

- En el taller llevado a cabo en Mayo 17, se enumeraron las acciones adelantadas por las organizaciones de la C/P durante el evento de Abril 18, 2011 en Utica, Cundinamarca.
- En los talleres acerca de disseminación de alerta y acción de evacuación, que fueron llevados a cabo en Jul. 15 y 28, se realizó el análisis del tiempo de preparación de los niveles de agua altos entre los puntos de observación en la Cuenca de Río Negro se

presentó, y el cómo mejorar la cooperación entre aguas arriba y aguas abajo acerca de la alerta temprana se discutió entre los participantes.

- En el taller desarrollado en Jul. 22, se dieron a conocer las actividades adelantadas actualmente con respecto a la alerta temprana y evacuación en Puerto Wilches por medio de los resultados de la averiguación de Jul. 19 en Puerto Wilches.

(4.1) Formulación del Plan de gestión integral del riesgo de inundaciones en la cuenca piloto considerando la prevención, mitigación, preparación y respuesta.

- En los talleres llevados a cabo en Mayo 11 y 17, IDEAM presentó el trabajo de preparación para la planeación del río para el tramo medio del Magdalena con gran progreso en el perfil de la capacidad de flujo del caudal en toda la sección del tramo medio del Magdalena y la comparación con la descarga de inundación para varios periodos de retorno.
- En el taller llevado a cabo en Julio 22, se discutió entre los participantes la zona de preservación del río y la descarga de inundación en el Río Magdalena. También, el Equipo de Expertos mostro el cálculo estimado de la relación de la proporción de la descarga de la inundación en las llanuras de inundación en el tramo medio del Rio Magdalena en caso de la inundación 2010-2011, y se confirmó que el detalle del cálculo a lo largo del tramo medio del Magdalena será adelantado por el IDEAM.

### **1-3 Logro de los resultados**

Los logros de los resultados se describen a continuación. El número en paréntesis está de acuerdo con el número del ítem especificado en la Matriz de Diseño del Proyecto.

(1.) Se mejora la capacidad de evaluación del riesgo de inundación y se presenta el concepto de la planeación de la gestión integrada de las inundaciones y gestión de la cuenca del río.

- El entendimiento acerca de la relación entre el concepto básico de MADS acerca de la RONDA y el punto de vista del enfoque de la planeación del río que ha tratado de presentarse anteriormente en este Proyecto se está adelantando.
- Por medio del reconocimiento de campo en Barrancabermeja y Puerto Wilches a lo largo del Río Magdalena, y la reunión con CORMAGDALENA (visita en Honda), se ha desarrollado un entendimiento acerca de la zona de preservación del río y su condición de medio ambiente natural. La planeación del río detallada se ha comenzado como un trabajo estable por la contraparte con una variedad de cálculos de caudal a lo largo del tramo medio del Rio Magdalena de acuerdo con el borrador de los lineamientos para la

planeación del río.

(2.) Se mejora la capacidad acerca del pronóstico de inundaciones, alerta e información de diseminación a las organizaciones relevantes (principalmente IDEAM y UNGRD)

- Las C/Ps entendieron los esfuerzos de alerta temprana tomando en cuenta la fluctuación del nivel de agua entre aguas arriba/aguas abajo y que puede ser una solución para asegurar un tiempo de preparación para el proceso de evacuación. Los esfuerzos detallados en la cooperación aguas arriba/aguas abajo serán discutidos más adelante principalmente para sugerencias/recomendaciones acerca de las actividades actuales en Colombia tales como el Consejo Regional para la Gestión del Riesgo.

(4) La capacidad de planeación de la gestión de inundación se mejora a través de la formulación del plan de gestión integral del riesgo de inundaciones en la cuenca piloto.

- La relación de la proporción de descarga de inundación en la llanura de inundación en el tramo medio del Río Magdalena en caso de 2010-2011 fue estimada aproximadamente por el Equipo Experto, y el cálculo detallado ha sido empezado por el IDEAM.

#### **1-4 Logro del Propósito del Proyecto**

En el curso del reconocimiento de campo en Barrancabermeja y Puerto Wilches a lo largo del tramo medio del Río Magdalena, los participantes reconocieron la importancia del área de las llanuras de inundación no solo desde el punto de vista ambiental sino también para la gestión de la inundación. A través de compartir esta experiencia en común entre las contrapartes, se ha llevado a cabo una discusión activa y cálculos detallados acerca del proceso de inundación teniendo en cuenta la descarga de la inundación en el área de la llanura de inundación a lo largo del tramo medio del Río Magdalena.

#### **1-5 Cambios en los Riesgos y Acciones para la Mitigación**

N/A

#### **1-6 Progreso de las acciones emprendidas por JICA**

El Proyecto JICA envió una carta a la UNGRD con el fin de dar los parámetros para la próxima capacitación, y el propósito es que la UNGRD emita las respectivas cartas de invitación a las entidades correspondientes y una vez las entidades confirmen los funcionarios; JICA Colombia enviará las invitaciones oficiales.



**1-7 Progreso de las acciones emprendidas por el Gob. de Colombia**

N/A

**1-8 Progreso de las consideraciones ambientales y sociales (si aplica)**

N/A

**1-9 Progreso de Consideraciones sobre / Construcción de la Paz Reducción Género / Pobreza (si aplica)**

N/A

**1-10 Otros aspectos destacables/ considerables relacionados con el proyecto afectan al proyecto (como otros proyectos de JICA, actividades de las contrapartes, otros donantes, el sector privado, organizaciones no gubernamentales, etc.)**

- Se reconoce que cada miembro de la contraparte está esperando que los resultados de JICA se reflejen en algunos materiales a ser considerados en las políticas, planes y proyectos de sus organizaciones, en un futuro cercano.
- Algunos miembros de la contraparte están considerando la necesidad de unas secciones y batimetrías específicas en la cuenca de Río Negro para la “implementación” en el Proyecto JICA.

**2 Demoras en el cronograma y/o Problemas (Si los hay)**

**2-1 Detalles**

N/A

**2-2 Causa**

N/A

**2-3 Acciones a llevarse a cabo**

N/A

**2-4 Roles de las Personas /Organizaciones responsable (JICA, Gob. de Colombia)**

N/A

### **3 Modificación del Plan de Implementación del Proyecto**

#### **3-1 PO**

N/A

#### **3-2 Otras modificaciones acerca del plan de implementación detallado**

N/A

*(Observaciones: La modificación de R / D y PDM (título del proyecto, duración, lugar del proyecto (s), grupo (s) objetivo, estructura de ejecución, objetivo general, el propósito del proyecto, salidas, actividades, y de entrada) deben ser autorizados por JICA HDQs. Si el equipo del proyecto considera necesario modificar ninguna parte del R / D y PDM, el equipo podrá proponer el borrador del Proyecto)*

#### **4Preparación del Gob. De Colombia después de la terminación del Proyecto.**

N/A

### **II. Hoja de Monitoreo del Proyecto I&II como se anexa**

## Hoja de monitoreo del Proyecto (revisión de PDM)

**Nombre del Proyecto:** Proyecto para el Fortalecimiento de la Capacidad de Manejo del Riesgo de Inundaciones  
**Instituciones de Implementación:** UNGRD, IDEAM, CAR, Departamento de Cundinamarca y MADS  
**Beneficiarios primarios:** Personal de la UNGRD, el IDEAM, la CAR, el Departamento de Cundinamarca y el MADS  
**Duración:** tres (3) años

Versión 2 (2-1)  
 Fecha 23.02.2016 (04.08.2016)

**Área beneficiaria:** Cuenca del Río Negro (área beneficiaria directa); totalidad del territorio de Colombia (área beneficiaria indirecta)

Resumen narrativo	Indicadores objetivamente verificables	Medios de verificación	Condiciones externas	Logros	observaciones
<p><b>Meta Superior</b>                      La reducción del riesgo de inundaciones en Colombia</p>	<p>1. Realización de las recomendaciones relativas a la gestión del riesgo de inundación, hechas a través del proyecto.                      2. Número de planes de la gestión integral del riesgo de inundaciones (IFMP) formulados para las cuencas no-piloto (O, tasa de POMCA que introdujeron el concepto del manejo integral de inundaciones (XX-%).                      3. Capacidad de planificación de la gestión de las inundaciones.                      4. Guía de la formulación de IFMP desarrollada por el proyecto</p>	<p>1. Informes anuales de las instituciones contrapartes                      2. Documentos de la política sobre IFMP (POMCA)</p>	<p>Vulnerabilidad frente a desastres de inundación no se incrementa dramáticamente</p>	<p>En el curso del reconocimiento de campo en Barrancabermeja y Puerto Wilches a lo largo del tramo medio del Río Magdalena, los participantes reconocieron la importancia del área de las llanuras de inundación no solo desde el punto de vista ambiental sino también para la gestión de la inundación. A través de compartir esta experiencia en común entre las contrapartes, se ha llevado a cabo una discusión activa y cálculos detallados acerca del proceso de inundación teniendo en cuenta la descarga de la inundación en el área de la llanura de inundación a lo largo del tramo medio del Río Magdalena.</p>	
<p><b>Objetivo del Proyecto</b>                      Fortalecer las capacidades de las instituciones colombianas para la gestión del riesgo de inundaciones.</p>	<p>1. Conocimientos y entendimiento del IDEAM y la CAR en los aspectos de planificación b) mapeo de amenazas/riesgos de las inundaciones.                      2. Fortalecimiento de capacidades del IDEAM, la UNGRD y la CAR en cuanto a la tecnología del mapeo de riesgos de las inundaciones, incluyendo el análisis de vulnerabilidad utilizando SIG.                      3. Conocimientos/entendimiento del IDEAM, la UNGRD, la CAR, el Departamento de Cundinamarca y el MADS sobre IFMP basados en las cuencas</p>	<p>1. Prueba de habilidad para medir el alcance del entendimiento así como la metodología de la planificación de los ríos incluyendo el perfil longitudinal del cauce de los ríos.                      2. Prueba de habilidad para medir el alcance del entendimiento de la tecnología para el mapeo de riesgos como mapas temáticos sobre los desastres de las inundaciones.                      3. Informe de evaluación del entendimiento de la planificación del manejo integral de inundaciones y del manejo de cuencas de los profesionales de todas las instituciones de la contraparte</p>	<p>Redes hidrológicas y meteorológicas del IDEAM y la CAR ni son degradadas ni diluidas</p>	<p>- El entendimiento acerca de la relación entre el concepto básico de MADS acerca de la RONDA y el punto de vista del enfoque de la planeación del río que ha tratado de presentarse anteriormente en este Proyecto se está adelantando.                      - Por medio del reconocimiento de campo en Barrancabermeja y Puerto Wilches a lo largo del Río Magdalena y la reunión con CORMAGDALENA (visita en Honda), se ha desarrollado un entendimiento acerca de la zona de preservación del río y su condición de medio ambiente natural. La planeación del río detallada se ha comenzado como un trabajo estable por la contraparte con una variedad de cálculos de caudal a lo largo del tramo medio del Río Magdalena de acuerdo con el borrador de los lineamientos para la planeación del río.                      - Las C/PS entendieron los esfuerzos de alerta temprana tomando en cuenta la fluctuación del nivel de agua entre aguas arriba/aguas abajo y que puede ser una solución para asegurar un tiempo de preparación para el proceso de evacuación. Los esfuerzos detallados en la cooperación aguas arriba/aguas abajo serán discutidos más adelante principalmente para sugerencias/recomendaciones acerca de las actividades actuales en Colombia tales como el Consejo Regional para la Gestión del Riesgo.                      - La relación de la proporción de descarga de inundación en la llanura de inundación en el tramo medio del Río Magdalena en caso de 2010-2011 fue estimada aproximadamente por el Equipo Experto, y el cálculo detallado ha sido empezado por el IDEAM.</p>	
<p>2. Se fortalece la capacidad en el pronóstico de inundaciones, alerta y la difusión de la información para organizaciones relevantes (principalmente para IDEAM y UNGRD).</p>	<p>1. Conocimientos / entendimiento del IDEAM y la CAR de la observación hidrológica y el análisis de datos                      2. Recomendaciones para el mejoramiento de pronósticos y alertas de inundaciones del IDEAM</p>	<p>1. Prueba de habilidad para medir el alcance del análisis de datos incluyendo los datos originales estadísticos de precipitación.                      2. Recomendaciones informales de pronósticos y alertas de inundaciones</p>			
<p>3. Se aclaran y fortalecen roles y responsabilidades del gobierno central y local para la reducción del riesgo de inundaciones (principalmente para UNGRD e IDEAM)</p>	<p>1. Aclaraciones y recomendaciones sobre la gestión del riesgo de inundación entre la UNGRD, el IDEAM, la CAR, el MADS, el Departamento de Cundinamarca y municipios del Departamento de Cundinamarca.                      2. Matriz inventario de información relativa a la gestión del riesgo de inundaciones (entidades y tipo de información).</p>	<p>1. Recomendación de la división de responsabilidades para el plan de acción de los actores relevantes para la gestión del riesgo de inundaciones                      2. Matriz del inventario de información</p>			
<p>4. Se fortalece la capacidad de la planificación del manejo de inundaciones a través de la formulación del plan de la gestión integral del riesgo de inundaciones (IFMP - siglas en inglés) en la cuenca piloto.</p>	<p>1. IFMP para la cuenca piloto                      2. Guía de la formulación de IFMP elaborada</p>	<p>1. IFMP                      2. Guía de la formulación de IFMP</p>			

Actividades	Aportes	Pre-Condiciones
<p>1.1 Evaluación de la capacidad y la capacitación en la utilización integral de los datos meteorológicos e hidrológicos para la evaluación del riesgo de inundaciones, incluyendo el mapeo de imágenes de satélite desde las perspectivas de las resoluciones temporales y espaciales y la precisión (principalmente para IDEAM).</p> <p>1.2 Evaluación de la capacidad y la capacitación en la modelación hidrológica e hidráulica desde el análisis de precipitación-escurrimiento para el análisis de las inundaciones y la tecnología de elaboración de mapas (principalmente para IDEAM).</p> <p>1.3 Evaluación de la capacidad y la capacitación en la tecnología de elaboración de mapas de riesgo de inundaciones, utilizando SIG con datos de inundaciones y datos socio-económicos, incluyendo la vulnerabilidad de las estructuras (principalmente para IDEAM, UNGRD, MADS).</p> <p>1.4 Evaluación de la capacidad y la capacitación en la planificación de la gestión integral de inundaciones y el manejo de la cuenca (para IDEAM, UNGRD, la CAR, el Departamento de Cundinamarca, el MADS, e instituciones locales de la zona de influencia de la cuenca nacional).</p> <p>1.4.1. Capacitación en Colombia en: i) la evaluación de amenazas probabilísticas de inundaciones, ii) el análisis de vulnerabilidad física, ambiental y social, iii) el monitoreo y la evaluación del riesgo de desastres de inundaciones, iv) la gestión de los procesos de eventos de inundaciones, v) las medidas de prevención y mitigación de desastres de inundaciones, y vi) el desarrollo y la operación de sistemas de alerta temprana de inundaciones.</p> <p>1.4.2. Capacitación en Japón en: i) estrategias y políticas para la adaptación y la gestión del riesgo de inundaciones, ii) modelos de infraestructura (viviendas, hospitales, escuelas, etc.) adaptados a eventos de inundaciones, y iii) esquemas de control de inundaciones.</p>	<p><b>Parte Japonesa</b></p> <p><b>Expertos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Jefe Asesor(a) / Experto(a) en Manejo de Inundaciones</li> <li>- Experto(a) en Hidrología, Hidráulica y Pronóstico de Inundaciones</li> <li>- Experto(a) en Difusión de Información de Alertas y Evacuación</li> <li>- Experto(a) en Mapeo de Riesgo de Inundaciones, Evaluación del Riesgo de Inundaciones y SIG</li> <li>- Experto(a) en Políticas de Gestión del Riesgo de Desastres</li> </ul> <p><b>Equipos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Computador de escritorio / portátil</li> <li>- Impresora multifuncional (impresora / fotocopiadora) unidades</li> <li>- Impresora "Inkjet" a color</li> <li>- Software de análisis hidrológico</li> <li>- Software de SIG</li> </ul>	<p>Las instituciones centrales y regionales del área piloto acordaron el intercambio de datos necesarios y disponibles en cada institución.</p>
<p>2.1 Evaluación de la capacidad y la capacitación en la observación hidrológica (principalmente para IDEAM).</p> <p>2.2 Evaluación de la capacidad y la capacitación en el pronóstico de inundaciones (principalmente para IDEAM).</p> <p>2.3 Evaluación de la capacidad y la capacitación en la difusión de la información del riesgo en tiempo real y la alerta para una respuesta apropiada (principalmente para IDEAM y UNGRD).</p> <p>3.1 Diagnóstico de funciones del gobierno central y local en actividades de la gestión de cuencas.</p> <p>3.2 Recomendación sobre roles y responsabilidad efectiva y eficiente de los gobiernos central y local en la reducción del riesgo de inundaciones, aprovechando experiencias en Japón y otros países.</p> <p>3.3 Evaluación y recomendación sobre funciones institucionales fortalecidas de la reducción del riesgo de inundaciones en la etapa final del Proyecto.</p> <p>4.1 Formulación del IFMP para la Cuenca piloto incluyendo medidas de prevención, mitigación, preparación y respuesta. El proceso de formulación deberá incluir los siguientes puntos:</p> <p>- Preparación del plan de gestión de la cuenca Magdalena-Cuenca</p> <p>- Preparación de modelos hidrológicos e hidráulicos (principalmente para IDEAM) con el apoyo de las corporaciones autónomas regionales de la zona de influencia, quienes tendrán el modelo a disposición para su uso)</p> <p>4.2 Elaboración de la guía para la formulación de IFMP, con base en las lecciones aprendidas en actividades realizadas en la cuenca piloto (4.1)</p>	<p><b>Parte Colombiana</b></p> <p><b>Administración:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Director del Proyecto, Gerente del Proyecto</li> </ul> <p><b>Personal de la contraparte:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Personal de la C/P de la UNGRD, el IDEAM, la CAR, el Departamento de Cundinamarca, el MADS, y otras instituciones de la zona de influencia de la cuenca</li> <li>- Instalaciones y equipamiento</li> <li>- Espacio de oficina</li> <li>- Mobiliario, instalaciones y equipamiento de oficina</li> </ul> <p><b>Gestión de presupuesto a cargo de:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- la UNGRD, el IDEAM, la CAR, el Departamento de Cundinamarca, el MADS, e instituciones de la zona de influencia de la cuenca</li> </ul> <p><b>Gastos administrativos y de funcionamiento local</b></p>	<p>&lt;Temas y contramedidas&gt;</p> <p>El Proyecto JICA envió una carta a la UNGRD con el fin de dar los parámetros para la próxima capacitación, y el propósito es que la UNGRD emita las respectivas cartas de invitación a las entidades correspondientes y una vez las entidades confirmen los funcionarios; JICA Colombia enviará las invitaciones oficiales.</p> <p>Se reconoce que cada miembro de la contraparte está esperando que los resultados de JICA se reflejen en algunos materiales a ser considerados en las políticas, planes y proyectos de sus organizaciones, en un futuro cercano.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Algunos miembros de la contraparte están considerando la necesidad de unas secciones y balmetrías específicas en la cuenca de Río Negro para la "implementación" en el Proyecto JICA.</li> </ul>

## **PARA CR de la Oficina de JICA Colombia**

### **HOJA DE MONITOREO DEL PROYECTO**

**Título del Proyecto: Proyecto para el Fortalecimiento de la Capacidad de Manejo del Riesgo de Inundaciones en la República de Colombia**

**Versión del oficio: Ver.2.0 (Período: Oct. 2016 – Nov., 2016)**

**Nombre: Akihiro Furuta**

**Cargo: Mapeo del Riesgo de Inundación, Evaluación del riesgo de Inundación, y SIG**

**Fecha de presentación: Nov. 15, 2016**

#### **I. Resumen**

##### **1 Progreso**

###### **1-1 Avance de los aportes**

Los siguientes expertos de Japón estuvieron asignados desde Octubre a Noviembre, 2016.

El Sr. MORITA Kenji, Líder, quien está a cargo de la Gestión de Inundaciones (1) llevó a cabo su actividad desde Oct. 2, hasta Oct. 29, 2016 en Bogotá.

El Dr. TODO Masaki, quien está a cargo del Plan del Río, llevó a cabo su actividad desde Oct. 4 hasta Oct. 31, 2016 en Bogotá.

El Dr. FURUTA Akihiro, quien está a cargo del Mapeo de Riesgo por Inundación, Evaluación del Riesgo por Inundación, y GIS llevó a cabo su actividad desde Oct. 19, hasta Nov. 15, 2016 en Bogotá.

Los siguientes funcionarios de la Contraparte de Colombia estuvieron asignados desde Octubre hasta Noviembre, 2016.

El Sr. Julio González de la UNGRD, Sr. Fabio Bernal del IDEAM, Sra. Milena Castillo, Sr. Rafael Robles y la Sra. Maryeny Caraballo de la CAR, Sr. Jaime Matiz, Sr. William Barreto y la Sra. María Cristina Ruiz y el Sr. Wilson García del Departamento de Cundinamarca, la Sra. Yolanda Calderón y la Sra. Luz Francy Navarro y el Sr. Sergio Salazar del MADS quienes tuvieron una coordinación buena y fluida con el Equipo de Expertos y las organizaciones relevantes en términos del Proyecto JICA. También, varios funcionarios de las organizaciones de la C/P participaron activamente en las reuniones técnicas y talleres que se llevaron a cabo bajo el Proyecto JICA.

## 1-2 Progreso de las Actividades

El progreso de las actividades se describe a continuación. El número en paréntesis corresponde al número del ítem especificado en el Diseño de la Matriz del Proyecto.

(1.3) La capacidad de evaluación y entrenamiento sobre la tecnología de mapeo del riesgo usando SIG con datos socio económicos y de inundación incluyendo la vulnerabilidad de las estructuras (principalmente IDEAM y UNGRD)

- En el taller que se llevó a cabo en Oct. 31 y la serie de reuniones técnicas llevadas a cabo en Nov. 4 y Nov. 9 en el IDEAM, se discutió con los participantes lo siguiente: 1) Como aplicar y presentar la metodología para la evaluación del riesgo de inundación incluyendo la evaluación económica del Proyecto de control de inundaciones para Colombia, y 2) la relación entre la precisión de la evaluación y los datos e información que se pueda reunir. Y de acuerdo con la discusión que se llevó a cabo en los talleres técnicos, se decidió preparar una carta oficial en la que se solicitó a las contrapartes y a las organizaciones relevantes comenzar la recolección de datos.

(1.4) Entrenamiento acerca de la planeación de la gestión integrada del riesgo de inundación y el manejo de la Cuenca del río (IDEAM, UNGRD, CAR y el Departamento de Cundinamarca e instituciones locales en la Cuenca piloto del Río)

- Para la preparación del 2do entrenamiento en Japón, y para que los participantes pudieran aprender las políticas japonesas, las estrategias y actividades reales para la gestión del riesgo por inundación más efectivamente, se llevaron a cabo dos sesiones informativas una en Octubre 10 en el IDEAM organizada por los miembros de la C/P que habían asistido al 1er entrenamiento el año pasado y la segunda se llevó a cabo en Octubre 21 por los funcionarios de JICA en la oficina de JICA Colombia, y así mismo se dieron explicaciones adicionales por parte de los expertos Japoneses en los talleres.

(3.2) Recomendación acerca de la efectividad y eficiencia de los papeles y responsabilidades de los gobiernos locales y nacionales acerca de la reducción del riesgo por inundación, usando las experiencias en Japón y en otros países.

- En el taller que se llevó a cabo en Octubre 13, se dieron algunas recomendaciones acerca del papel y responsabilidad en la reducción del riesgo por inundación, que fue preparado por el experto Japonés y presentado a la C/P en el reporte de progreso de Agosto 2016.
- En la serie de reuniones técnicas de Octubre y Noviembre, se discutió por medio del intercambio de opiniones acerca del sistema futuro apropiado y la manera en que las organizaciones relevantes pueden colaborar entre ellas y también con respecto a si

CORMAGDALENA y CIRMAG podrían ser invitados/incluidos a este Proyecto como contrapartes oficiales o no. Luego la C/P acordó que dado el cronograma establecido por el proyecto en Diciembre de 2016 se debe finalizar el trabajo de la cuenca del río Magdalena, y también entendiendo la necesidad de efectuar trabajos en mayor profundidad respecto a la gestión integral del río Magdalena se plantea desarrollar una segunda fase en el marco de este Proyecto JICA, en el cual se planteen actividades adicionales dirigidas al Plan del río en el Magdalena y teniendo a CORMAGDALENA como participante oficial en el proyecto y no solo como invitado.

(4.1) Formulación del IFMP para la Cuenca piloto del Río considerando la prevención, la mitigación, preparación y respuesta.

- El mecanismo de la inundación en el tramo medio de la Cuenca del Río Magdalena ha sido analizado e investigado por la C/P (IDEAM) y el progreso fue presentado en los talleres llevados a cabo en Octubre 13 y 31. Las reuniones técnicas para dicho análisis también fueron llevadas a cabo en Octubre 19 con este propósito.
- La preparación de la política y contenidos del plan de manejo de la Cuenca del Río Magdalena se presentó y discutió en los talleres llevados a cabo en Octubre 13 y 31. Sin embargo, MADS reiteró la necesidad de profundizar la investigación para el río Magdalena.
- Se presentó el progreso del trabajo de preparación que ha sido implementado por la C/P en la cuenca de Río Negro, y así mismo se presentó el cronograma de trabajo futuro que fue confirmado durante el taller llevado a cabo en Octubre 13.

### **1-3 Logro de los resultados**

Los logros de los resultados se describen a continuación. El número en paréntesis está de acuerdo con el número del ítem especificado en la Matriz de Diseño del Proyecto.

(1.) La capacidad en la evaluación del riesgo por inundaciones se mejora y se introduce el concepto de la planeación del manejo integral de la inundación y la Cuenca del río.

- Se promovió bien el entendimiento acerca de la metodología para la evaluación del riesgo por inundación incluyendo la evaluación económica y la relación entre la exactitud de la evaluación y los datos/ y la información.

(3.) Los roles y responsabilidades de los gobiernos nacionales y locales para la reducción del riesgo por inundación fueron elucidados y resaltados (principalmente por UNGRD e IDEAM)

- El Sistema futuro apropiado y la manera en que las organizaciones relevantes pueden

colaborar entre sí, fue presentado a través del reporte de progreso a las C/P.

(4.) Se mejoró La capacidad de planeación de la gestión de inundación a través de la formulación del plan integrado de manejo de la inundación (IFMP) en la cuenca del río piloto.

- El mecanismo de inundación en el tramo medio de la Cuenca del Río Magdalena ha sido analizado por la C/P y los problemas y dificultades del análisis fueron compartidos entre la C/P y las organizaciones relevantes.
- Se compartió y se discutió entre la C/P y organizaciones relevantes la preparación de la política y los contenidos del plan de gestión de la Cuenca del Río Magdalena.
- El trabajo de preparación para la formulación del IFMP en la cuenca de Río Negro se ha estado desarrollando continuamente por la C/P.
- La CAR y el IDEAM llevaron a cabo levantamientos topo batimétricos en sectores con riesgo de inundación en la cuenca del Río Negro.
- La CAR realizó análisis y procesamiento de la información topo batimétrica levantada por CAR e IDEAM para ser acoplada con el Modelo Digital de Elevación suministrado por el Proyecto JICA.
- La CAR realizó la presentación del procedimiento para la delimitación de la ronda hídrica de las fuentes en su jurisdicción.

#### **1-4 Logro del propósito del Proyecto**

A través del entendimiento de la metodología para la evaluación del riesgo por inundación se ha llevado a cabo la discusión entre la C/P acerca de la manera de colaborar entre las organizaciones relevantes y el análisis del mecanismo de la inundación del Río Magdalena, compartiendo el progreso de cada entidad, asuntos por resolver y dificultades, así mismo se llevó a cabo la discusión de los contenidos del plan de manejo de las cuencas del Río Magdalena y del Río Negro. También se ha promovido su entendimiento acerca de la necesidad e importancia de la introducción de los conceptos de la gestión de río y la gestión del riesgo de inundación en estas cuencas.

#### **1-5 Cambios de los Riesgos y Acciones de Mitigación**

N/A

#### **1-6 Progreso de las Acciones emprendidas por JICA**

N/A



**1-7 Progreso de las acciones emprendidas por el Gob. de Colombia**

El IDEAM y la CAR adelantaron levantamientos topo batimétricos para el proyecto, y también ejercicios de estimación de volúmenes hechos por el IDEAM en la parte media del Río Magdalena por medio de la modelación, y la propuesta para intervenir la cuenca del Río Negro por parte de la CAR.

A partir de propuesta presentada por el MADS, se planteó introducir el concepto de ronda en el contexto de la normativa en desarrollo por parte de MADS con el fin de incorporarlos en el plan del manejo integral de la inundación, enfocándose especialmente en el río Magdalena.

**1-8 Progreso de las consideraciones Ambientales y Sociales (si aplica)**

N/A

**1-9 Progreso de las Consideraciones de Género/Construcción de Paz/Reducción de la Pobreza (si aplican)**

N/A

**1-10 Otros aspectos destacables/o asuntos por resolver considerables/ que afectan al Proyecto (tales como otros proyectos de JICA, actividades de la contraparte, otros donantes, sector privado, ONG etc...)**

- Como resultado de la discusión acerca de los roles y responsabilidades del gobierno nacional y local para la reducción del riesgo por inundación, se determinó que la participación de CORMAGDALENA y CIRMAG era importante en el término de este proyecto, como organismo administrativo del Río Magdalena. Y a partir de la discusión entre las C/P, se decidió que estas entidades eran importantes para la futura gestión de inundaciones en Colombia, pero no como contraparte oficial de este proyecto, ya que, la mitad del periodo ya transcurrió. Finalmente, se determinó que su participación en todas las actividades actuales y en una posible futura etapa del proyecto es relevante.
- Como resultado de la reunión sostenida entre el Proyecto JICA, la UNGRD, MADS y el IDEAM en Octubre de 2016, se planteó la posibilidad de desarrollar una segunda Fase del Proyecto, en la cual se desarrolle en profundidad el concepto de Plan de río para el Magdalena e incorporando como contraparte a CORMAGDALENA. En este sentido, la UNGRD, el MADS y CORMAGDALENA se encuentran desarrollando actualmente una propuesta de Convenio con respecto a la Segunda Fase del proyecto.

**2 Demoras en el cronograma de trabajo y/o Problemas (si hay alguno)**

**2-1 Detalle**

N/A

**2-2 Causa**

N/A

**2-3 Acciones a llevar a cabo**

N/A

**2-4 Papel de las personas responsables /Organizaciones (JICA, Gob. de Colombia)**

N/A

**3 Modificación del Plan de Implementación del Proyecto**

**3-1 PO**

N/A

**3-2 Otra modificaciones acerca del plan de implementación detallado**

N/A

*(Nota: La enmienda del R/D y PDM ( título del Proyecto, duración, sitio(s) del Proyecto, grupo(s) objetivo, estructura de implementación, meta general, propósito del Proyecto, resultados, actividades e inversión) debe ser autorizado por la oficina central de JICA. Si el equipo del Proyecto considera necesario modificar cualquier parte del R/D y del PDM, el equipo puede proponer el borrador)*

**4 Preparación del Gob. de Colombia después de la terminación del Proyecto.**

N/A

**II. Hoja de Monitoreo del Proyecto I & II** *Cómo se anexa*

**Hoja de monitoreo del Proyecto (revisión de PDM)**

**Nombre del Proyecto:** Proyecto para el Fortalecimiento de la Capacidad de Manejo del Riesgo de Inundaciones  
**Instituciones de implementación:** UNGRD, IDEAM, CAR, Departamento de Cundinamarca y MADS  
**Beneficiarios primarios:** Personal de la UNGRD, el IDEAM, la CAR, el Departamento de Cundinamarca y el MADS  
**Duración:** tres (3) años  
**Área beneficiaria:** Cuenca del Río Negro (área beneficiaria directa), totalidad del territorio de Colombia (área beneficiaria indirecta).

Versión 2 (2-1)  
 Fecha 23.02.2016 (15.11.2016)

Resumen narrativo	Indicadores objetivamente verificables	Medios de verificación	Condiciones externas	Logros	observaciones
<p><b>Meta Superior</b>                      La reducción del riesgo de inundaciones en Colombia</p> <p><b>Objetivo del Proyecto</b>                      Fortalecer las capacidades de las instituciones colombianas para la gestión del riesgo de inundaciones.</p>	<p>Indicadores objetivamente verificables</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Realización de las recomendaciones relativas a la gestión del riesgo de inundación, hechas a través del proyecto.</li> <li>Número de planes de la gestión integral del riesgo de inundaciones (IFMP) formulados para las cuencas no-piloto. (O tasa de POMCA que introdujeron el concepto del manejo integral de inundaciones (XX %))</li> <li>Capacidad de planificación de la gestión de las inundaciones</li> <li>Capacidad de los pronósticos y las alertas de las inundaciones</li> <li>Uso e intercambio eficaz de datos para la gestión de las inundaciones.</li> <li>Guía de la formulación de IFMP desarrollada por el proyecto</li> </ol>	<p>Medios de verificación</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Informes anuales de las instituciones contrapartes</li> <li>Documentos de la política sobre IFMP (POMCA)</li> </ol> <p>1. Informe de evaluación del entendimiento de la planificación del manejo integral de inundaciones y del manejo de cuencas de los profesionales de todas las instituciones de la contraparte</p> <p>2. La cobertura y el número de la estación hidrológica para los pronósticos y las alertas de las inundaciones</p> <p>3. El intercambio de datos / agencias usuarias, cantidad de uso de datos</p> <p>4. Guía de la formulación</p>	<p>Vulnerabilidad frente a desastres de inundación no se incrementa dramáticamente</p>	<p>A través del entendimiento de la metodología para la evaluación del riesgo por inundación se ha llevado a cabo la discusión entre la C/P acerca de la manera de colaborar entre las organizaciones relevantes y el análisis del mecanismo de la inundación del Río Magdalena, compartiendo el progreso de cada entidad, asuntos por resolver y dificultades, asimismo se llevó a cabo la discusión de los contenidos del plan de manejo de las cuencas del Río Magdalena y del Río Negro. También se ha promovido su entendimiento acerca de la necesidad e importancia de la introducción de los conceptos de la gestión de río y la gestión del riesgo de inundación en estas cuencas.</p>	
<p><b>Resultados</b></p> <p>1. Se fortalece la capacidad de evaluación del riesgo de inundaciones y se introduce el concepto de la planificación de la gestión integral del riesgo de inundaciones y del manejo de la cuenca.</p> <p>2. Se fortalece la capacidad en el pronóstico de inundaciones, alerta y la difusión de la información para organizaciones relevantes (principalmente para IDEAM y UNGRD).</p> <p>3. Se adaptan y fortalecen roles y responsabilidades del gobierno central y local para la reducción del riesgo de inundaciones (principalmente para UNGRD e IDEAM)</p> <p>4. Se fortalece la capacidad de la planificación del manejo de inundaciones a través de la formulación del plan de la gestión integral del riesgo de inundaciones (IFMP, siglas en inglés) en la cuenca piloto.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Conocimientos y entendimiento del IDEAM y la CAR en los aspectos de planificación de los ríos a) la observación y el análisis hidrológico b) mapeo de amenazas/riesgos de las inundaciones.</li> <li>Fortalecimiento de capacidades del IDEAM, la UNGRD y la CAR en cuanto a la tecnología del mapeo de riesgos de las inundaciones, incluyendo el análisis de vulnerabilidad utilizando SIG.</li> <li>Conocimientos/entendimiento del IDEAM, la UNGRD, la CAR, el Departamento de Cundinamarca y el MADS sobre IFMP basados en las cuencas</li> </ol> <ol style="list-style-type: none"> <li>Conocimientos / entendimiento del IDEAM y la CAR de la observación hidrológica y el análisis de datos</li> <li>Recomendaciones para el mejoramiento de pronósticos y alertas de inundaciones del IDEAM</li> <li>Aclaraciones y recomendaciones sobre la gestión del riesgo de inundación entre la UNGRD, el IDEAM, la CAR, el MADS, el Departamento de Cundinamarca y municipios del Departamento de Cundinamarca.</li> <li>Matriz inventario de información relativa a la gestión del riesgo de inundaciones (entidades y tipo de información)</li> <li>IFMP para la cuenca piloto</li> <li>Guía de la formulación de IFMP elaborada</li> </ol>	<p>1. Prueba de habilidad para medir el alcance del entendimiento así como la metodología de la planificación de los ríos incluyendo el perfil longitudinal del cauce.</p> <p>2. Prueba de habilidad para medir el alcance del entendimiento de la tecnología para el mapeo de riesgos como mapas temáticos sobre los desastres de las inundaciones.</p> <p>3. Informe de evaluación del entendimiento de la planificación del manejo integral de inundaciones y del manejo de cuencas de los profesionales de todas las instituciones de la contraparte</p> <p>1. Prueba de habilidad para medir el alcance del entendimiento así como la observación hidrológica y el análisis de datos incluyendo los datos originales satelitales de precipitación.</p> <p>2. Recomendaciones informe de pronósticos y alertas de inundaciones</p> <p>1. Recomendación de la división de responsabilidades para el plan de acción de los actores relevantes para la gestión del riesgo de inundaciones</p> <p>2. Matriz del inventario de información</p> <p>1. IFMP</p> <p>2. Guía de la formulación de IFMP</p>	<p>Redes hidrológicas y meteorológicas del IDEAM y la CAR ni son degradadas ni diluidas</p>	<p>Se promovió bien el entendimiento acerca de la metodología para la evaluación del riesgo por inundación incluyendo la evaluación económica y la relación entre la exactitud de la evaluación y los datos y la información.</p> <p>El Sistema futuro apropiado y la manera en que las organizaciones relevantes pueden colaborar entre sí, fue presentado a través del reporte de progreso a las C/P.</p> <p>El mecanismo de inundación en el tramo medio de la Cuenca del Río Magdalena ha sido analizado por la C/P y los problemas y dificultades del análisis fueron compartidos entre la C/P y las organizaciones relevantes.</p> <p>Se compartió y se discutió entre la C/P y organizaciones relevantes la preparación de la política y los contenidos del plan de gestión de la Cuenca del Río Magdalena.</p> <p>El trabajo de preparación para la formulación del IFMP en la cuenca de Río Negro se ha estado desarrollando continuamente por la C/P.</p> <p>La CAR y el IDEAM llevaron a cabo levantamientos topo batimétricos en sectores con riesgo de inundación en la cuenca del Río Negro.</p> <p>La CAR realizó análisis y procesamiento de la información topo batimétrica levantada por CAR e IDEAM para ser acoplada con el Modelo Digital de Elevación suministrado por el Proyecto JICA.</p> <p>La CAR realizó la presentación del procedimiento para la delimitación de la ronda hidrica de las fuentes en su jurisdicción.</p>	

Actividades	Aportes	Pre-Condiciones
<p>1.1 Evaluación de la capacidad y la capacitación en la utilización integral de los datos meteorológicos e hidrológicos para la evaluación del riesgo de inundaciones, incluyendo el mapeo de imágenes de satélite desde las perspectivas de las resoluciones temporales y espaciales y la precisión (principalmente para IDEAM).</p> <p>1.2 Evaluación de la capacidad y la capacitación en la modelación hidrológica e hidráulica desde el análisis de precipitación-escorrenia para el análisis de las inundaciones y la tecnología de elaboración de mapas (principalmente para IDEAM).</p> <p>1.3 Evaluación de la capacidad y la capacitación en la tecnología de elaboración de mapas de riesgo de inundaciones, utilizando SIG con datos de inundaciones y datos socio-económicos, incluyendo la vulnerabilidad de las estructuras (principalmente para IDEAM, UNGRD, JICA).</p> <p>1.4 Evaluación de la capacidad y la capacitación en la planificación de la gestión integral de inundaciones y el manejo de la cuenca (para IDEAM, UNGRD, la CAR, el Departamento de Cundinamarca, el MADS, e instituciones locales de la zona de influencia de la cuenca piloto).</p> <p>1.4.1 Capacitación en Colombia en: i) la evaluación de amenazas probabilísticas de inundaciones, ii) el análisis de vulnerabilidad física, ambiental y social, iii) el monitoreo y la evaluación del riesgo de desastres de inundaciones, iv) la gestión de los procesos de eventos de inundaciones, v) las medidas de prevención y mitigación de desastres de inundaciones, y vi) el desarrollo y la operación de sistemas de alerta temprana de inundaciones.</p> <p>1.4.2 Capacitación en Japón en: i) estrategias y políticas para la adaptación y la gestión del riesgo de inundaciones, ii) modelos de infraestructura (viviendas, hospitales, escuelas, etc.) adaptados a eventos de inundaciones, y iii) esquemas de control de inundaciones.</p> <p>2.1 Evaluación de la capacidad y la capacitación en la observación hidrológica (principalmente para IDEAM).</p> <p>2.2 Evaluación de la capacidad y la capacitación en el pronóstico de inundaciones (principalmente para IDEAM).</p> <p>2.3 Evaluación de la capacidad y la capacitación en la difusión de la información del riesgo en tiempo real y la alerta para una respuesta apropiada (principalmente para IDEAM y UNGRD).</p> <p>3.1 Diagnóstico de funciones del gobierno central y local en actividades de la gestión de cuencas.</p> <p>3.2 Recomendación sobre roles y responsabilidad efectiva y eficiente de los gobiernos central y local en la reducción del riesgo de inundaciones, aprovechando experiencias en Japón y otros países.</p> <p>3.3 Evaluación y recomendación sobre funciones institucionales fortalecidas de la reducción del riesgo de inundaciones en la etapa final del Proyecto.</p> <p>4.1 Formulación del IFMP para la Cuenca piloto incluyendo medidas de prevención, mitigación, preparación y respuesta. El proceso de formulación deberá incluir los siguientes puntos: - Preparación del plan de gestión de la cuenca Magdalena-Cuenca - Preparación de modelos hidrológicos e hidráulicos (principalmente para IDEAM con el apoyo de las corporaciones autónomas regionales de la zona de influencia, quienes tendrán el modelo a disposición para su uso)</p> <p>4.2 Elaboración de la guía para la formulación de IFMP, con base en las lecciones aprendidas en actividades realizadas en la cuenca piloto (4.1)</p>	<p><b>Parte Japonesa</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Expertos</li> <li>- Jefe Asesor(a) / Experto(a) en Manejo de Inundaciones</li> <li>- Experto en Planificación del Río</li> <li>- Experto(a) en Hidrología, Hidráulica y Pronóstico de Inundaciones</li> <li>- Experto(a) en Difusión de Información de Alertas y Evacuación</li> <li>- Experto(a) en Mapeo de Riesgo de Inundaciones, Evaluación del Riesgo de Inundaciones y SIG</li> <li>- Experto(a) en Políticas de Gestión del Riesgo de Desastres</li> </ul> <p><b>Equipos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Computador de escritorio / portátil</li> <li>- Impresora multifuncional (impresora / fotocopiadora) unidades</li> <li>- Impresora "inkjet" a color</li> <li>- Software de análisis hidrológico</li> <li>- Software de análisis SIG</li> </ul>	<p>Las instituciones centrales y regionales del área piloto acordaron el intercambio de datos necesarios y disponibles en cada institución.</p> <p style="text-align: center;">➔</p> <p>&lt;Temas y contramedidas&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Como resultado de la discusión acerca de los roles y responsabilidades del gobierno nacional y local para la reducción del riesgo por inundación, se determinó que la participación de CORMAGDALENA y CIRMAG era importante en el término de este proyecto, como organismo administrativo del Río Magdalena. Y a partir de la discusión entre las C/P, se decidió que estas entidades eran importantes para la futura gestión de inundaciones en Colombia, pero no como contraparte oficial de este proyecto, ya que, la mitad del período ya transcurrió. Finalmente, se determinó que su participación en todas las actividades actuales y en una posible futura etapa del proyecto es relevante.</li> <li>- Como resultado de la reunión sostenida entre el Proyecto, JICA, la UNGRD, MADS y el IDEAM en Octubre de 2016, se planteó la posibilidad de desarrollar una segunda Fase del Proyecto, en la cual se desarrolle en profundidad el concepto de Plan de río para el Magdalena e incorporando como contraparte a CORMAGDALENA. En este sentido, la UNGRD, el MADS y CORMAGDALENA se encuentran desarrollando actualmente una propuesta de Convenio con respecto a la Segunda Fase del proyecto.</li> </ul>
<p><b>Parte Colombiana</b></p> <p>Administración: Director del Proyecto, Gerente del Proyecto</p> <p>Personal de la contraparte: Personal de la C/P de la UNGRD, el IDEAM, la CAR, el Departamento de Cundinamarca, el MADS, y otras instituciones de la zona de influencia de la cuenca</p> <p>Instalaciones y equipamiento: - Espacio de oficina - Mobiliario, instalaciones y equipamiento de oficina</p> <p>Gestión de presupuesto a cargo de: la UNGRD, el IDEAM, la CAR, el Departamento de Cundinamarca, el MADS, e instituciones de la zona de influencia de la cuenca</p> <p>Gastos administrativos y de funcionamiento local</p>		

## **PARA CR de la Oficina de JICA Colombia**

### **HOJA DE MONITOREO DEL PROYECTO**

**Título del Proyecto: Proyecto para el Fortalecimiento de la Capacidad de Manejo del Riesgo de Inundaciones en la República de Colombia**

**Versión del oficio: Ver.2.0 (Período: Feb. 2017)**

**Nombre: Kenji Morita**

**Cargo: Líder**

**Fecha de presentación: Feb. 24, 2017**

#### **I. Resumen**

##### **1 Progreso**

###### **1-1 Avance de los aportes**

Los siguientes expertos de Japón estuvieron asignados en Febrero, 2017.

El Sr. MORITA Kenji, Líder, quien está a cargo de la Gestión de Inundaciones (1) llevó a cabo su actividad desde Feb. 6, hasta Feb. 24, 2017 en Bogotá.

Los siguientes funcionarios de la Contraparte de Colombia estuvieron asignados en Febrero, 2017.

El Sr. Julio González de la UNGRD, Sr. Fabio Bernal del IDEAM, Sra. Milena Castillo, Sr. Rafael Robles y la Sra. Maryeny Caraballo de la CAR, Sr. Jaime Matiz, Sr. William Barreto, la Sra. Magda Yamile Ruiz y el Sr. Wilson García del Departamento de Cundinamarca, y la Sra. Luz Francly Navarro del MADS quienes tuvieron una coordinación buena y fluida con el Equipo de Expertos y las organizaciones relevantes en términos del Proyecto JICA. También, varios funcionarios de las organizaciones de la C/P participaron activamente en las reuniones técnicas y talleres que se llevaron a cabo bajo el Proyecto JICA.

###### **1-2 Progreso de las Actividades**

El progreso de las actividades se describe a continuación. El número en paréntesis corresponde al número del ítem especificado en el Diseño de la Matriz del Proyecto.

(1.4) Entrenamiento acerca de la planeación de la gestión integrada del riesgo de inundación y el manejo de la Cuenca del río (IDEAM, UNGRD, CAR, el Departamento de Cundinamarca, el MADS, e instituciones locales en la Cuenca piloto del Río)

- En el taller acerca de la presentación de los contenidos/actividades del entrenamiento

en Japón, que fue llevado a cabo en Febrero 10 en el IDEAM, y en el 3er CCC llevado a cabo en Feb 22, se presentaron a los participantes las experiencias, los hallazgos y aprendizajes adquiridos a través del entrenamiento en Japón en Noviembre de 2016 y se compartieron con los miembros de la C/P y los participantes. También, se habló con los participantes acerca de cómo usar estos conocimientos en Colombia.

(2.3) La capacidad de evaluación y el entrenamiento acerca de la disseminación de información acerca del riesgo en tiempo real y la respuesta apropiada (Principalmente IDEAM y UNGRD)

- En el taller acerca del sistema de alerta temprana para los Municipios de la cuenca de Río Negro, que fue llevado a cabo en Feb 17 en el teatro casa de la Cultura” Plaza de la Constitución” en el Municipio de Guaduas y fue organizado por la Gobernación de Cundinamarca y apoyado por el equipo de expertos de JICA, y se discutió acerca de la cooperación entre los municipios aguas arriba y aguas abajo de la cuenca. En el taller, el equipo de expertos japoneses presentaron los resultados del análisis de los intervalos de tiempo para los incrementos de niveles altos de agua en los diferentes eventos de inundación entre los puntos de observación en la cuenca de Río Negro, la Gobernación de Cundinamarca explicó la perspectiva general de los sistemas de alertas tempranas para las comunidades, y la CAR presentó el proceso de revisión y ajuste del POMCA.

(4.1) Formulación del IFMP para la Cuenca piloto del Río considerando la prevención, la mitigación, preparación y respuesta.

- El borrador del plan de la parte de inundaciones del Río Magdalena se explicó y se confirmó en los talleres llevados a cabo en Febrero 10 en el taller llevado a cabo en Febrero 20, se confirmó que el plan será finalizado reflejando los comentarios de la C/P que se harán a final de Febrero y la revisión de la parte del análisis que se llevará a cabo a finales de Marzo de parte de los miembros de la C/P.
- La hoja de ruta que muestra las acciones futuras necesarias para el Plan del Río Magdalena fue presentada por el equipo de expertos japoneses en el taller de Feb 10, y se discutió en el taller de Febrero 20. En el taller, se confirmó que otra idea acerca de esta hoja de ruta será preparada por CORMAGDALENA/CIRMAG y esta hoja de ruta será discutida de manera continua.
- La recolección de los datos y el análisis hidrológico e hidráulico para la formulación del IFMP en Río Negro se ha llevado cabo de manera continua por los miembros de la C/P y la situación actual y progreso se presentaron en los talleres de Febrero 10&20.
- Se iniciaron las actividades relacionadas con la recopilación de información disponible

para llevar a cabo el análisis de vulnerabilidad.

### **1-3 Logro de los resultados**

Los logros de los resultados se describen a continuación. El número en paréntesis está de acuerdo con el número del ítem especificado en la Matriz de Diseño del Proyecto.

(1.) La capacidad en la evaluación del riesgo por inundaciones se mejora y se introduce el concepto de la planeación del manejo integral de la inundación y la Cuenca del río.

- Las experiencias y conocimiento adquiridos durante el entrenamiento en Japón y la idea acerca de cómo aplicar y usar estos conocimientos en Colombia fue bien entendida y discutida entre los miembros de la C/P.

(2.) La capacidad en el pronóstico de Inundaciones, alerta y disseminación de la información a las organizaciones relevantes es mejorada (principalmente IDEAM y UNGRD)

- Los funcionarios de las organizaciones relevantes y los municipios, entendieron que los esfuerzos acerca del sistema de alerta temprana tomando en cuenta la fluctuación del nivel de agua entre aguas arriba y aguas abajo puede ser una solución para asegurar más tiempo de preparación para un proceso de evacuación. También, se espera discutir más acerca de las actividades concretas que serán llevadas a cabo por los Municipios con el apoyo de las organizaciones de la C/P.

(4.) Se mejoró La capacidad de planeación de la gestión de inundación a través de la formulación del plan integrado de manejo de la inundación (IFMP) en la cuenca del río piloto.

- El plan borrador de inundación del Río Magdalena fue formulado y se confirmó el proceso a seguir para su finalización.
- La importancia de la hoja de ruta para las acciones futuras necesarias para la planeación del Río Magdalena se entendió bien y se discutió con los miembros de la C/P.
- A través de las actividades de preparación para la formulación del IFMP, se reconoció de parte de la C/P la dificultad en la recolección de algunos datos específicos y la necesidad de un sistema integrado de información.
- El trabajo de preparación para la formulación del IFMP en la cuenca de Río Negro tal como el análisis hidrológico e hidráulico ha sido constantemente desarrollado por los miembros de la C/P.

#### **1-4 Logro del propósito del Proyecto**

A través de actividades como la socialización de experiencias y conocimiento obtenido durante el entrenamiento en Japón, la organización del taller a lo largo de la cuenca, la formulación del plan incluyendo el análisis del mecanismo de inundación para el Río Magdalena, la discusión acerca de las acciones futuras necesarias como la hoja de ruta, y la preparación de la formulación del IFMP, la capacidad de gestión y la cooperación entre las organizaciones relevantes a la gestión del riesgo de inundación, se han mejorado continuamente.

#### **1-5 Cambios de los Riesgos y Acciones de Mitigación**

N/A

#### **1-6 Progreso de las Acciones emprendidas por JICA**

N/A

#### **1-7 Progreso de las acciones emprendidas por el Gob. de Colombia**

- la revisión del documento técnico acerca de la guía metodológica para la delimitación de Ronda con la oficina jurídica de MADS está próxima a finalizar, posterior a ello vienen los ajustes que la oficina jurídica solicite y se espera que el acto administrativo este para el mes de agosto.
- La CAR en el marco del decreto 1640 de 2012, se encuentra adelantando la fase de diagnóstico en el proceso de formulación y ajuste del POMCA de la cuenca de río negro, a través de la comisión conjunta.

#### **1-8 Progreso de las consideraciones Ambientales y Sociales (si aplica)**

N/A

#### **1-9 Progreso de las Consideraciones de Género/Construcción de Paz/Reducción de la Pobreza (si aplican)**

N/A



**1-10 Otros aspectos destacables/o asuntos por resolver considerables/ que afectan al Proyecto (tales como otros proyectos de JICA, actividades de la contraparte, otros donantes, sector privado, ONG etc...)**

- En el 3er CCC en Febrero 22, 2017, se fortalecieron temas importantes relacionados con la gestión de inundaciones y se confirmaron las acciones esperadas. También, se habló acerca de las expectativas futuras.

**2 Demoras en el cronograma de trabajo y/o Problemas (si hay alguno)**

**2-1 Detalle**

N/A

**2-2 Causa**

N/A

**2-3 Acciones a llevar a cabo**

N/A

**2-4 Papel de las personas responsables /Organizaciones (JICA, Gob. de Colombia)**

N/A

**3 Modificación del Plan de Implementación del Proyecto**

**3-1 PO**

De acuerdo al cambio de fecha para llevar a cabo el CCC, que se confirmó durante el 3er CCC en Febrero 22 se revisó el PO.

**3-2 Otra modificaciones acerca del plan de implementación detallado**

N/A

*(Nota: La enmienda del R/D y PDM ( título del Proyecto, duración, sitio(s) del Proyecto, grupo(s) objetivo, estructura de implementación, meta general, propósito del Proyecto, resultados, actividades e inversión) debe ser autorizado por la oficina central de JICA. Si el equipo del Proyecto considera necesario modificar cualquier parte del R/D y del PDM, el equipo puede proponer el borrador)*

**4 Preparación del Gob. de Colombia después de la terminación del Proyecto.**

N/A

**II. Hoja de Monitoreo del Proyecto I & II** *Cómo se anexa*

## Hoja de monitoreo del Proyecto (revisión de PDM)

**Nombre del Proyecto:** Proyecto para el Fortalecimiento de la Capacidad de Manejo del Riesgo de Inundaciones  
**Instituciones de Implementación:** UNGRD, IDEAM, CAR, Departamento de Cundinamarca y MADS  
**Beneficiarios primarios:** Personal de la UNGRD, el IDEAM, la CAR, el Departamento de Cundinamarca y el MADS  
**Duración:** tres (3) años  
**Área beneficiaria:** Cuenca del Río Negro (área beneficiaria directa); totalidad del territorio de Colombia (área beneficiaria indirecta)

Versión 2 (2-1)  
 Fecha 23.02.2016 (24.02.2017)

Resumen narrativo	Indicadores objetivamente verificables	Medios de verificación	Condiciones externas	Logros	observaciones
<p><b>Meta Superior</b> La reducción del riesgo de inundaciones en Colombia</p> <p><b>Objetivo del Proyecto</b> Fortalecer las capacidades de las instituciones colombianas para la gestión del riesgo de inundaciones.</p>	<p>1. Realización de las recomendaciones relativas a la gestión del riesgo de inundación, hechas a través del proyecto.                      2. Número de planes de la gestión integral del riesgo de inundaciones (IFMP) formulados para las cuencas no-piloto. (O. tasa de POMCA que introdujeron el concepto del manejo integral de inundaciones (XX %).                      1. Capacidad de planificación de la gestión de las inundaciones                      2. Capacidad de los pronósticos y las alertas de las inundaciones                      3. Uso e intercambio eficaz de datos para la gestión de las inundaciones.                      4. Guía de la formulación de IFMP desarrollada por el proyecto</p>	<p>1. Informes anuales de las instituciones contrapartes                      2. Documentos de la política sobre IFMP (POMCA)</p> <p>1. Informe de evaluación del entendimiento de la planificación del manejo integral de inundaciones y del manejo de cuencas de los profesionales de todas las instituciones de la contraparte                      2. La cobertura y el número de la estación hidrológica para los pronósticos y las alertas de las inundaciones                      3. El intercambio de datos / agencias usuarias, cantidad de uso de datos                      4. Guía de la formulación</p>	<p>Vulnerabilidad frente a desastres de inundación no se incrementa dramáticamente</p>	<p>A través de actividades como la socialización de experiencias y conocimiento obtenido durante el entrenamiento en Japón, la organización del taller a lo largo de la cuenca, la formulación del plan incluyendo el análisis del mecanismo de inundación para el Río Magdalena, la discusión acerca de las acciones futuras necesarias como la hoja de ruta, y la preparación de la formulación del IFMP, la capacidad de gestión y la cooperación entre las organizaciones relevantes a la gestión del riesgo de inundación, se han mejorado continuamente.</p>	
<p><b>Resultados</b>                      1. Se fortalece la capacidad de evaluación del riesgo de inundaciones y se introduce el concepto de la planificación de la gestión integral del riesgo de inundaciones y del manejo de la cuenca.</p> <p>2. Se fortalece la capacidad en el pronóstico de inundaciones, alerta y la difusión de la información para organizaciones relevantes (principalmente para IDEAM y UNGRD).</p> <p>3. Se aclaran y fortalecen roles y responsabilidades del gobierno central y local para la reducción del riesgo de inundaciones (principalmente para UNGRD e IDEAM)</p> <p>4. Se fortalece la capacidad de la planificación del manejo de inundaciones a través de la formulación del plan de la gestión integral del riesgo de inundaciones (IFMP, siglas en inglés) en la cuenca piloto.</p>	<p>1. Conocimientos y entendimiento del IDEAM, la UNGRD, la CAR, el Departamento de Cundinamarca y el MADS sobre IFMP basados en las cuencas                      2. Fortalecimiento de capacidades del IDEAM, la UNGRD y las inundaciones, incluyendo el análisis de vulnerabilidad utilizando SIG                      3. Conocimientos / entendimiento del IDEAM, la UNGRD, la CAR, el Departamento de Cundinamarca y el MADS sobre IFMP basados en las cuencas</p> <p>1. Conocimientos / entendimiento del IDEAM y la CAR de la observación hidrológica y el análisis de datos                      2. Recomendaciones para el mejoramiento de pronósticos y alertas de inundaciones del IDEAM                      1. Aclaraciones y recomendaciones sobre la gestión del riesgo de inundación entre la UNGRD, el IDEAM, la CAR, el MADS, el Departamento de Cundinamarca y municipios del Departamento de Cundinamarca.                      2. Matriz inventario de información relativa a la gestión del riesgo de inundaciones (entidades y tipo de información)                      1. IFMP para la cuenca piloto                      2. Guía de la formulación de IFMP elaborada</p>	<p>1. Prueba de habilidad para medir el alcance del entendimiento así como la meteorología de la planificación de los ríos incluyendo el perfil longitudinal del cauce de las inundaciones                      2. Prueba de habilidad para medir el alcance del entendimiento de la tecnología para el mapeo de riesgos como mapas temáticos sobre los desastres de las inundaciones                      3. Informe de evaluación del entendimiento de la planificación del manejo integral de inundaciones y del manejo de cuencas de los profesionales de todas las instituciones de la contraparte                      1. Prueba de habilidad para medir el alcance del entendimiento así como la observación hidrológica y el análisis de datos incluyendo los datos originales satelitales de precipitación                      2. Recomendaciones informe de pronósticos y alertas de inundaciones                      1. Recomendación de la división de responsabilidades para el plan de acción de los actores relevantes para la gestión del riesgo de inundaciones                      2. Matriz del inventario de información                      1. IFMP                      2. Guía de la formulación de IFMP</p>	<p>Redes hidrológicas y meteorológicas del IDEAM y la CAR ni son degradadas ni diluidas</p>	<p>. Las experiencias y conocimiento adquiridos durante el entrenamiento en Japón y la idea acerca de cómo aplicar y usar estos conocimientos en Colombia fue bien entendida y discutida entre los miembros de la C/P.  <input type="checkbox"/> Los funcionarios de las organizaciones relevantes y los municipios, entendieron que los esfuerzos acerca del sistema de alerta temprana tomando en cuenta la fluctuación del nivel de agua entre aguas arriba y aguas abajo puede ser una solución para asegurar más tiempo de preparación para un proceso de evacuación. También, se espera discutir más acerca de las actividades concretas que serán llevadas a cabo por los Municipios con el apoyo de las organizaciones de la C/P.  <input type="checkbox"/> El plan borrador de inundación del Río Magdalena fue formulado y se confirmó el proceso a seguir para su finalización.  <input type="checkbox"/> La importancia de la hoja de ruta para las acciones futuras necesarias para la planeación del Río Magdalena se entendió bien y se discutió con los miembros de la C/P.  <input type="checkbox"/> A través de las actividades de preparación para la formulación del IFMP, se reconoció de parte de la C/P la dificultad en la recolección de algunos datos específicos y la necesidad de un sistema integrado de información.  <input type="checkbox"/> El trabajo de preparación para la formulación del IFMP en la cuenca de Río Negro tal como el análisis hidrológico e hidráulico ha sido constantemente desarrollado por los miembros de la C/P.</p>	

Actividades	Aportes	Pre-Condiciones
<p>1.1 Evaluación de la capacidad y la capacitación en la utilización integral de los datos meteorológicos e hidrológicos para la evaluación del riesgo de inundaciones, incluyendo el mapeo de imágenes temporales y espaciales y perspectivas de las resoluciones temporales y espaciales y la precisión. (principalmente para IDEAM).</p> <p>1.2 Evaluación de la capacidad y la capacitación en la modelación hidrológica e hidráulica desde el análisis de precipitación-escorrenría para el análisis de las inundaciones y la tecnología de elaboración de mapas (principalmente para IDEAM).</p> <p>1.3 Evaluación de la capacidad y la capacitación en la tecnología de elaboración de mapas de riesgo de inundaciones, utilizando SIG con datos de inundaciones y datos socio-económicos, incluyendo la vulnerabilidad de las estructuras (principalmente para IDEAM y UNGRD).</p> <p>1.4 Evaluación de la capacidad y la capacitación en la planificación de la gestión integral de inundaciones y el manejo de la cuenca (para IDEAM, UNGRD, la CAR, el Departamento de Cundinamarca, el MADS, e instituciones locales de la zona de influencia de la cuenca piloto).</p> <p>1.4.1. Capacitación en Colombia en: i) la evaluación de amenazas probabilísticas de inundaciones, ii) el análisis de vulnerabilidad física, ambiental y social, iii) el monitoreo y la evaluación del riesgo de desastres de inundaciones, iv) la gestión de los procesos de eventos de inundaciones, v) las medidas de prevención y mitigación de desastres de inundaciones, y vi) el desarrollo y la operación de sistemas de alerta temprana de inundaciones.</p> <p>1.4.2. Capacitación en Japón en: i) estrategias y políticas para la adaptación y la gestión del riesgo de inundaciones, ii) modelos de infraestructura (viviendas, hospitales, escuelas, etc.) adaptados a eventos de inundaciones, y iii) esquemas de control de inundaciones</p> <p>2.1 Evaluación de la capacidad y la capacitación en la observación hidrológica (principalmente para IDEAM).</p> <p>2.2 Evaluación de la capacidad y la capacitación en el pronóstico de inundaciones (principalmente para IDEAM).</p> <p>2.3 Evaluación de la capacidad y la capacitación en la difusión de la información del riesgo en tiempo real y la alerta para una respuesta apropiada (principalmente para IDEAM y UNGRD).</p> <p>3.1 Diagnóstico de funciones del gobierno central y local en actividades de la gestión de cuencas.</p> <p>3.2 Recomendación sobre roles y responsabilidad efectiva y eficiente de los gobiernos central y local en la reducción del riesgo de inundaciones, aprovechando experiencias en Japón y otros países.</p> <p>3.3 Evaluación y recomendación sobre funciones institucionales fortalecidas de la reducción del riesgo de inundaciones en la etapa final del Proyecto.</p> <p>4.1 Formulación del IFMP para la Cuenca piloto incluyendo medidas de prevención, mitigación, preparación y respuesta. El proceso de formulación deberá incluir los siguientes puntos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Preparación del plan de gestión de la cuenca Magdalena-Cuenca</li> <li>- Preparación de modelos hidrológicos e hidráulicos (principalmente para IDEAM con el apoyo de las corporaciones autónomas regionales de la zona de influencia, quienes tendrán el modelo a disposición para su uso)</li> <li>- Proposición de medidas prioritarias.</li> <li>- Elaboración de la guía para la formulación de IFMP, con base en las lecciones aprendidas en actividades realizadas en la cuenca piloto (4.1)</li> </ul>	<p><b>Parte Japonesa</b></p> <p><b>Expertos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Jefe Asesor(a) / Experto(a) en Manejo de Inundaciones</li> <li>- Experto en Planificación del Río</li> <li>- Experto(a) en Hidrología, Hidráulica y Pronóstico de Inundaciones</li> <li>- Experto(a) en Difusión de Información de Alertas y Evacuación</li> <li>- Experto(a) en Mapeo de Riesgo de Inundaciones, Evaluación del Riesgo de Inundaciones y SIG</li> <li>- Experto(a) en Políticas de Gestión del Riesgo de Desastres</li> </ul> <p><b>Equipos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Computador de escritorio / portátil</li> <li>- Impresora multifuncional (impresora / fotocopiadora) unidades</li> <li>- Impresora "Inkjet" a color</li> <li>- Software de análisis hidrológico</li> <li>- Software de SIG</li> </ul>	<p><b>Parte Colombiana</b></p> <p><b>Administración:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Director del Proyecto, Gerente del Proyecto</li> </ul> <p><b>Personal de la contraparte:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Personal de la C/P de la UNGRD, el IDEAM, la CAR, el Departamento de Cundinamarca, el MADS, y otras instituciones de la zona de influencia de la cuenca</li> <li>- Instalaciones y equipamiento</li> <li>- Espacio de oficina</li> <li>- Mobiliario, instalaciones y equipamiento de oficina</li> </ul> <p><b>Gestión de presupuesto a cargo de:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- la UNGRD, el IDEAM, la CAR, el Departamento de Cundinamarca, el MADS, e instituciones de la zona de influencia de la cuenca</li> </ul> <p><b>Gastos administrativos y de funcionamiento local</b></p>
		<p>Las instituciones centrales y regionales del área piloto acordaron el intercambio de datos necesarios y disponibles en cada institución.</p>
		<p>&lt;Temas y contramedidas&gt;</p>

## **PARA CR de la Oficina de JICA Colombia**

### **HOJA DE MONITOREO DEL PROYECTO**

**Título del Proyecto: Proyecto para el Fortalecimiento de la Capacidad de Manejo del Riesgo de Inundaciones en la República de Colombia**

**Versión del oficio: Ver.2.0 (Período: Abril, 2016 – Agosto, 2017)**

**Nombre: Masato Fujimoto**

**Título: Difusión de Información acerca de la Alerta y Evacuación**

**Fecha de Entrega: Agosto. 11, 2017**

#### **I. Resumen**

##### **1 Progreso**

###### **1-1 Avance de los aportes**

Los siguientes expertos de Japón estuvieron asignados desde Abril hasta Agosto, 2017.

El Sr. INOUE Kazunori, Líder Diputado del Equipo, quien está a cargo de la Gestión de Inundaciones (2), Hidrología, Hidráulica y Pronóstico de Inundaciones dirigió esta actividad desde Abril 16 a Mayo 17, 2017 en Bogotá y el Departamento de Cundinamarca

El Sr. MORITA Kenji, Líder, quien está a cargo de la Gestión de Inundaciones (1) llevó a cabo su actividad desde Mayo 14 hasta Junio 10, y desde Julio 10 hasta Agosto 5, 2017 en Bogotá y el Departamento de Cundinamarca.

Sr. FUJIMOTO Masato, quien se encarga de la Difusión de información acerca de la alerta y evacuación, realizó sus actividades desde Julio 10 hasta Agosto 11, 2017, en Bogotá y el Departamento de Cundinamarca.

Los siguientes funcionarios de la Contraparte de Colombia fueron asignados desde Abril a Agosto, 2017.

La Sra. Lina Dorado y la Sra. Joana M. Pérez de la UNGRD, el Sr. Fabio Bernal y Sra. María Constanza Rosero del IDEAM, la Sra. Maryeny Caraballo, la Sra. Milena Castillo y el Sr. Juan Carlos Loaiza y el Sr. Fernando Ospina de la CAR, el Sr. Jaime Matiz, el Sr. William Barreto, la Sra. María Cristina Ruiz y la Sra. Magda Yamile Ruiz del Departamento de Cundinamarca, y la Sra. Luz Francly Navarro, la Sra. Yolanda Calderón y la Sra. Linda Irene Gómez del MADS tuvieron una coordinación buena y fluida con el Equipo de Expertos y las organizaciones relevantes en términos del Proyecto JICA. También, varios

funcionarios de las organizaciones de la C/P y organizaciones relacionadas participaron activamente en las reuniones técnicas y talleres que se llevaron a cabo bajo el Proyecto JICA.

### **1-2 Progreso de las Actividades**

El progreso de las actividades se describe a continuación. El número en paréntesis corresponde al número del ítem especificado en el Diseño de la Matriz del Proyecto.

(4.1) Formulación del IFMP para la Cuenca piloto del Río considerando la prevención, la mitigación, preparación y respuesta.

- El proceso y metodología para la preparación del IFMP fue explicado repetidamente por parte de los expertos y se llevaron a cabo entrenamientos prácticos en una serie de talleres desde Abril hasta Agosto para algunas partes del plan tales como comprender las características del río y establecer la escala de diseño.
- Se ha llevado a cabo de manera continua de parte de los miembros de la C/P y los expertos la recolección de datos y el análisis hidrológico e hidráulico para la formulación del IFMP y la situación y el progreso actual se presentaron en una serie de talleres llevados a cabo desde Abril a Agosto.
- Con respecto al mejoramiento del Sistema de Alerta Temprana en la cuenca de Río Negro, la importancia de colaboración entre municipios aguas arriba y aguas abajo se reconoció a través del análisis de velocidad de propagación de inundación y tiempo de ventaja para la evacuación así como las encuestas en áreas afectadas por inundación.
- Los expertos presentaron el objetivo de mejorar la precisión de alerta emitida por IDEAM en el futuro cercano así como las características, transición y utilización de radares meteorológicos en Japón.
- Con respecto a la planeación del Sistema de Alerta Temprana como medida no-estructural en IFMP, se discutieron los contenidos detallados que corresponden a 4 elementos claves, los cuales fueron conocimiento del riesgo, monitoreo y servicio de alerta, difusión y comunicación, y la capacidad de respuesta.
- Con respecto a la parte de inundación para el Plan para el Río Magdalena, la parte del análisis del fenómeno de la inundación fue revisado por el miembro de la C/P de IDEAM desde Febrero a Mayo, 2017 y también la otra parte fue también revisada reflejando los comentarios de la C/P y personas concernientes. Las partes revisadas fueron confirmadas en el taller de Mayo 30 y se compartió la versión final entre los miembros de la C/P y personas concernientes.

- Para el proceso de formulación del plan de río para el Río Magdalena, se compartieron con la C/P relevante y los expertos las actividades relevantes así como el Plan estratégico para la macro-cuenca de MADS y análisis con varios sectores en la macro-cuenca de Magdalena-Cauca realizado por DNP.
- Después del taller en Febrero, el plan de trabajo que muestra las acciones futuras necesarias para el Plan del Río Magdalena se discutió en el taller de Mayo 30 y se finalizó al obtener un consenso de los participantes en el taller de Junio 5. Sin embargo, descripción más detallada para cada ítem fue elaborada a través de una serie de talleres en Julio y Agosto de acuerdo a los comentarios de la oficina principal de JICA.

### **1-3 Logro de los resultados**

Los logros de los resultados se describen a continuación. El número en paréntesis está de acuerdo con el número del ítem especificado en la Matriz de Diseño del Proyecto.

(4.) Se mejoró La capacidad de planeación de la gestión de inundación a través de la formulación del plan integrado de manejo de la inundación (IFMP) en la cuenca del río piloto.

- La parte de inundación del plan de río para el Río Magdalena se finalizó.
- El plan de trabajo para las acciones futuras necesarias para el plan del Río para el Río Magdalena se discutió y se elaboró la descripción detallada.
- A través de las actividades de preparación para la formulación del IFMP, se reconoció de parte de la C/P la dificultad en la recolección de algunos datos específicos y la necesidad de un sistema integrado de información.
- El trabajo de preparación para la formulación del IFMP en la cuenca de Río Negro así como el análisis hidrológico e hidráulico se ha venido desarrollando constantemente de parte de los miembros de la C/P.
- Se elaboraron los contenidos de la planeación del Sistema de Alerta Temprana como parte de las medidas no estructurales en IFMP.

### **1-4 Logro del propósito del Proyecto**

A través de actividades como la formulación del plan incluyendo el análisis del mecanismo de inundación para el Río Magdalena, se ha mejorado continuamente la discusión acerca de las acciones futuras necesarias como el plan de trabajo, y la preparación de la formulación del IFMP, la capacidad de gestión y la cooperación entre las organizaciones relevantes a la gestión del riesgo de inundación.

Se inició la discusión para concretar el Memorando de acuerdo entre CORMAGDALENA, MADS e IDEAM para la implementación de actividades futuras relacionadas con el plan de río para el Río Magdalena, el cual será formulado en el Proyecto.

**1-5 Cambios de los Riesgos y Acciones de Mitigación**

N/A

**1-6 Progreso de las Acciones emprendidas por JICA**

N/A

**1-7 Progreso de las acciones emprendidas por el Gob. de Colombia**

Para la nominación de candidatos para la 3ra serie de capacitaciones en Japón, la cual tendrá lugar entre 5 y 18 de Noviembre de 2017, UNGRD le informará los nominados a la oficina de JICA Colombia y el Equipo de Expertos una vez las entidades participantes (UNGRD, IDEAM, CAR, Departamento de Cundinamarca y MADS) los seleccionen.

**1-8 Progreso de las consideraciones Ambientales y Sociales (si aplica)**

N/A

**1-9 Progreso de las Consideraciones de Género/Construcción de Paz/Reducción de la Pobreza (si aplican)**

N/A

**1-10 Otros aspectos destacables/o asuntos por resolver considerables/ que afectan al Proyecto (tales como otros proyectos de JICA, actividades de la contraparte, otros donantes, sector privado, ONG etc...)**

N/A

**2 Demoras en el cronograma de trabajo y/o Problemas (si hay alguno)**

**2-1 Detalle**

N/A

**2-2 Causa**



N/A

**2-3 Acciones a llevar a cabo**

N/A

**2-4 Papel de las personas responsables /Organizaciones (JICA, Gob. de Colombia)**

N/A

**3 Modificación del Plan de Implementación del Proyecto**

**3-1 PO**

N/A

**3-2 Otra modificaciones acerca del plan de implementación detallado**

N/A

*(Nota: La enmienda del R/D y PDM (título del Proyecto, duración, sitio(s) del Proyecto, grupo(s) objetivo, estructura de implementación, meta general, propósito del Proyecto, resultados, actividades e inversión) debe ser autorizado por la oficina central de JICA. Si el equipo del Proyecto considera necesario modificar cualquier parte del R/D y del PDM, el equipo puede proponer el borrador)*

**4 Preparación del Gob. de Colombia después de la terminación del Proyecto.**

N/A

**II. Hoja de Monitoreo del Proyecto I&II como se anexa**

## Hoja de monitoreo del Proyecto (revisión de PDM)

**Nombre del Proyecto:** Proyecto para el Fortalecimiento de la Capacidad de Manejo del Riesgo de Inundaciones  
**Instituciones de Implementación:** UNGRD, IDEAM, CAR, Departamento de Cundinamarca y MADS  
**Beneficiarios primarios:** Personal de la UNGRD, el IDEAM, la CAR, el Departamento de Cundinamarca y el MADS  
**Duración:** tres (3) años

Versión 2 (2-1)  
 Fecha 23.02.2016 (11.08.2017)

**Área beneficiaria:** Cuenca del Río Negro (área beneficiaria directa); totalidad del territorio de Colombia (área beneficiaria indirecta)

Resumen narrativo	Indicadores objetivamente verificables	Medios de verificación	Condiciones externas	Logros	observaciones
<p><b>Meta Superior</b> La reducción del riesgo de inundaciones en Colombia</p>	<p>1. Realización de las recomendaciones relativas a la gestión del riesgo de inundación, hechas a través del proyecto.                      2. Número de planes de la gestión integral del riesgo de inundaciones (IFMP) formulados para las cuencas no-piloto. (O, tasa de POMCA que introdujeron el concepto del manejo integral de inundaciones (XX %).                      3. Capacidad de planificación de la gestión de las inundaciones                      4. Capacidad de los pronósticos y las alertas de las inundaciones                      5. Uso e intercambio eficaz de datos para la gestión de las inundaciones.                      6. Guía de la formulación de IFMP desarrollada por el proyecto</p>	<p>1. Informes anuales de las instituciones contrapartes                      2. Documentos de la política sobre IFMP (POMCA)</p>	<p>Vulnerabilidad frente a desastres de inundación no se incrementa dramáticamente</p>	<p>A través de actividades como la formulación del plan incluyendo el análisis del mecanismo de inundación para el Río Magdalena, se ha mejorado continuamente la discusión acerca de las acciones futuras necesarias como el plan de trabajo, y la preparación de la formulación del IFMP, la capacidad de gestión y la cooperación entre las organizaciones relevantes a la gestión del riesgo de inundación.                      Se inició la discusión para concretar el Memorando de acuerdo entre CORMAGDALENA, MADS e IDEAM para la implementación de actividades futuras relacionadas con el plan de río para el Río Magdalena, el cual será formulado en el Proyecto.</p>	
<p><b>Objetivo del Proyecto</b> Fortalecer las capacidades de las instituciones colombianas para la gestión del riesgo de inundaciones.</p>	<p>1. Conocimientos y entendimiento del IDEAM y la CAR en los aspectos de planificación de los ríos a) la observación y el análisis hidrológico b) mapeo de amenazas/riesgos de las inundaciones                      2. Fortalecimiento de capacidades del IDEAM, la UNGRD y la CAR en cuanto a la tecnología del mapeo de riesgos de las inundaciones, incluyendo el análisis de vulnerabilidad utilizando SIG                      3. Conocimientos/entendimiento del IDEAM, la UNGRD, la CAR, el Departamento de Cundinamarca y el MADS sobre IFMP basados en las cuencas                      4. Conocimientos /entendimiento del IDEAM y la CAR de la observación hidrológica y el análisis de datos                      5. Recomendaciones para el mejoramiento de pronósticos y alertas de inundaciones del IDEAM                      6. Aclaraciones y recomendaciones sobre la gestión del riesgo de inundación entre la UNGRD, el IDEAM, la CAR, el MADS, el Departamento de Cundinamarca y municipios del Departamento de Cundinamarca.                      7. Matriz inventario de información relativa a la gestión del riesgo de inundaciones (entidades y tipo de información)                      8. IFMP para la cuenca piloto                      9. Guía de la formulación de IFMP elaborada</p>	<p>1. Prueba de habilidad para medir el alcance del entendimiento así como la metodología de la planificación de los ríos incluyendo el perfil longitudinal del cauce de las inundaciones.                      2. Prueba de habilidad para medir el alcance del entendimiento de la tecnología para el mapeo de riesgos como mapas temáticos sobre los desastres de las inundaciones.                      3. Informe de evaluación del entendimiento de la planificación del manejo integral de inundaciones y del manejo de cuencas de los profesionales de todas las instituciones de la contraparte                      4. Prueba de habilidad para medir el alcance del entendimiento así como la observación hidrológica y el análisis de datos incluyendo los datos originales satelitales de precipitación.                      5. Recomendaciones informe de pronósticos y alertas de inundaciones                      6. Recomendaciones de la división de responsabilidades para el plan de acción de los actores relevantes para la gestión del riesgo de inundaciones                      7. Matriz del inventario de información</p>	<p>Redes hidrológicas y meteorológicas del IDEAM y la CAR ni son degradadas ni diluidas</p>	<p>La parte de inundación del plan de río para el Río Magdalena se finalizó.                      El plan de trabajo para las acciones futuras necesarias para el plan de río para el Río Magdalena se discutió y se elaboró la descripción detallada.                      A través de las actividades de preparación para la formulación del IFMP, se reconoció de parte de la CIP la dificultad en la recolección de algunos datos específicos y la necesidad de un sistema integrado de información.                      El trabajo de preparación para la formulación del IFMP en la cuenca de Río Negro así como el análisis hidrológico e hidráulico se ha venido desarrollando consistentemente de parte de los miembros de la CIP.                      Se elaboraron los contenidos de la planeación del Sistema de Alerta Temprana como parte de las medidas no estructurales en IFMP.</p>	
<p><b>Resultados</b>                      1. Se fortalece la capacidad de evaluación del riesgo de inundaciones y se introduce el concepto de la planificación de la gestión integral del riesgo de inundaciones y del manejo de la cuenca.                      2. Se fortalece la capacidad en el pronóstico de inundaciones, alerta y la difusión de la información para organizaciones relevantes (principalmente para IDEAM y UNGRD).                      3. Se aclaran y fortalecen roles y responsabilidades del gobierno central y local para la reducción del riesgo de inundaciones (principalmente para UNGRD e IDEAM)                      4. Se fortalece la capacidad de la planificación del manejo de inundaciones a través de la formulación del plan de la gestión integral del riesgo de inundaciones (IFMP, siglas en inglés) en la cuenca piloto.</p>					

Actividades	Aportes	Pre-Condiciones
<p>1.1 Evaluación de la capacidad y la capacitación en la utilización integral de los datos meteorológicos e hidrológicos para la evaluación del riesgo de inundaciones, incluyendo el mapeo de imágenes de satélite desde las perspectivas de las resoluciones temporales y espaciales y la precisión (principalmente para IDEAM).</p> <p>1.2 Evaluación de la capacidad y la capacitación en la modelación hidrológica e hidráulica desde el análisis de precipitación-esorrentita para el análisis de las inundaciones y la tecnología de elaboración de mapas (principalmente para IDEAM).</p> <p>1.3 Evaluación de la capacidad y la capacitación en la tecnología de elaboración de mapas de riesgo de inundaciones, utilizando SIG con datos de inundaciones y datos socio-económicos, incluyendo la vulnerabilidad de las estructuras (principalmente para IDEAM y UNGRD).</p> <p>1.4 Evaluación de la capacidad y la capacitación en la planificación de la gestión integral de inundaciones y el manejo de la cuenca (para IDEAM, UNGRD, la CAR, el Departamento de Cundinamarca, el MADS, e instituciones locales de la zona de influencia de la cuenca piloto).</p> <p>1.4.1. Capacitación en Colombia en: i) la evaluación de amenazas probabilísticas de inundaciones, ii) el análisis de vulnerabilidad física, ambiental y social, iii) el monitoreo y la evaluación del riesgo de desastres de inundaciones, iv) la gestión de los procesos de eventos de inundaciones, v) las medidas de prevención y mitigación de desastres de inundaciones, y vi) el desarrollo y la operación de sistemas de alerta temprana de inundaciones.</p> <p>1.4.2. Capacitación en Japón en: i) estrategias y políticas para la adaptación y la gestión del riesgo de inundaciones, ii) modelos de infraestructura (viviendas, hospitales, escuelas, etc.) adaptados a eventos de inundaciones, y iii) esquemas de control de inundaciones</p> <p>2.1 Evaluación de la capacidad y la capacitación en la observación hidrológica (principalmente para IDEAM).</p> <p>2.2 Evaluación de la capacidad y la capacitación en el pronóstico de inundaciones (principalmente para IDEAM).</p> <p>2.3 Evaluación de la capacidad y la capacitación en la difusión de la información del riesgo en tiempo real y la alerta para una respuesta apropiada (principalmente para IDEAM y UNGRD).</p> <p>3.1 Diagnóstico de funciones del gobierno central y local en actividades de la gestión de cuencas.</p> <p>3.2 Recomendación sobre roles y responsabilidad efectiva y eficiente de los gobiernos central y local en la reducción del riesgo de inundaciones, aprovechando experiencias en Japón y otros países.</p> <p>3.3 Evaluación y recomendación sobre funciones institucionales fortalecidas de la reducción del riesgo de inundaciones en la etapa final del Proyecto.</p> <p>4.1 Formulación del IFMP para la Cuenca piloto incluyendo medidas de prevención, mitigación, preparación y respuesta. El proceso de formulación deberá incluir los siguientes puntos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Preparación del plan de gestión de la cuenca Magdalena-Cuenca</li> <li>- Preparación de modelos hidrológicos e hidráulicos (principalmente para IDEAM con el apoyo de las corporaciones autónomas regionales de la zona de influencia, quienes tendrán el modelo a disposición para su uso)</li> <li>- Proposición de medidas prioritarias.</li> </ul> <p>4.2 Elaboración de la guía para la formulación de IFMP, con base en las lecciones aprendidas en actividades realizadas en la cuenca piloto (4.1)</p>	<p><b>Parte Japonesa</b></p> <p><u>Expertos</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Jefe Asesor(a) / Experto(a) en Manejo de Inundaciones</li> <li>- Experto en Planificación del Río</li> <li>- Experto(a) en Hidrología, Hidráulica y Pronóstico de Inundaciones</li> <li>- Experto(a) en Difusión de Información de Alertas y Evacuación</li> <li>- Experto(a) en Mapeo de Riesgo de Inundaciones, Evaluación del Riesgo de Inundaciones y SIG</li> <li>- Experto(a) en Políticas de Gestión del Riesgo de Desastres</li> </ul> <p><u>Equipos</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Computador de escritorio / portátil</li> <li>- Impresora multifuncional (impresora / fotocopiadora) unidades</li> <li>- Impresora "Inkjet" a color</li> <li>- Software de análisis hidrológico</li> <li>- Software de SIG</li> </ul>	<p><b>Parte Colombiana</b></p> <p><u>Administración:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Director del Proyecto, Gerente del Proyecto</li> </ul> <p><u>Personal de la contraparte:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Personal de la C/P de la UNGRD, el IDEAM, la CAR, el Departamento de Cundinamarca, el MADS, y otras instituciones de la zona de influencia de la cuenca</li> <li>- Instalaciones y equipamiento</li> <li>- Espacio de oficina</li> <li>- Mobiliario, instalaciones y equipamiento de oficina</li> </ul> <p><u>Gestión de presupuesto a cargo de:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- la UNGRD, el IDEAM, la CAR, el Departamento de Cundinamarca, el MADS, e instituciones de la zona de influencia de la cuenca</li> </ul> <p>Gastos administrativos y de funcionamiento local</p>
		<p>Las instituciones centrales y regionales del área piloto acordaron el intercambio de datos necesarios y disponibles en cada institución.</p>
		<p>&lt;Temas y contramedidas&gt;</p> <p>Para la nominación de candidatos para la 3ra serie de capacitaciones en Japón, la cual tendrá lugar entre 5 y 18 de Noviembre de 2017, UNGRD le informará los nominados a la oficina de JICA Colombia y el Equipo de Expertos una vez las entidades participantes (UNGRD, IDEAM, CAR, Departamento de Cundinamarca y MADS) los seleccionen.</p>

## **PARA CR de la Oficina de JICA Colombia**

### **HOJA DE MONITOREO DEL PROYECTO**

**Título del Proyecto: Proyecto para el Fortalecimiento de la Capacidad de Manejo del Riesgo de Inundaciones en la República de Colombia**

**Versión del oficio: Ver.2.0 (Período: Sept. 2016 – Mar. 2018)**

**Nombre: Kenji Morita**

**Cargo: Líder**

**Fecha de presentación: marzo 2, 2018**

#### **I. Resumen**

##### **1 Progreso**

###### **1-1 Avance de los aportes**

Los siguientes expertos de Japón estuvieron asignados desde septiembre de 2017 hasta marzo de 2018.

El Dr. FURUTA Akihiro, quién está a cargo del Mapeo de Riesgo por Inundación, Evaluación del Riesgo por Inundación, y GIS llevó a cabo su actividad desde septiembre 2, hasta octubre 4, 2017 en Bogotá.

El Sr. MORITA Kenji, Líder, quien está a cargo de la Gestión de Inundaciones (1) llevó a cabo su actividad desde septiembre 18, hasta noviembre 1, 2017, desde noviembre 19, hasta noviembre 29, 2017, y desde febrero 5 a marzo 2, 2018 en Bogotá y el Departamento de Cundinamarca.

El Sr. KATAYAMA Takeshi, quien está a cargo de la Política de Gestión del Riesgo de desastre, llevo a cabo su actividad desde octubre 8, hasta octubre 26, 2017, y desde febrero 5 a marzo 2, 2018 en Bogotá y el Departamento de Cundinamarca.

El Dr. TODO Masaki, quien está a cargo del Plan del Río, llevó a cabo su actividad desde octubre 17 hasta noviembre 1 de 2017, y desde febrero 5 hasta febrero 23, 2018 en Bogotá.

Los siguientes funcionarios de la Contraparte (la C / P) de Colombia fueron asignados desde septiembre, 2017 a marzo, 2018.

La Sra. Joana M. Pérez de la UNGRD, el Sr. Fabio Bernal y la Sra. María Costanza Rosero del IDEAM, la Sra. Maryeny Caraballo, el Sr. Juan Carlos Loaiza, el Sr. Fernando Ospina y el Sr. Oscar Santos de la CAR, el Sr. Jaime Matiz y el Sr. William Barreto del Departamento de Cundinamarca, y la Sra. Luz Francly Navarro y la Sra. Yolanda Calderón del MADS

quienes tuvieron una coordinación buena y fluida con el Equipo de Expertos y las organizaciones relevantes en términos del Proyecto JICA. También, varios funcionarios de las organizaciones de la C / P y organizaciones relacionadas participaron activamente en las reuniones técnicas y talleres que se llevaron a cabo bajo el Proyecto JICA.

## **1-2 Progreso de las Actividades**

El progreso de las actividades se describe a continuación. El número en paréntesis corresponde al número del ítem especificado en el Diseño de la Matriz del Proyecto.

(1.2) Evaluación de la capacidad y la capacitación en la modelación hidrológica e hidráulica desde el análisis de precipitación-escorrentía para el análisis de las inundaciones y la tecnología de elaboración de mapas.

- Entre el 17 y 20 de octubre, 2017, se llevó a cabo un seminario de modelación hidrológica e hidráulica, con el objetivo de transferir tecnologías del método de cálculos de caudal del río, morfología del lecho del río y análisis de inundaciones utilizando un software sofisticado de modelación fluvial llamado iRIC con el apoyo del Grupo de Investigación en Ingeniería de Recursos Hídricos (GIREH) de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional.

(1.4) Entrenamiento acerca de la planeación de la gestión integrada del riesgo de inundación y el manejo de la Cuenca del río (IDEAM, UNGRD, CAR, el Departamento de Cundinamarca, el MADS, e instituciones locales en la Cuenca piloto del Río)

- El 3er entrenamiento en Japón se llevó a cabo del 6 de noviembre al 17 de noviembre, 2017 con 7 participantes (3 directivos y 4 técnicos).
- En el 4° CCC celebrado el 24 de noviembre, 2017, las experiencias, hallazgos y aprendizajes adquiridos a través de la capacitación en Japón y la idea de cómo aplicarlos y utilizarlos en Colombia fueron presentados por una representante de los participantes en el 3er entrenamiento en Japón y compartidos con los participantes del 4° CCC.

(3.2) Recomendación sobre roles y responsabilidad efectiva y eficiente de los gobiernos central y local en la reducción del riesgo de inundaciones, aprovechando experiencias en Japón y otros países.

- En la serie de talleres en octubre, 2017, se discutió la repartición de responsabilidades relacionadas con la planificación de medidas para la reducción del riesgo de inundación en la cuenca del Río Magdalena y la cuenca del Río Negro. Además, se discutió la asignación de responsabilidades relacionadas con la implementación de medidas para

la reducción del riesgo de inundación en la cuenca del Río Negro en la serie de talleres en octubre, 2017. Luego, se elaboró el borrador de la repartición de responsabilidades relacionada con lo anterior.

- En la serie de talleres en febrero y marzo de 2018, se discutió de manera continua la repartición de responsabilidades con respecto a los ítems más detallados y concretos de lo anterior. Luego, la versión final de la repartición de responsabilidades fue elaborada.

(4.1) Formulación del IFMP para la Cuenca piloto del Río considerando la prevención, la mitigación, preparación y respuesta.

- Después de la serie de talleres en julio y agosto, la descripción detallada de cada ítem en la hoja de ruta, que muestra las actividades futuras necesarias para la planificación del Río Magdalena, fue discutida en los talleres el 27 de septiembre. La versión final de la hoja de ruta fue confirmada por los participantes en el taller el 12 de octubre.
- El proceso y la metodología para la preparación del IFMP fueron explicados repetidamente por expertos y se llevaron a cabo de Septiembre a Noviembre una serie de talleres de las capacitaciones prácticas y discusiones para algunas partes del plan, como la definición de la escala de diseño, la planificación de medidas estructurales y medidas no estructurales y la evaluación del plan mediante análisis B / C.
- La primera versión de IFMP-SZ de Río Negro fue presentado en el taller de 1 de noviembre de 2017. La primera versión ha sido actualizada basado en los comentarios de la C / P, y algunos capítulos faltantes han sido agregados entre diciembre de 2017 y febrero de 2018. La segunda versión fue preparada, explicada y distribuida a la C / P el 1 de marzo de 2018.
- La discusión sobre la hoja de ruta que muestra actividades futuras necesarias para preparar la versión más concreta de IFMP en Río Negro comenzó y la dirección de la preparación de la misma fue discutida en el taller el 22 de noviembre, 2017. Los contenidos de la hoja de ruta fueron introducidos en el taller en febrero de 2018, y fueron discutidos en el taller en marzo de 2018. La versión final fue confirmada por los participantes en el taller del 1 de marzo de 2018.
- El borrador de la Guía para la formulación de IFMP-RP (IFMP para ríos principales como el río Magdalena) fue presentada a la C / P en febrero de 2018, y sus contenidos fueron discutidos y revisados en la serie de talleres y reuniones técnicas en febrero de 2018.
- El borrador de la Guía para la formulación de IFMP-SZ (IFMP para subzonas

hidrográficas como la cuenca de Río Negro) fue presentada a la C / P en febrero de 2018, y sus contenidos fueron discutidos y revisados en el taller en marzo de 2018.

- Se discutió sobre la importancia de la incorporación de IFMP-RP en el Plan Estratégico.
- Se discutió sobre la importancia de la incorporación de IFMP en el POMCA.

### **1-3 Logro de los resultados**

Los logros de los resultados se describen a continuación. El número en paréntesis está de acuerdo con el número del ítem especificado en la Matriz de Diseño del Proyecto.

(1.) Se incrementa la capacidad de evaluación del riesgo de inundaciones y se introduce el concepto de la planificación del manejo integral de inundaciones y del manejo de la cuenca.

- Los participantes del seminario de modelación hidrológica e hidráulica utilizando iRIC adquirieron suficientes conocimientos y técnicas de métodos de cálculos del caudal de ríos, morfología del lecho del río y análisis de inundaciones.
- El tercer entrenamiento en Japón se llevó a cabo y los participantes de la capacitación entendieron bien la política japonesa y el sistema de gestión del riesgo de inundación.
- Las experiencias y conocimientos adquiridos en la 3ra capacitación en Japón y la idea de cómo aplicarlos y utilizarlos en Colombia fueron presentados y entendidos por los participantes de la 4° CCC.

(3.) Se aclaran y fortalecen roles y responsabilidad de los gobiernos central y locales para la reducción del riesgo de inundaciones (principalmente para UNGRD e IDEAM)

- La repartición de responsabilidades relacionadas con la planificación e implementación de medidas para la reducción del riesgo de inundación fue bien discutida y confirmada por la C / P.
- La C / P identificó que la distribución de los roles concertados en el marco del Proyecto deberán ratificarse para replicar la experiencia en otras cuencas.

(4.) Se mejoró La capacidad de planeación de la gestión de inundación a través de la formulación del plan integrado de manejo de la inundación (IFMP) en la cuenca del río piloto.

- Las actividades futuras necesarias para la formulación del plan de manejo de inundaciones del Río Magdalena fueron bien comprendidas por la C / P y otros participantes, y la hoja de ruta para las futuras actividades necesarias fue finalizada y confirmada por ellos.
- La C / P y otros participantes comprendieron bien el proceso y la metodología para la preparación del IFMP, especialmente los temas sobre la definición de la escala de

diseño, la planificación de medidas estructurales y medidas no estructurales, y la evaluación del plan mediante análisis B / C. Se formuló la primera versión de IFMP en la cuenca de Río Negro y ha sido revisado para preparar la versión final.

- La C / P y otros participantes entendieron la necesidad y la importancia de futuras actividades adicionales para la preparación de una versión más concreta del IFMP en la cuenca de Río Negro. La hoja de ruta para las futuras actividades necesarias fue finalizada y confirmada por la C / P.
- Contenidos y la guía para la formulación de IFMP-RP y IFMP-SZ fueron discutidos y comprendidos por la C / P y otros participantes. Estos han sido revisados para preparar las versiones finales.
- La C / P y otros participantes entendieron la necesidad y la importancia de la incorporación de IFMPs en Planes Estratégicos o POMCA.

#### **1-4 Logro del propósito del Proyecto**

A través de actividades tales como capacitación en modelación hidrológica e hidráulica, tercera capacitación en Japón, intercambio de experiencias y conocimientos en la capacitación en Japón, discusión sobre asignación de responsabilidades, discusión de actividades futuras necesarias como hoja de ruta y preparación de la formulación de IFMP in Río Negro, y la preparación de las guías para la formulación de IFMP-RP e IFMP-SZ, la capacidad de gestión y la cooperación entre las organizaciones pertinentes para la gestión del riesgo de inundación se han mejorado constantemente.

#### **1-5 Cambios de los Riesgos y Acciones de Mitigación**

N/A

#### **1-6 Progreso de las Acciones emprendidas por JICA**

N/A

#### **1-7 Progreso de las acciones emprendidas por el Gob. de Colombia**

Se llevó a cabo una discusión para concluir el Memorando de Entendimiento entre MADS, CORMAGDALENA e IDEAM para la implementación de la actividad futura para el manejo de inundaciones del Río Magdalena y se socializaron los avances de la elaboración del documento en el 4 ° CCC el 24 de noviembre.



**1-8 Progreso de las consideraciones Ambientales y Sociales (si aplica)**

N/A

**1-9 Progreso de las Consideraciones de Género/Construcción de Paz/Reducción de la Pobreza (si aplican)**

N/A

**1-10 Otros aspectos destacables/o asuntos por resolver considerables/ que afectan al Proyecto (tales como otros proyectos de JICA, actividades de la contraparte, otros donantes, sector privado, ONG etc...)**

N/A

**2 Demoras en el cronograma de trabajo y/o Problemas (si hay alguno)**

**2-1 Detalle**

N/A

**2-2 Causa**

N/A

**2-3 Acciones a llevar a cabo**

N/A

**2-4 Papel de las personas responsables /Organizaciones (JICA, Gob. de Colombia)**

N/A

**3 Modificación del Plan de Implementación del Proyecto**

**3-1 PO**

De acuerdo con el cambio de fechas de algunas actividades del proyecto, que se confirmó en el cuarto CCC el 24 de noviembre de 2017, se revisó el PO.

**3-2 Otra modificaciones acerca del plan de implementación detallado**

N/A

*(Nota: La enmienda del R/D y PDM ( título del Proyecto, duración, sitio(s) del*

***Proyecto, grupo(s) objetivo, estructura de implementación, meta general, propósito del Proyecto, resultados, actividades e inversión) debe ser autorizado por la oficina central de JICA. Si el equipo del Proyecto considera necesario modificar cualquier parte del R/D y del PDM, el equipo puede proponer el borrador)***

**4 Preparación del Gob. de Colombia después de la terminación del Proyecto.**

N/A

**II. Hoja de Monitoreo del Proyecto I & II** *Cómo se anexa*

Hoja de monitoreo del Proyecto (revisión de PDM)

Versión 2 (2-1)  
Fecha 23.02.2016 (02.03.2016)

**Nombre del Proyecto:** Proyecto para el Fortalecimiento de la Capacidad de Manejo del Riesgo de Inundaciones  
**Instituciones de implementación:** UNGRD, IDEAM, CAR, Departamento de Cundinamarca y MADS  
**Beneficiarios primarios:** Personal de la UNGRD, el IDEAM, la CAR, el Departamento de Cundinamarca y el MADS  
**Duración:** tres (3) años  
**Área beneficiaria:** Cuenca del Río Negro (área beneficiaria directa); totalidad del territorio de Colombia (área beneficiaria indirecta).

Resumen narrativo	Indicadores objetivamente verificables	Medios de verificación	Condiciones externas	Logros	Observaciones
<p><b>Meta Superior</b> La reducción del riesgo de inundaciones en Colombia</p>	<p>1. Realización de las recomendaciones relativas a la gestión del riesgo de inundación, hechas a través del proyecto.                      2. Número de planes de la gestión integral del riesgo de inundaciones (IFMP) formulados para las cuencas no-piloto. (O, tasa de POMCA que introdujeron el concepto del manejo integral de inundaciones (XX, %).)</p>	<p>1. Informes anuales de las instituciones contrapartes                      2. Documentos de la política sobre IFMP (POMCA)</p>	<p>Vulnerabilidad frente a desastres de inundación en no se incrementa dramáticamente</p>	<p>A través de actividades tales como capacitación en modelación hidrológica e hidráulica, tercera capacitación en Japón, intercambio de experiencias y conocimientos en la capacitación en Japón, discusión sobre asignación de responsabilidades, discusión de actividades futuras necesarias como hoja de ruta y preparación de la formulación de IFMP in Río Negro, y la preparación de las guías para la formulación de IFMP-RP e IFMP-SZ, la capacidad de gestión y la cooperación entre las organizaciones pertinentes para la gestión del riesgo de inundación se han mejorado constantemente.</p>	
<p><b>Objetivo del Proyecto</b> Fortalecer las capacidades de las instituciones colombianas para la gestión del riesgo de inundaciones.</p>	<p>1. Capacidad de planificación de la gestión de las inundaciones                      2. Capacidad de los pronósticos y las alertas de las inundaciones                      3. Uso e intercambio eficaz de datos para la gestión de las inundaciones.                      4. Guía de la formulación de IFMP desarrollada por el proyecto</p>	<p>1. Informe de evaluación del entendimiento de la planificación del manejo integral de inundaciones y las instituciones de la contraparte                      2. La cobertura y el número de la estación hidrológica para los pronósticos y las alertas de las inundaciones                      3. El intercambio de datos / agencias usuarias, cantidad de uso de datos                      4. Guía de la formulación</p>			
<p><b>Resultados</b> 1. Se fortalece la capacidad de evaluación del riesgo de inundaciones y se introduce el concepto de la planificación de la gestión integral del riesgo de inundaciones y del manejo de la cuenca.</p>	<p>1. Conocimientos y entendimiento del IDEAM y la CAR en los aspectos de planificación de los ríos a) la observación y el análisis hidrológico b) mapeo de amenazas/riesgos de las inundaciones                      2. Fortalecimiento de capacidades del IDEAM, la UNGRD y la CAR en cuanto a la tecnología del mapeo de riesgos de las inundaciones, incluyendo el análisis de vulnerabilidad utilizando SIG                      3. Conocimientos /entendimiento del IDEAM, la UNGRD, la CAR, el Departamento de Cundinamarca y el MADS sobre IFMP basados en las cuencas</p>	<p>1. Prueba de habilidad para medir el alcance del entendimiento así como la metodología de la planificación de los ríos incluyendo el perfil longitudinal del cauce                      2. Prueba de habilidad para medir el alcance de entendimiento de la tecnología para el mapeo de riesgos como mapas temáticos sobre los desastres de las inundaciones                      3. Informe de evaluación del entendimiento de la planificación del manejo integral de inundaciones y las instituciones de la contraparte</p>	<p>Redes hidrológicas y meteorológicas del IDEAM y la CAR ni son degradadas ni diluidas</p>	<p>Los participantes del seminario de modelación hidrológica e hidráulica utilizando IIRIC adquirieron suficientes conocimientos y técnicas de métodos de cálculo del caudal de ríos, morfología del lecho del río y análisis de inundaciones.                      El tercer entrenamiento en Japón se llevó a cabo y los participantes de la capacitación entendieron bien la política japonesa y el sistema de gestión del riesgo de inundación.                      Las experiencias y conocimientos adquiridos en la 3ra capacitación en Japón y la idea de cómo aplicarlos y utilizarlos en Colombia fueron presentados y entendidos por los participantes de la 4ª CCC.                      La repartición de responsabilidades relacionadas con la planificación e implementación de medidas para la reducción del riesgo de inundación fue bien discutida y confirmada por la C / P.                      La C / P identificó que la distribución de los roles concertados en el marco del Proyecto deberán replicarse para replicar la experiencia en otras cuencas.</p>	
<p>2. Se fortalece la capacidad en el pronóstico de inundaciones, alerta y la difusión de la información para organizaciones relevantes (principalmente para IDEAM y UNGRD).</p>	<p>1. Conocimientos / entendimiento del IDEAM y la CAR de la observación hidrológica y el análisis de datos                      2. Recomendaciones para el mejoramiento de pronósticos y alertas de inundaciones del IDEAM</p>	<p>1. Prueba de habilidad para medir el alcance del entendimiento así como la observación hidrológica y el análisis de datos incluyendo los datos originales satelitales de precipitación                      2. Recomendaciones informe de pronósticos y alertas de inundaciones</p>		<p>Las actividades futuras necesarias para la formulación del plan de manejo de inundaciones del Río Magdalena fueron bien comprendidas por la C / P y otros participantes. Y la hoja de ruta para las futuras actividades necesarias fue finalizada y confirmada por ellos.                      La C / P y otros participantes comprendieron bien el proceso y la metodología para la preparación del IFMP, especialmente los temas sobre la definición de escala de diseño, la planificación de medidas estructurales y medidas no estructurales, y la evaluación del plan mediante análisis B / C. Se formuló la primera versión de IFMP en la cuenca de Río Negro y ha sido revisado para preparar la versión final.                      La C / P y otros participantes entendieron la necesidad y la importancia de futuras actividades adicionales para la preparación de una versión más concreta del IFMP en la cuenca de Río Negro. La hoja de ruta para las futuras actividades necesarias fue finalizada y confirmada por la C / P.                      Contenidos y la guía para la formulación de IFMP-RP y IFMP-SZ fueron discutidos y comprendidos por la C / P y otros participantes. Estos han sido revisados para preparar las versiones finales.                      La C / P y otros participantes entendieron la necesidad y la importancia de la incorporación de IFMPs en Planes Estratégicos o PONCA.</p>	
<p>3. Se aclaran y fortalecen roles y responsabilidades del gobierno central y local para la reducción del riesgo de inundaciones (principalmente para UNGRD e IDEAM)</p>	<p>1. Aclaraciones y recomendaciones sobre la gestión del riesgo de inundación entre la UNGRD, el IDEAM, la CAR, el MADS, el Departamento de Cundinamarca y municipios del Departamento de Cundinamarca.                      2. Matriz inventario de información relativa a la gestión del riesgo de inundaciones (entidades y tipo de información)</p>	<p>1. Recomendación de la división de actores relevantes para la gestión del riesgo de inundaciones                      2. Matriz del inventario de información</p>			
<p>4. Se fortalece la capacidad de la planificación del manejo de inundaciones a través de la formulación del plan de la gestión integral del riesgo de inundaciones (IFMP, siglas en inglés) en la cuenca piloto.</p>	<p>1. IFMP para la cuenca piloto                      2. Guía de la formulación de IFMP elaborada</p>	<p>1. IFMP                      2. Guía de la formulación de IFMP</p>			

Actividades	Aportes	Pre-Condiciones
<p>1.1 Evaluación de la capacidad y la capacitación en la utilización integral de los datos meteorológicos e hidrológicos para la evaluación del riesgo de inundaciones, incluyendo el mapeo de imágenes de satélite desde las perspectivas de las resoluciones temporales y espaciales y la precisión (principalmente para IDEAM).</p> <p>1.2 Evaluación de la capacidad y la capacitación en la modelación hidrológica e hidráulica desde el análisis de precipitación-escorrenita para el análisis de las inundaciones y la tecnología de elaboración de mapas (principalmente para IDEAM).</p> <p>1.3 Evaluación de la capacidad y la capacitación en la tecnología de elaboración de mapas de riesgo de inundaciones, utilizando SIG con datos de inundaciones y datos socio-económicos, incluyendo la vulnerabilidad de las estructuras (principalmente para IDEAM y UNGRD).</p> <p>1.4 Evaluación de la capacidad y la capacitación en la planificación de la gestión integral de inundaciones y el manejo de la cuenca (para IDEAM, UNGRD, la CAR, el Departamento de Cundinamarca, el MADS, e instituciones locales de la zona de influencia de la zona de influencia de la cuenca).</p> <p>1.4.1. Capacitación en Colombia en: i) la evaluación de amenazas probabilísticas de inundaciones, ii) el análisis de vulnerabilidad física, ambiental y social, iii) el monitoreo y la evaluación del riesgo de desastres de inundaciones, iv) la gestión de los procesos de eventos de inundaciones, v) las medidas de prevención y mitigación de desastres de inundaciones, y vi) el desarrollo y la operación de sistemas de alerta temprana de inundaciones.</p> <p>1.4.2. Capacitación en Japón en: i) estrategias y políticas para la adaptación y la gestión del riesgo de inundaciones, ii) modelos de infraestructura (viviendas, hospitales, escuelas, etc.) adaptados a eventos de inundaciones, y iii) esquemas de control de inundaciones observación hidrológica (principalmente para IDEAM).</p> <p>2.2 Evaluación de la capacidad y la capacitación en el pronóstico de inundaciones (principalmente para IDEAM).</p> <p>2.3 Evaluación de la capacidad y la capacitación en la difusión de la información del riesgo en tiempo real y la alerta para una respuesta apropiada (principalmente para IDEAM y UNGRD).</p> <p>3.1 Diagnóstico de funciones del gobierno central y local en actividades de la gestión de cuencas.</p> <p>3.2 Recomendación sobre roles y responsabilidad efectiva y eficiente de los gobiernos central y local en la reducción del riesgo de inundaciones, aprovechando experiencias en Japón y otros países.</p> <p>3.3 Evaluación y recomendación sobre funciones institucionales fortalecidas de la reducción del riesgo de inundaciones en la etapa final del Proyecto.</p> <p>4.1 Formulación del IFMP para la Cuenta piloto incluyendo medidas de prevención, mitigación, preparación y respuesta. El proceso de formulación deberá incluir los siguientes puntos:  - Preparación del plan de gestión de la cuenca Magdalena-Cuenca  - Preparación de modelos hidrológicos e hidráulicos (principalmente para IDEAM con el apoyo de las corporaciones autónomas regionales de la zona de influencia, quienes tendrán el modelo a disposición para su uso)  - Proposición de medidas prioritarias</p> <p>4.2 Elaboración de la guía para la formulación de IFMP, con base en las lecciones aprendidas en actividades realizadas en la cuenta piloto (4.1)</p>	<p><b>Parte Japonesa</b></p> <p>Expertos  - Jefe Asesor(a) / Experto(a) en Manejo de Inundaciones  - Experto en Planificación del Río  - Experto(a) en Hidrología, Hidráulica y Pronóstico de Inundaciones  - Experto(a) en Difusión de Información de Alertas y Evacuación  - Experto(a) en Mapeo de Riesgo de Inundaciones, Evaluación del Riesgo de Inundaciones y SIG  - Experto(a) en Políticas de Gestión del Riesgo de Desastres</p> <p>Equipos  - Computador de escritorio / portátil  - Impresora multifuncional (impresora / fotocopiadora) en unidades  - Impresora "inkjet" a color  - Software de análisis hidrológico  - Software de SIG</p>	<p>Las instituciones centrales y regionales del área piloto acordaron el intercambio de datos necesarios y disponibles en cada institución.</p>
	<p><b>Parte Colombiana</b></p> <p>Administración:  Director del Proyecto, Gerente del Proyecto</p> <p>Personal de la contraparte:  el Departamento de Cundinamarca, el MADS, y otras instituciones de la zona de influencia de la cuenca</p> <p>Instalaciones y equipamiento  - Espacio de oficina  - Mobiliario, instalaciones y equipamiento de oficina</p> <p>Gestión de presupuesto a cargo de:  la UNGRD, el IDEAM, la CAR, el Departamento de Cundinamarca, el MADS, e instituciones de la zona de influencia de la cuenca.</p> <p>Gastos administrativos y de funcionamiento local</p>	<p>&lt;Temas y contramedidas&gt;</p>

Apéndice 13-2 Encuestas utilizadas para la evaluación del grado de cumplimiento del objetivo del proyecto y los resultados del proyecto

## Cuestionario / Hoja de respuestas B para la evaluación del proyecto

Destinatarios: cada miembro de las organizaciones de C / P y cada miembro de las organizaciones relacionadas que participaron en nuestro Proyecto.

Nombre del Ecuestado	
Organización del Ecuestado	

### Pregunta No. B.1-1:

Indicadores objetivamente verificables	Medios de verificación
Conocimientos y entendimiento en los aspectos de planificación de los ríos a) la observación y el análisis hidrológico b) mapeo de amenazas/riesgos de las inundaciones	Prueba de habilidad para medir el alcance del entendimiento, así como la metodología de la planificación de los ríos incluyendo el perfil longitudinal del cauce

Por favor, evalúe el grado de mejoramiento/desarrollo de su conocimiento y/o entendimiento con respecto a los siguientes elementos seleccionando el "Rango (cifra)" de la tabla a continuación según su criterio:

Rango	5	4	3	2	1
Grado de conocimiento/entendimiento	Muy bueno	Bueno	Suficiente	Poco	Ninguno

### **Items para la pregunta No. B.1-1**

#### a) Modelación Hidrológica e Hidráulica

B.1-1-1. Para la preparación de un trabajo de modelación, **la metodología de análisis de características de río** tales como 1) metodología de análisis del perfil longitudinal del cauce, perfil longitudinal del ancho del canal y perfil longitudinal de la capacidad de flujo, lo cual se explicó en la Guía Técnica preparada por el Proyecto y 2) metodología de estudios de campo con respect al río

Favor seleccionar su "rango (cifra)" según su criterio:

	Rango
Antes del comienzo del proyecto/ Antes de la participación en el proyecto	
En el presente y/o Después de la participación en el proyecto	

B.1-1-2. Para la preparación de un trabajo de modelación, **la metodología de análisis sobre las condiciones hidrológicas** tales como la preparación la tabla de disponibilidad de datos de todas las estaciones, preparación de datos de series de tiempo para cada estación, y preparación de la lista y clasificación del valor máximo anual anterior de cada estación, que se explicaron en la Guía Técnica preparada en el Proyecto.

Favor seleccionar su “rango (cifra)” según su criterio:

	Rango
Antes del comienzo del proyecto/ Antes de la participación en el proyecto	
En el presente y/o Después de la participación en el proyecto	

B.1-1-3. Para la preparación de un trabajo de modelación, **la metodología de análisis sobre las condiciones de inundación**, tales como la recolección y organización de datos de eventos de inundación pasados, análisis de fenómenos de inundación y/o daños por inundación en eventos significativos de inundaciones, metodología de estudios de campo sobre fenómenos de inundación, y análisis de relación entre fenómenos de inundación y condiciones hidrológicas.

Favor seleccionar su “rango (cifra)” según su criterio:

	Rango
Antes del comienzo del proyecto/ Antes de la participación en el proyecto	
En el presente y/o Después de la participación en el proyecto	

B.1-1-4. **Metodología de modelación hidrológica e hidráulica** como teoría de modelación, uso de software de modelación / software de simulación como HEC-RAS y / o iRIC, y método de calibración

Favor seleccionar su “rango (cifra)” según su criterio:

	Rango
Antes del comienzo del proyecto/ Antes de la participación en el proyecto	
En el presente y/o Después de la participación en el proyecto	

**b) Mapeo de amenaza/riesgo de inundación**

**B.1-1-5. Metodología para la elaboración de mapas de amenaza** al calcular los resultados de la simulación, tales como el área de inundación y/o las profundidades de inundación de varios periodos de retorno

Favor seleccionar su “rango (cifra)” según su criterio:

	Rango
Antes del comienzo del proyecto/ Antes de la participación en el proyecto	
En el presente y/o Después de la participación en el proyecto	

**B.1-1-6. Metodología de utilización de los resultados de la simulación a la planificación de la gestión del riesgo de ríos y/o inundaciones**, por ejemplo, metodología de establecimiento de la inundación objetivo considerando los cambios del área de inundación y / o las profundidades del agua de inundación dependiendo de los cambios de los períodos de retorno

Favor seleccionar su “rango (cifra)” según su criterio:

	Rango
Antes del comienzo del proyecto/ Antes de la participación en el proyecto	
En el presente y/o Después de la participación en el proyecto	



**Pregunta No. B.1-2:**

Indicadores objetivamente verificables	Medios de verificación
Fortalecimiento de capacidades en cuanto a la tecnología del mapeo de riesgos de las inundaciones, incluyendo el análisis de vulnerabilidad utilizando SIG	Prueba de habilidad para medir el alcance del entendimiento de la tecnología para el mapeo de riesgos como mapas temáticos sobre los desastres de las inundaciones

Por favor evalúe el grado de mejoramiento / desarrollo de su conocimiento y/o entendimiento con respecto a los siguientes elementos seleccionando su "Rango (cifra)" de la tabla a continuación según su criterio:

Rango	5	4	3	2	1
Grado de Conocimiento/entendimiento	Muy Bueno	Bueno	Suficiente	Poco	Ninguno

**Items para la pregunta No. B.1-2**

B.1-2-1. **Concepto y metodología japonesa de la evaluación de riesgo de inundación** tales como el estudio económico de control de inundaciones y el análisis B/C

Favor seleccionar su "rango (cifra)" según su criterio:

	Rango
Antes del comienzo del proyecto/ Antes de la participación en el proyecto	
En el presente y/o Después de la participación en el proyecto	

B.1-2-2. Con respecto a la evaluación del riesgo de inundación / estudio económico de control de inundaciones, **1) tipos de datos necesarios** tales como activos de viviendas y edificios en áreas propensas a inundaciones, **2) estado actual de la información en Colombia**, y **3) organizaciones responsables de la información en Colombia**

Favor seleccionar su "rango (cifra)" según su criterio:

	Rango
Antes del comienzo del proyecto/ Antes de la participación en el proyecto	
En el presente y/o Después de la participación en el proyecto	

**B.1-2-3. Métodos concretos de evaluación de riesgo de inundación/estudio económico de control de inundaciones mediante el uso de SIG**, tales como 1) conversión de área de inundación simulada y datos de activos a datos de malla, y 2) análisis por malla

Favor seleccionar su “rango (cifra)” según su criterio:

	Rango
Antes del comienzo del proyecto/ Antes de la participación en el proyecto	
En el presente y/o Después de la participación en el proyecto	

**B.1-2-4. Metodología del cálculo de B/C** en comparación con el beneficio y el costo de las medidas de reducción de daños por inundación.

Favor seleccionar su “rango (cifra)” según su criterio:

	Rango
Antes del comienzo del proyecto/ Antes de la participación en el proyecto	
En el presente y/o Después de la participación en el proyecto	

**B.1-2-5. Metodología de preparación del mapa de reducción del riesgo de desastres** (mapa de DRR, singlas en inglés), que incluye área de inundación, refugio, ruta de evacuación, información de contacto de emergencia y otros

Favor seleccionar su “rango (cifra)” según su criterio:

	Rango
Antes del comienzo del proyecto/ Antes de la participación en el proyecto	
En el presente y/o Después de la participación en el proyecto	

**Pregunta No. B.2-1:**

Indicadores objetivamente verificables	Medios de verificación
Conocimientos / entendimiento de la observación hidrológica y el análisis de datos	Prueba de habilidad para medir el alcance del entendimiento, así como la observación hidrológica y el análisis de datos incluyendo los datos originales satelitales de precipitación

Por favor evalúe el grado de mejoramiento/desarrollo de su conocimiento y/o entendimiento con respecto a los siguientes elementos seleccionando su "Rango (cifra)" de la tabla a continuación según su criterio:

Rango	5	4	3	2	1
Grado de Conocimiento/entendimiento	Muy Bueno	Bueno	Suficiente	Poco	Ninguno

**Items para la pregunta No. B.2-1**

B.2-1-1. **Precisión esperada/necesaria** (frecuencia de observación y/o densidad de instalación de estaciones de observación) **de observación hidrológica y pronóstico de inundación y alerta temprana correspondiente a fenómenos de inundación** en cada escala de cuenca fluvial (inundación lenta en un río principal como el río Magdalena, inundación súbita o flujo de escombros en Subzona Hidrográfica como la cuenca del Río Negro, etc.)

Favor seleccionar su "rango (cifra)" según su criterio:

	Rango
Antes del comienzo del proyecto/ Antes de la participación en el proyecto	
En el presente y/o Después de la participación en el proyecto	

B.2-1-2. **Método de cálculo del desfase temporal de los niveles elevados de agua** (velocidad de propagación de las ondas de inundación) **desde aguas arriba hacia aguas abajo** mediante el análisis de los datos del nivel del agua o mediante fórmulas empíricas, y **su utilización para la alerta temprana mediante** la colaboración entre los municipios aguas arriba y aguas abajo

Favor seleccionar su "rango (cifra)" según su criterio:

	Rango
Antes del comienzo del proyecto/ Antes de la participación en el proyecto	
En el presente y/o Después de la participación en el proyecto	

B.2-1-3. **Consideración cuantitativa del tiempo de intervalo** desde la difusión de la alerta de inundación hasta la finalización de la evacuación (Estimación del tiempo requerido para la diseminación y evacuación de la alerta)

Favor seleccionar su "rango (cifra)" según su criterio:

	Rango
Antes del comienzo del proyecto/ Antes de la participación en el proyecto	
En el presente y/o Después de la participación en el proyecto	

B.2-1-4. **Validación de la precisión de los datos hidrológicos y los resultados del análisis** mediante encuestas a los residentes y/o un resumen de los registros de desastres pasados

Favor seleccionar su "rango (cifra)" según su criterio:

	Rango
Antes del comienzo del proyecto/ Antes de la participación en el proyecto	
En el presente y/o Después de la participación en el proyecto	

B.2-1-5. **Características/diferencias de los fenómenos de precipitación** observados por el radar meteorológico **dependiendo del tipo/especificación** (longitud de onda, resolución espacial, etc.) **del radar**

Favor seleccionar su "rango (cifra)" según su criterio:

	Rango
Antes del comienzo del proyecto/ Antes de la participación en el proyecto	
En el presente y/o Después de la participación en el proyecto	

## Cuestionario / Hoja de respuestas A para la evaluación del Proyecto

Destinatarios: líderes de cada organización C/P y líderes de los miembros de la organización que participaron en nuestro proyecto

Nombre del Encuestado	
Organización del Encuestado	

### **Pregunta No. A.1:**

Indicadores objetivamente verificables	Medios de verificación
Capacidad de planificación de la gestión de las inundaciones	Informe de evaluación del entendimiento de la planificación del manejo integral de inundaciones y del manejo de cuencas de los profesionales de todas las instituciones

- 1) Usted y/o su organización (miembros C/P) preparó algún informe con respecto a la comprensión sobre la planeación integrada de la gestión de inundaciones y del manejo de las cuencas hidrográficas? Por ejemplo, un reporte después del entrenamiento en el Japón.

Si	⋮	No	⋮
Favor colocar "X" en la casilla correspondiente			

- 2) En caso afirmativo, favor compartir dicho informe con el Equipo del Proyecto.

### **Pregunta No. A.2:**

Indicadores objetivamente verificables	Medios de verificación
Capacidad de los pronósticos y las alertas de las inundaciones	La cobertura y el número de la estación hidrológica para los pronósticos y las alertas de las inundaciones

- 1) ¿Hay algún cambio con respecto a la cobertura y el número de estaciones hidrológicas que su organización gestiona/gestionó para el pronóstico y advertencia de inundaciones??

Si	⋮	No	⋮
Favor colocar "X" en la columna correspondiente			



Apéndice-14 M/M de CCC

MINUTA DE REUNIONES  
DEL PRIMER COMITÉ DE COORDINACIÓN CONJUNTO  
SOBRE  
LA COOPERACIÓN TÉCNICA JAPONESA  
PARA EL PROYECTO PARA EL FORTALECIMIENTO DE LA CAPACIDAD DE MANEJO DEL  
RIESGO DE INUNDACIONES EN LA REPÚBLICA DE COLOMBIA  
ACORDADO ENTRE  
LAS AUTORIDADES PERTINENTES DEL GOBIERNO DE COLOMBIA  
Y  
LA AGENCIA DE COOPERACIÓN INTERNACIONAL DEL JAPÓN

El Equipo Japonés de Monitoreo (de aquí en adelante, “el Equipo”) organizado por la Agencia de Cooperación Internacional del Japón (de aquí en adelante, “JICA”) y el equipo japonés de investigación visitó la República de Colombia con el propósito de celebrar la primera reunión del Comité de Coordinación Conjunto (en adelante, “el CCC”) del Proyecto para el Fortalecimiento de la Capacidad de manejo del Riesgo de Inundaciones en la República de Colombia” (en adelante, “el Proyecto”), y dar inicio a actividades de investigación del Proyecto.

La primera reunión del CCC fue celebrada el día 13 de agosto de 2015 en la Sala de Crisis de la Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres en Bogotá. Como resultado de dicha reunión, el Equipo, el equipo japonés de investigación y las autoridades colombianas llegaron a acuerdos sobre los aspectos referidos en el documento que se anexa a la presente minuta.

Bogotá, 13 de agosto, 2015



HIDEMITSU SAKURAI  
Representante Residente  
Oficina Colombia  
Agencia de Cooperación Internacional de  
Japón (JICA)



RICHARD ALBERTO VARGAS  
HERNÁNDEZ  
Subdirector General  
Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo  
de Desastres (UNGRD)

fab  
2015  
/w



NA

NELSON OMAR VARGAS MARTÍNEZ  
Subdirector de Hidrología *fab9*  
Instituto de Hidrología, Meteorología y  
Estudios Ambientales (IDEAM)

*Jeronimo Gordillo*  
Jm7

JERÓNIMO GORDILLO NAVARRETE  
Secretario de Gobierno (E)

*Heidy Milena Castillo Montaño*

HEIDY MILENA CASTILLO MONTAÑO  
Profesional Delegado  
Corporación Autónoma Regional de  
Cundinamarca (CAR)

*28*  
*Faby*  
*100-*

## DOCUMENTO ANEXO

### 1. Descripción del Proyecto

La Parte Japonesa explicó la descripción del Proyecto referido en el Registro de Discusiones (en adelante, “el R/D”) firmado el 20 de abril de 2015 y el borrador del Informe Inicial.

Tanto la parte japonesa y como la parte colombiana (en adelante “ambas partes”) acordaron el marco y el plan de implementación del Proyecto revisado, que corresponden a la Matriz de Diseño del Proyecto (en adelante, “la PDM”) versión 1, mostrado en el Apéndice 1 y el Plan Operativo (en adelante, “el PO”) versión 1, mostrado en el Apéndice 2. La PDM contiene la meta global, el objetivo, los resultados y las actividades del Proyecto y será utilizada para la administración, implementación y monitoreo del Proyecto. Adicionalmente, la PDM será utilizada como material de referencia para la evaluación. La PDM y el PO podrán ser revisados cuando ambas partes lo requieran por la necesidad surgida en el transcurso de la implementación del Proyecto.

### 2. Organización del Proyecto

Ambas partes confirmaron el personal responsable asignado para el Proyecto, tal como se muestra a continuación.

#### (1) Organizaciones Ejecutoras del Proyecto

- Director del Proyecto  
UNGRD: Richard Alberto Vargas Hernández
- Gerente del Proyecto  
UNGRD: Julio González Velandia  
IDEAM: Nelson Omar Vargas Martínez
- Personal de la Contraparte (en adelante, “CP”)  
UNGRD: Margarita Arias  
Rosa Niño  
IDEAM: Fabio Andrés Bernal Quiroga  
Oscar Martínez  
Departamento de Cundinamarca:  
Jaime Matiz Ovalle  
Onofre Sierra Gómez  
CAR: Heidy Milena Castillo Montaña

#### (2) Diagrama de la Organización del Proyecto: Apéndice 3

505

fabg  
ma

### 3. Reporte de Monitoreo

Ambas partes acordaron que JICA y las organizaciones ejecutoras del Proyecto monitorearán conjunta y continuamente el progreso del Proyecto a través de la Hoja de Monitoreo (se muestra la versión 1 en el Apéndice 4) con base en la PDM y el PO. El equipo de expertos de JICA enviará la Hoja de Monitoreo a la Oficina de JICA Colombia luego de sostener reuniones con la parte colombiana y la Oficina de JICA Colombia. La hoja de Monitoreo deberá ser actualizada cada seis (6) meses. Además el Reporte de Terminación del Proyecto será elaborado un (1) mes antes de la finalización del Proyecto


Apéndice 1: Matriz de Diseño del Proyecto (PDM) revisada

Apéndice 2: Plan Operativo (PO) revisado

Apéndice 3: Estructura de implementación del Proyecto

Apéndice 4: Hoja de Monitoreo

Apéndice 5: Lista de participantes del primer CCC



# Apéndice 1: Matriz de Diseño del Proyecto (PDM) revisada

## Matriz de Diseño del Proyecto: PDM (Versión-1)

Nombre del Proyecto: Proyecto para el Fortalecimiento de la Capacidad de Manejo del Riesgo de Inundaciones  
 Duración: Tres (3) años  
 Área beneficiaria: Cuenca del Río Ungo (área beneficiaria directa), totalidad del territorio de Colombia (área beneficiaria indirecta)  
 Beneficiarios primarios: Personal de la UNGRD, el IDEAM, la CAR y el Departamento de Cundinamarca

Version 1  
 Fecha 13. 08. 2015

Resumen narrativo	Indicadores objetivamente verificables	Medios de verificación	Condiciones externas
<p><b>Meta Superior</b> La reducción del riesgo de inundaciones en Colombia</p> <p><b>Objetivo del Proyecto</b> Fortalecer las capacidades de las instituciones colombianas para la gestión del riesgo de inundaciones.</p>	<p>1. Realización de las recomendaciones relativas a la gestión del riesgo de inundación, hechas a través del proyecto</p> <p>2. Número de planes de la gestión integral del riesgo de inundaciones (IFIMP) formulados para las cuencas no-piloto (O. tasa de POMCA que introdujeron el concepto del manejo integral de inundaciones (XX %))</p> <p>1. Capacidad de planificación de la gestión de las inundaciones</p> <p>2. Capacidad de los pronósticos y las alertas de las inundaciones</p> <p>3. Uso e intercambio eficaz de datos para la gestión de las inundaciones</p> <p>4. Guía de la formulación de IFIMP desarrollada por el proyecto</p>	<p>1. Informes anuales de las instituciones contrapartes</p> <p>2. Documentos de la política sobre IFIMP (POMCA)</p> <p>1. Informe de evaluación del entendimiento de la planificación del manejo integral de inundaciones y del manejo de cuencas de los profesionales de todas las instituciones de la contraparte</p> <p>2. La cobertura y el número de la estación hidrológica para los pronósticos y las alertas de las inundaciones</p> <p>3. El intercambio de datos / agencias usuarias, cantidad de uso de datos</p> <p>4. Guía de la formulación</p>	<p>Vulnerabilidad frente a desastres de inundación no se incrementa dramáticamente</p>
<p><b>Resultados</b> 1. Se fortalece la capacidad de evaluación del riesgo de inundaciones y se introduce el concepto de la planificación de la gestión integral del riesgo de inundaciones y del manejo de la cuenca.</p>	<p>1. Conocimientos y entendimiento del IDEAM y la CAR en los aspectos de planificación de los ríos a) la observación y el análisis hidrológico b) mapeo de amenazas/riesgos de las inundaciones</p> <p>2. Fortalecimiento de capacidades del IDEAM, la UNGRD y la CAR en cuanto a la tecnología del mapeo de riesgos de las inundaciones, incluyendo el análisis de vulnerabilidad utilizando SIG</p> <p>3. Conocimientos /entendimiento del IDEAM, la UNGRD, la CAR, y el Departamento de Cundinamarca sobre IFIMP basados en las cuencas hidrológica y el análisis de datos</p>	<p>1. Prueba de habilidad para medir el alcance del entendimiento así como la metodología de la planificación de los ríos y la CAR ni son los incluyendo el perfil longitudinal del cauce</p> <p>2. Prueba de habilidad para medir el alcance del entendimiento de la tecnología para el mapeo de riesgos como mapas temáticos sobre los desastres de las inundaciones.</p> <p>3. Informe de evaluación del entendimiento de la planificación del manejo integral de inundaciones y del manejo de cuencas de los profesionales de todas las instituciones de la contraparte</p>	<p>Redes hidrológicas y meteorológicas del IDEAM y la CAR ni son degradadas ni diluidas</p>
<p>2. Se fortalece la capacidad en el pronóstico de inundaciones, alerta y la difusión de la información para organizaciones relevantes (principalmente para IDEAM y UNGRD).</p>	<p>1. Conocimientos / entendimiento del IDEAM y la CAR de la observación hidrológica y el análisis de datos</p> <p>2. Recomendaciones para el mejoramiento de pronósticos y alertas de inundaciones del IDEAM</p>	<p>1. Prueba de habilidad para medir el alcance del entendimiento así como la observación hidrológica y el análisis de datos incluyendo los datos originales satelitales de precipitación</p> <p>2. Recomendaciones informe de pronósticos y alertas de inundaciones</p>	
<p>3. Se aclaran y fortalecen roles y responsabilidad del gobierno central y local para la reducción del riesgo de inundaciones (principalmente para UNGRD e IDEAM)</p>	<p>1. Aclaraciones y recomendaciones sobre la gestión del riesgo de inundación entre la UNGRD, el IDEAM, la CAR, el Departamento de Cundinamarca y municipios del Departamento de Cundinamarca</p> <p>2. Matriz inventario de información relativa a la gestión del riesgo de inundaciones (entidades y tipo de información)</p>	<p>1. Recomendación de la división de responsabilidades para el plan de acción de los actores relevantes para la gestión del riesgo de inundaciones</p> <p>2. Matriz del inventario de información</p>	
<p>4. Se fortalece la capacidad de la planificación del manejo de inundaciones a través de la formulación del plan de la gestión integral del riesgo de inundaciones (IFIMP - siglas en inglés) en la cuenca piloto</p>	<p>1. IFIMP para la cuenca piloto</p> <p>2. Guía de la formulación de IFIMP desarrollada</p>	<p>1. IFIMP</p> <p>2. Guía de la formulación de IFIMP</p>	

100.  
 16/6/15  
 [Signature]

Actividades	Aportes	Condiciones externas
<p>1.1 Evaluación de la capacidad y la capacitación en la utilización integral de los datos meteorológicos e hidrológicos para la evaluación del riesgo de inundaciones, incluyendo el mapeo de imágenes de satélite desde las perspectivas de las resoluciones temporales y espaciales y la precisión (principalmente para IDEAM).</p> <p>1.2 Evaluación de la capacidad y la capacitación en la modelación hidrológica e hidráulica desde el análisis de precipitación-escurrimiento para el análisis de las inundaciones y la tecnología de elaboración de mapas (principalmente para IDEAM).</p> <p>1.3 Evaluación de la capacidad y la capacitación en la tecnología de elaboración de mapas de riesgo de inundaciones, utilizando SIG con datos de inundaciones y datos socio-económicos, incluyendo la vulnerabilidad de las estructuras (principalmente para IDEAM y UNGRD).</p> <p>1.4 Evaluación de la capacidad y la capacitación en la planificación de la gestión integral de inundaciones y el manejo de la cuenca (para IDEAM, UNGRD, la CAR y el Departamento de Cundinamarca, e instituciones locales de la zona de influencia de la cuenca piloto).</p> <p>1.4.1 Capacitación en Colombia en: i) la evaluación de amenazas probabilísticas de inundaciones, ii) el análisis de vulnerabilidad física, ambiental y social, iii) el monitoreo y la evaluación del riesgo de desastres de inundaciones, iv) la gestión de los procesos de eventos de inundaciones, v) las medidas de prevención y mitigación de desastres de inundaciones, y vi) el desarrollo y la operación de sistemas de alerta temprana de inundaciones.</p> <p>1.4.2 Capacitación en Japón en: i) estrategias y políticas para la adaptación y la gestión del riesgo de inundaciones, ii) modelos de infraestructura (viviendas, hospitales, escuelas, etc.) adaptados a eventos de inundaciones, y iii) esquemas de control de inundaciones.</p> <p>2.1 Evaluación de la capacidad y la capacitación en la observación hidrológica (principalmente para IDEAM).</p> <p>2.2 Evaluación de la capacidad y la capacitación en el pronóstico de inundaciones (principalmente para IDEAM).</p> <p>2.3 Evaluación de la capacidad y la capacitación en la difusión de la información del riesgo a tiempo real y la alerta para una respuesta apropiada (principalmente para IDEAM y UNGRD).</p> <p>3.1 Diagnóstico de funciones del gobierno central y local en actividades de la gestión de cuencas.</p> <p>3.2 Recomendación sobre roles y responsabilidad efectiva y eficiente de los gobiernos central y local en la reducción del riesgo de inundaciones, aprovechando experiencias en Japón y otros países.</p> <p>3.3 Evaluación y recomendación sobre funciones institucionales fortalecidas de la reducción del riesgo de inundaciones en la etapa final del Proyecto.</p> <p>4.1 Formulación del IFMP para la Cuenca piloto incluyendo medidas de prevención, mitigación, preparación y respuesta. El proceso de formulación deberá incluir los siguientes puntos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Preparación del plan de gestión de la cuenca Magdalena-Cuenca</li> <li>- Preparación de modelos hidrológicos e hidráulicos (principalmente para IDEAM con el apoyo de las corporaciones autónomas regionales de la zona de influencia, quienes tendrán el modelo a disposición para su uso)</li> <li>- Proposición de medidas prioritarias</li> </ul> <p>4.2 Elaboración de la guía para la formulación de IFMP, con base en las lecciones aprendidas en actividades realizadas en la cuenca piloto (4.1).</p>	<p><b>Parte Japonesa</b></p> <p><b>Expertos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Jefe Asesor(a) / Experto(a) en Manejo de Inundaciones</li> <li>- Experto en Planificación del Río</li> <li>- Experto(a) en Hidrología Hidráulica y Pronóstico de Inundaciones</li> <li>- Experto(a) en Difusión de Información de Alertas y Evacuación</li> <li>- Experto(a) en Mapeo de Riesgo de Inundaciones</li> <li>- Experto(a) en Evaluación del Riesgo de Inundaciones y SIG</li> <li>- Experto(a) en Políticas de Gestión del Riesgo de Desastres</li> </ul> <p><b>Equipos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Computador de escritorio / portátil</li> <li>- Impresora multifuncional (impresora / fotocopiadora) unidades</li> <li>- Impresora Inkjet a color</li> <li>- Software de análisis hidrológico</li> <li>- Software de SIG</li> </ul>	<p><b>Parte Colombiana</b></p> <p><b>Administración</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Director del Proyecto</li> <li>- Gerente del Proyecto</li> </ul> <p><b>Personal de la contratante</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Personal de la C/P de la UNGRD, el IDEAM y otras instituciones de la zona de influencia de la cuenca</li> <li>- Instalaciones y equipamiento</li> <li>- Espacio de oficina</li> <li>- Mobiliario, instalaciones y equipamiento de oficina</li> </ul> <p><b>Gestión de presupuesto a cargo de la UNGRD, el IDEAM e instituciones de la zona de influencia de la cuenca</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Gastos administrativos y de funcionamiento local</li> </ul>
	<p><b>Pre-Condiciones</b></p> <p>Las instituciones centrales y regionales del área piloto acordaron el intercambio de datos necesarios y disponibles en cada institución.</p>	

Handwritten signatures and initials at the bottom right of the page.

Apéndice 2: Plan Operativo (PO) revisado

Plan Operativo (PO) (Ver-1)

Nombre del Proyecto: Proyecto para el Fortalecimiento de la Capacidad de Manejo de Inundaciones

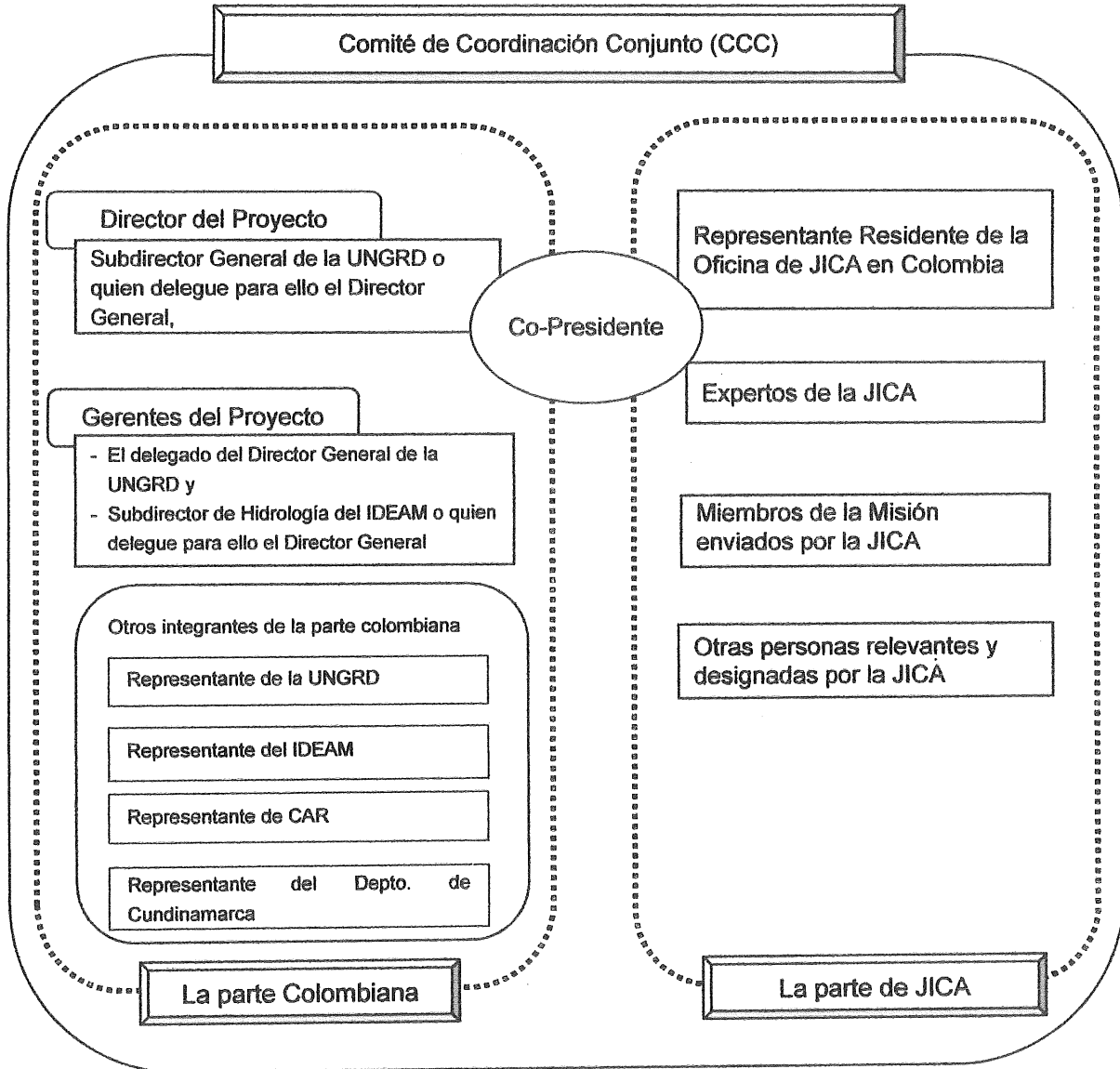
	2015		2016		2017		2018	
	7-9	10-12	1-3	4-6	7-9	10-12	1-3	4-6
<b>Comité Coordinador Conjunto (CCC)</b>								
<b>Resultados:</b> Se incrementa la capacidad de evaluación del riesgo de inundaciones y se introduce el concepto de la planificación del manejo integral de inundaciones y del manejo de la cuenca.								
1-1								
1-2								
1-3								
1-4								
1-4.1								
1-4.2								
<b>Resultados:</b> Se fortalece la capacidad en el pronóstico de inundaciones, alerta y la difusión de la información para organizaciones relevantes (principalmente para IDEAM y UNGRD).								
2-1								
2-2								
2-3								
<b>Resultados:</b> Se aclaran y fortalecen roles y responsabilidad de los gobiernos central y locales para la reducción del riesgo de inundaciones (principalmente para UNGRD e IDEAM)								
3-1								
3-2								
3-3								
<b>Resultados:</b> Se fortalece la capacidad de la planificación del manejo de inundaciones a través de la formulación del plan de manejo integral de inundaciones (PMIP, siglas en inglés) en la cuenca piloto.								
4-1								
4-2								

Scs

Re  
Feb  
Lmo

**Apéndice 3: Estructura de implementación del Proyecto**

**Organigrama del Proyecto**



**Observadores:**

Observadores podrán asistir a previo acuerdo entre la parte Colombiana y la parte de la JICA

*fabg*  
*lw*

# Apéndice 4: Hoja de Monitoreo

## Hoja de monitoreo del Proyecto (revisión de PDM)

Versión 1  
Fecha 13.08.2015

Miembro del Proyecto: Proyecto para el Fortalecimiento de la Capacidad de Manejo del Riesgo de Inundaciones  
Instituciones de Implementación: UNGRD, IDEAM, CAR y Departamento de Cundinamarca  
Beneficiarios primarios: Personal de la UNGRD, la CAR y el Departamento de Cundinamarca  
Duración: tres (3) años  
Área beneficiaria: Cuenca del Río Negro, área beneficiaria municipal, totalidad del Territorio Colombiano (área beneficiaria nacional)

Resumen narrativo	Indicadores objetivamente verificables	Medios de verificación	Condiciones externas	Logros	observaciones
<p><b>Mesa Superior</b> La reducción del riesgo de inundaciones en Colombia</p> <p><b>Objetivo del Proyecto</b> Fortalecer las capacidades de las instituciones colombianas para la gestión del riesgo de inundaciones</p>	<p>1. Realización de las recomendaciones relativas a la gestión del riesgo de inundación, hechas a través del proyecto.</p> <p>2. Número de planes de la gestión integral del riesgo de inundaciones (IFMP) formulados para las cuencas no-piloto (O. tasa de POMCA que introdujeron el concepto del manejo integral de inundaciones (X, %)).</p> <p>1. Capacidad de planificación de la gestión de las inundaciones</p> <p>2. Capacidad de los pronósticos y las alertas de las inundaciones.</p> <p>3. Uso e intercambio eficaz de datos para la gestión de las inundaciones.</p> <p>4. Guía de la formulación de IFMP desarrollada por el proyecto.</p>	<p>1. Informes anuales de las instituciones contrapartes</p> <p>2. Documentos de la política sobre IFMP (POMCA)</p> <p>1. Informe de evaluación del entendimiento de la planificación del manejo integral de inundaciones y del manejo de cuencas de los profesionales de todas las instituciones de la contraparte</p> <p>2. La cobertura y el número de la estación hidrológica para los pronósticos y las alertas de las inundaciones</p> <p>3. El intercambio de datos / agencias usuarias</p> <p>4. Cantidad de uso de datos</p> <p>4. Guía de la formulación</p>	<p>Vulnerabilidad frente a desastres de inundación no se incrementa drásticamente</p>		
<p><b>Resultados</b> 1. Se fortalece la capacidad de evaluación del riesgo de inundaciones y se introduce el concepto de la planificación de la gestión integral del riesgo de inundaciones y del manejo de la cuenca</p>	<p>1. Conocimientos y entendimiento del IDEAM y la CAR en los aspectos de planificación de los ríos a) la observación y el análisis hidrológico (l) mapeo de amenazas/riesgos de las inundaciones</p> <p>2. Fortalecimiento de capacidades del IDEAM, la UNGRD y la CAR en cuanto a la tecnología del mapeo de riesgos de las inundaciones, incluyendo el análisis de vulnerabilidad utilizando SIG</p> <p>3. Conocimientos /entendimiento del IDEAM, la UNGRD la CAR, y el Departamento de Cundinamarca sobre IFMP basados en las cuencas</p> <p>1. Conocimientos / entendimiento del IDEAM y la CAR de la observación hidrológica y el análisis de datos</p> <p>2. Recomendaciones para el mejoramiento de pronósticos y alertas de inundaciones del IDEAM</p> <p>1. Aclaraciones y recomendaciones sobre la gestión del riesgo de inundación entre la UNGRD, el IDEAM, la CAR, el Departamento de Cundinamarca y municipios del Departamento de Cundinamarca</p> <p>2. Manejo inventario de información relativa a la gestión del riesgo de inundaciones (entidades y tipo de información)</p> <p>1. IFMP para la cuenca piloto</p> <p>2. Guía de la formulación de IFMP elaborada</p>	<p>1. Prueba de habilidad para medir el alcance del entendimiento así como la metodología de la planificación de los ríos incluyendo el perfil longitudinal del cauce de las inundaciones</p> <p>2. Prueba de habilidad para medir el alcance del entendimiento de la tecnología para el mapeo de riesgos como mapas temáticos sobre los desastres de las inundaciones</p> <p>3. Informe de evaluación del entendimiento de la planificación del manejo integral de inundaciones y del manejo de cuencas de los profesionales de todas las instituciones de la contraparte</p> <p>1. Prueba de habilidad para medir el alcance del entendimiento así como la observación hidrológica y el análisis de datos incluyendo los datos originales</p> <p>2. Recomendaciones inmersas de pronósticos y alertas de inundaciones</p> <p>1. Recomendación de la división de responsabilidades para el plan de acción de los actores relevantes para la gestión del riesgo de inundaciones</p> <p>2. Mantz del inventario de información</p> <p>1. IFMP</p> <p>2. Guía de la formulación de IFMP</p>	<p>Redes hidrológicas y meteorológicas del IDEAM y la CAR no son degradadas ni diluidas</p>		
<p>2. Se fortalece la capacidad en el pronóstico de inundaciones, alerta y la difusión de la información para organizaciones relevantes (principalmente para IDEAM y UNGRD)</p> <p>3. Se aclaran y fortalecen roles y responsabilidad del gobierno central y local para la reducción del riesgo de inundaciones (principalmente para UNGRD e IDEAM)</p> <p>4. Se fortalece la capacidad de la planificación del manejo de inundaciones a través de la formulación del plan de la gestión integral del riesgo de inundaciones (IFMP, siglas en inglés) en la cuenca piloto</p>					

Handwritten notes and signatures at the bottom right of the page.



Actividades	Aportes	Pre-Condiciones
<p>1.1 Evaluación de la capacidad y la capacitación en la utilización integral de los datos meteorológicos e hidrológicos para la evaluación del riesgo de inundaciones incluyendo el mapeo de imágenes de satélite desde las perspectivas de las resoluciones temporales y espaciales y la relación principalmente para IDEAM.</p> <p>1.2 Evaluación de la capacidad y la capacitación en la modelación hidrológica e hidráulica desde el análisis de precipitaciones y la tecnología de elaboración de mapas inundacionales y la tecnología de elaboración de mapas principalmente para IDEAM.</p> <p>1.3 Evaluación de la capacidad y la capacitación en la tecnología de elaboración de mapas de riesgo de inundaciones utilizando SIG con datos de inundaciones y datos socio-económicos incluyendo la vulnerabilidad de las estructuras (principalmente para IDEAM y UIGRD).</p> <p>1.4 Evaluación de la capacidad y la capacitación en la planeación de la gestión integral de inundaciones y el manejo de la cuenca (para IDEAM, UIGRD, la CAR y el Departamento de Cundinamarca e instituciones locales de la zona de influencia de la cuenca piloto).</p> <p>1.4.1 Capacitación en Colombia en: i) la evaluación de amenazas probabilísticas de inundaciones, ii) el análisis de vulnerabilidad física, ambiental y social, iii) el monitoreo y la evaluación del riesgo de desastres de inundaciones, iv) la gestión de los procesos de eventos de inundaciones, v) las medidas de prevención y mitigación de desastres de inundaciones, y vi) el desarrollo y la operación de sistemas de alerta temprana de inundaciones.</p> <p>1.4.2 Capacitación en Japón en: i) estrategias y políticas para la adaptación y la gestión del riesgo de inundaciones, ii) modelos de infraestructura (viviendas, hospitales, escuelas, etc.) adaptados a eventos de inundaciones, y iii) esquemas de control de inundaciones.</p> <p>2.1 Evaluación de la capacidad y la capacitación en la observación hidrológica (principalmente para IDEAM).</p> <p>2.2 Evaluación de la capacidad y la capacitación en el pronóstico de inundaciones (principalmente para IDEAM).</p> <p>2.3 Evaluación de la capacidad y la capacitación en la difusión de la información del riesgo a tiempo real y la planeación para una respuesta apropiada (principalmente para IDEAM y UIGRD).</p> <p>3.1 Diagnóstico de funciones del gobierno central y local en actividades de la gestión de cuencas.</p> <p>3.2 Recomendación sobre roles y responsabilidad eléctrica y eficiente de los gobiernos central y local en la reducción del riesgo de inundaciones, aprovechando experiencias en Japón y otros países.</p> <p>3.3 Evaluación y recomendación sobre funciones institucionales fortalecidas de la reducción del riesgo de inundaciones en la etapa final del Proyecto.</p> <p>4.1 Formulación del IFMP para la Cuenca piloto incluyendo medidas de prevención, mitigación, preparación y respuesta. El proceso de formulación deberá incluir los siguientes puntos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Preparación del plan de gestión de la cuenca Magdalena-Cuenca</li> <li>- Preparación de modelos hidrológicos e hidráulicos (principalmente para IDEAM) con el apoyo de las corporaciones autónomas regionales de la zona de influencia, quienes tendrán el modelo a disposición para su uso).</li> <li>- Proposición de medidas prioritarias.</li> <li>- Elaboración de la guía para la formulación de IFMP con base en las secciones aprendidas en actividades realizadas en la cuenca piloto (4.1).</li> </ul>	<p><b>Parte Japonesa</b></p> <p>Exertos</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Jefe Asesor(a) / Excentora en Manejo de Inundaciones</li> <li>- Experto en Planificación del Río</li> <li>- Experto(a) en Hidrología Hidráulica y Pronóstico de Inundaciones</li> <li>- Experto(a) en Difusión de Información de Alertas y Educación</li> <li>- Experto(a) en Mapeo de Riesgo de Inundaciones</li> <li>- Experto(a) en Políticas de Gestión del Riesgo de Inundaciones y SIG</li> <li>- Experto(a) en Políticas de Gestión del Riesgo de Desastres</li> </ul> <p><b>Equipos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Computador de escritorio / portátil</li> <li>- Impresora multifuncional (impresora / fotocopadora) unidades</li> <li>- Impresora 'inkjet' a color</li> <li>- Software de análisis hidrológico</li> <li>- Software de SIG</li> </ul>	<p><b>Parte Colombiana</b></p> <p>Administración</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Director del Proyecto, Gerente del Proyecto</li> <li>- Personal de la contratante</li> <li>- Personal de la C.P. de la UIGRD, el IDEAM y otras instituciones de la zona de influencia de la cuenca</li> </ul> <p><b>Instalaciones y equipamiento</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Espacio de oficina</li> <li>- Mobiliario, instalaciones y equipamiento de oficina</li> </ul> <p><b>Gestión de presupuesto a cargo de la UIGRD, el IDEAM e instituciones de la zona de influencia de la cuenca</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Gastos administrativos y de funcionamiento local</li> </ul>
		<p>Las instituciones centrales y regionales del área piloto acordaron el intercambio de datos necesarios y disponibles en cada institución</p> <p style="text-align: center;">➔</p> <p>&lt;Temas y contabilidad&gt;</p>

Handwritten notes and signatures at the bottom right of the page.

## Apéndice 5: Lista de participantes del primer CCC

<u>Nombre</u>	<u>Entidad</u>
1. Andrés Uribe Orozco	APC
2. Liliana Sánchez	APC
3. Catalina Jiménez	APC
4. Richard Vargas	UNGRD
5. Diego Peña	UNGRD
6. Julio González	UNGRD
7. Gerardo Jaramillo	UNGRD
8. Antonio López	UNGRD
9. Camila Chaparro	UNGRD
10. Omar Vargas	IDEAM
11. Christian Euscátegui	IDEAM
12. Diana Quimbay	IDEAM
13. Fabio Andrés Bernal	IDEAM
14. Oscar Martínez	IDEAM
15. Clara Lamo	IDEAM
16. Wilson Becerra	IDEAM
17. Natalia Soto	IDEAM
18. Alberto Pardo	IDEAM
19. Carlos Manuel Montaña Barrantes	CAR
20. Milena Castillo	CAR
21. Carolina Cárdenas	CAR
22. Jerónimo Gordillo Navarrete	Departamento de Cundinamarca
23. Jaime Matiz Ovalle	Departamento de Cundinamarca
24. Onofre Sierra Gómez	Departamento de Cundinamarca
25. Lina Paola Mora Navarro	Departamento de Cundinamarca
26. Ayza Trujillo	Departamento de Cundinamarca
27. Osamu Inagaki	Embajada del Japón
28. Hidemitsu Sakurai	JICA Colombia
29. Catalina Bastidas	JICA Colombia
30. Hitoshi Baba	JICA
31. Ginga Nakadai	JICA
32. Kenji Morita	Equipo de proyecto de JICA
33. Kazunori Inoue	Equipo de proyecto de JICA
34. Masaki Todo	Equipo de proyecto de JICA
35. Akihiro Furuta	Equipo de proyecto de JICA
36. Hirotada Hasegawa	Equipo de proyecto de JICA

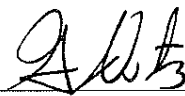
MINUTA DE LAS REUNIONES  
DEL SEGUNDO COMITÉ DE COORDINACIÓN CONJUNTO  
SOBRE  
LA COOPERACIÓN TÉCNICA JAPONESA  
PARA EL PROYECTO PARA EL FORTALECIMIENTO DE LA CAPACIDAD DE MANEJO DEL  
RIESGO DE INUNDACIONES EN LA REPÚBLICA DE COLOMBIA  
ACORDADO ENTRE  
LAS AUTORIDADES PERTINENTES DEL GOBIERNO DE COLOMBIA  
Y  
LA AGENCIA DE COOPERACIÓN INTERNACIONAL DEL JAPÓN


El 2do Comité de Coordinación Conjunto (de aquí en adelante, denominado como “JCC”) reunión del Proyecto para el Fortalecimiento de la Capacidad de Manejo del Riesgo de Inundaciones (de aquí en adelante, denominado como “el Proyecto”) en Colombia fue llevado a cabo en Febrero 23, 2016 en el salón Monserrate del Hotel Tryp Embajada en Bogotá. Como resultado, la Oficina Colombiana de La Agencia de Cooperación Internacional del Japón (de aquí en adelante, denominada como “JICA”), el equipo de expertos japoneses y las organizaciones colombianas concernientes llegaron a acuerdos sobre los asuntos referidos en el documento anexo a la presente minuta.

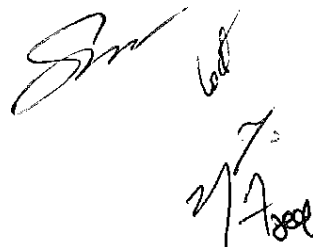
Bogotá, 23 de Febrero, 2016

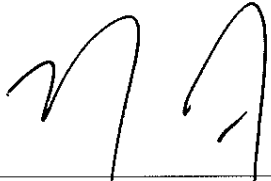


SATOSHI MUROSAWA  
Representante Residente  
JICA Oficina Colombia  
Agencia de Cooperación Internacional de  
Japón (JICA)



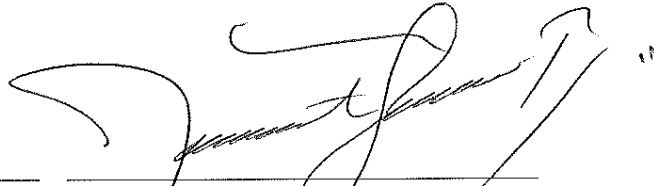
GRACIELA MARÍA USTARIZ MANJARRES  
Subdirector General  
Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo  
de Desastres (UNGRD) 





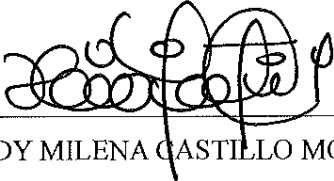
---

NELSON OMAR VARGAS MARTÍNEZ  
Subdirector de Hidrología  
Instituto de Hidrología, Meteorología y  
Estudios Ambientales (IDEAM)



---

JULIO ROBERTO SALAZAR PERDOMO  
Director de la Unidad Administrativa  
Especial para la Gestión del Riesgo de  
Desastres(UAEGRDC)  
Departamento de Cundinamarca



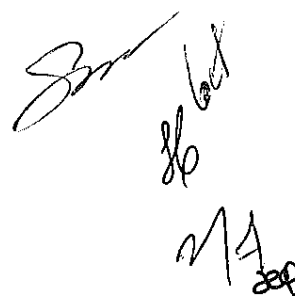
---

HEIDY MILENA CASTILLO MONTAÑO  
Profesional Delegado al Proyecto  
Corporación Autónoma Regional de  
Cundinamarca (CAR)



---

LUIS ALFONSO ESCOBAR TRUJILLO  
Director de Gestión Integral del Recurso  
Hídrico  
Ministerio del Medio Ambiente y Desarrollo  
Sostenible (MADS)



Handwritten notes and signatures in the bottom right corner, including a large signature and the text "86 bat" and "2/1 2019".

## DOCUMENTO ANEXO

### 1. Invitando a la nueva Organización de la Contraparte al Proyecto

La Parte Japonesa explicó la necesidad e importancia de la participación del MADS en el proyecto para llevar a cabo más efectivamente las actividades del Proyecto.

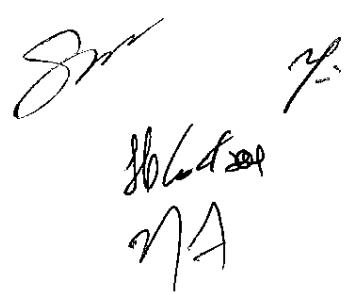
Tanto la parte japonesa y la parte colombiana (en adelante denominada como “ambas partes”) acordaron la participación del MADS en el proyecto como una organización oficial de la contraparte quien suministrará personal de la Contraparte (en adelante denominada como “C/P”) de MADS para el Proyecto. Basado en este acuerdo, ambas partes también acordaron revisar el marco y el plan de implementación del Proyecto los cuales están dados como Matriz de Diseño del Proyecto (de aquí en adelante denominada como “PDM, siglas en Inglés”) versión 2 como se muestra en el Apéndice 1, Plan Operativo (de aquí en adelante denominado como “el PO”) versión 2 como se muestra en el Apéndice 2.

### 2. Organización del Proyecto

Ambas partes confirmaron el personal responsable asignado para el Proyecto, tal como se muestra a continuación.

#### (1) Organizaciones Ejecutoras del Proyecto

- Director del Proyecto  
UNGRD: Graciela María Ustariz Manjarres.
- Gerente del Proyecto  
UNGRD: Julio González Velandía  
IDEAM: Nelson Omar Vargas Martínez
- C/P  
UNGRD: Antonio López Reales  
Claudia Rocio Cante Maldonado  
IDEAM: Fabio Andrés Bernal Quiroga  
Oscar Martínez  
Departamento de Cundinamarca:  
Julio Roberto Salazar  
William Barreto  
Nancy Patricia Venegas  
Jaime Matiz O.  
Onofre Sierra Gómez  
María Cristina Ruiz  
Juan Manuel Acero

Handwritten signatures and initials in black ink, including a large signature on the left and several smaller initials on the right.

CAR:    Heidy Milena Castillo Montaña  
          Jhon Alexander Sánchez Aranguren  
          Héctor Hernán Leguizamón Osorio  
MADS:  Yolanda Calderón  
          Sergio Salazar  
          Luz Francy Navarro

(2) Diagrama de la Organización del Proyecto: Apéndice 3

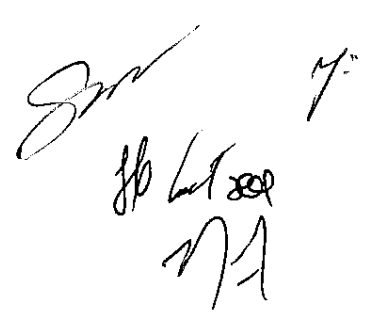
Apéndice 1: Matriz de Diseño del Proyecto (PDM) revisada

Apéndice 2: Plan Operativo (PO) revisado

Apéndice 3: Estructura de implementación del Proyecto

Apéndice 4: Hoja de Monitoreo

Apéndice 5: Lista de participantes al 2<sup>do</sup> CCC

Handwritten signatures and initials in the bottom right corner. There are four distinct marks: a large signature, a smaller signature, and two sets of initials.

# Apéndice 1: Matriz de Diseño del Proyecto : (PDM) revisada

## Matriz de Diseño del Proyecto: PDM (Version-2)

Nombre del Proyecto: Proyecto para el Fortalecimiento de la Capacidad de Manejo del Riesgo de Inundaciones		Versión 2 Fecha: 23. 02. 2016	
Duración: Tres (3) años			
Área beneficiaria: Cuencas del Río Negro (área beneficiaria directa); totalidad del territorio de Colombia (área beneficiaria indirecta)			
Beneficiarios primarios: Personal de la UNGRD, el IDEAM, la CAR, el Departamento de Cundinamarca y el MADS			
Resumen narrativo	Indicadores objetivamente verificables	Medios de verificación	Condiciones externas
<p><b>Meta Superior</b></p> <p>La reducción del riesgo de inundaciones en Colombia</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Realización de las recomendaciones relativas a la gestión del riesgo de inundación, hechas a través del proyecto.</li> <li>2. Número de planes de la gestión integral del riesgo de inundaciones (IFMP) formulados para las cuencas no-piloto. (O. tasa de POMCA que introdujeron el concepto del manejo integral de inundaciones (XX % )</li> <li>3. Capacidad de planificación de la gestión de las inundaciones</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Informes anuales de las instituciones contrapartes</li> <li>2. Documentos de la política sobre IFMP (POMCA)</li> </ol>	
<p><b>Objetivo del Proyecto</b></p> <p>Fortalecer las capacidades de las instituciones colombianas para la gestión del riesgo de inundaciones.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Capacidad de los pronósticos y las alertas de las inundaciones</li> <li>2. Capacidad de intercambio eficaz de datos para la gestión de las inundaciones.</li> <li>3. Uso e intercambio eficaz de datos para la gestión de las inundaciones.</li> <li>4. Guía de la formulación de IFMP desarrollada por el proyecto</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Informe de evaluación del entendimiento de la planificación del manejo de cuencas de los profesionales de todas las instituciones de la contraparte</li> <li>2. La cobertura y el número de estaciones hidrológicas para los pronósticos y las alertas de las inundaciones</li> <li>3. El intercambio de datos / agencias usuarias, cantidad de uso de datos.</li> <li>4. Guía de la formulación</li> </ol>	Vulnerabilidad frente a desastres de inundación no se incrementa dramáticamente
<p><b>Resultados</b></p> <p>1. Se fortalece la capacidad de evaluación del riesgo de inundaciones y se introduce el concepto de la planificación de la gestión integral del riesgo de inundaciones y del manejo de la cuenca.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Conocimiento y entendimiento del IDEAM y la CAR en los aspectos de planificación de los ríos a) la observación y el análisis hidrológico b) mapeo de amenazas/riesgos de las inundaciones</li> <li>2. Fortalecimiento de las capacidades del IDEAM, la UNGRD y la CAR en cuanto a la tecnología del mapeo de riesgos de las inundaciones, incluyendo el análisis de vulnerabilidad utilizando SIG</li> <li>3. Conocimiento / entendimiento del IDEAM, la UNGRD, la CAR, el Departamento de Cundinamarca y el MADS sobre IFMP basados en las cuencas</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Prueba de habilidad para medir el alcance del entendimiento así como la metodología de la planificación de los ríos y la CAR ni son los incluyendo el perfil longitudinal del cauce</li> <li>2. Prueba de habilidad para medir el alcance del entendimiento de la tecnología para el mapeo de riesgos como mapas temáticos sobre los desastres de las inundaciones</li> <li>3. Informe de evaluación del entendimiento de la planificación del manejo integral de inundaciones y del manejo de cuencas de los profesionales de todas las instituciones de la contraparte</li> </ol>	Redes hidrológicas y meteorológicas del IDEAM degradadas ni diluidas
<p>2. Se fortalece la capacidad en el pronóstico de inundaciones, alerta y la difusión de la información para organizaciones relevantes (principalmente para IDEAM y UNGRD).</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Conocimiento / entendimiento del IDEAM y la CAR de la observación hidrológica y el análisis de datos</li> <li>2. Recomendaciones para el mejoramiento de pronósticos y alertas de inundaciones del IDEAM</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Prueba de habilidad para medir el alcance del entendimiento así como la observación hidrológica y el análisis de datos incluyendo los datos originales, satelitales de precipitación.</li> <li>2. Recomendaciones informe de pronósticos y alertas de inundaciones</li> </ol>	
<p>3. Se aclaran y fortalecen roles y responsabilidad del gobierno central y local para la reducción del riesgo de inundaciones (principalmente para UNGRD e IDEAM)</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Aclaraciones y recomendaciones sobre la gestión del riesgo de inundación en entre la UNGRD, el IDEAM, la CAR, el MADS, el Departamento de Cundinamarca y municipios del Departamento de Cundinamarca.</li> <li>2. Matriz inventario de información relativa a la gestión del riesgo de inundaciones (entidades y tipo de información)</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Recomendación de la división de responsabilidades para el plan de acción de los actores relevantes para la gestión del riesgo de inundaciones</li> <li>2. Matriz del inventario de información</li> </ol>	
<p>4. Se fortalece la capacidad de la planificación del manejo de inundaciones a través de la formulación del plan de la gestión integral del riesgo de inundaciones (IFMP - siglas en inglés) en la cuenca piloto.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. IFMP para la cuenca piloto</li> <li>2. Guía de la formulación de IFMP desarrollada</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. IFMP</li> <li>2. Guía de la formulación de IFMP</li> </ol>	

Actividades	Aportes	Condiciones externas
<p>1.1 Evaluación de la capacidad y la capacitación en la utilización integral de los datos meteorológicos e hidrológicos para la evaluación del riesgo de inundaciones, incluyendo el mapeo de imágenes de satélite desde las perspectivas de las resoluciones temporales y espaciales y la precisión (principalmente para IDEAM).</p> <p>1.2 Evaluación de la capacidad y la capacitación en la modelación hidrológica e hidráulica desde el análisis de precipitación-escurrimiento para el análisis de las inundaciones y la tecnología de elaboración de mapas (principalmente para IDEAM).</p> <p>1.3 Evaluación de la capacidad y la capacitación en la tecnología de elaboración de mapas de riesgo de inundaciones, utilizando SIG con datos de inundaciones y datos socio-económicos, incluyendo la vulnerabilidad de las estructuras (principalmente para IDEAM y UNGRD).</p> <p>1.4 Evaluación de la capacidad y la capacitación en la planificación de la gestión integral de inundaciones y el manejo de la cuenca (para IDEAM, UNGRD, la CAR, el Departamento de Cundinamarca, el MADS, e instituciones locales de la zona de influencia de la cuenca piloto).</p> <p>1.4.1. Capacitación en Colombia en: i) la evaluación de amenazas probabilísticas de inundaciones, ii) el análisis de vulnerabilidad física, ambiental y social, iii) el monitoreo y la evaluación del riesgo de desastres de inundaciones, iv) la gestión de los procesos de eventos de inundaciones, v) las medidas de prevención y mitigación de desastres de inundaciones, y vi) el desarrollo y la operación de sistemas de alerta temprana de inundaciones.</p> <p>1.4.2. Capacitación en Japón en: i) estrategias y políticas para la adaptación y la gestión del riesgo de inundaciones, ii) modelos de infraestructura (viviendas, hospitales, escuelas, etc.) adaptados a eventos de inundaciones, y iii) esquemas de control de inundaciones.</p> <p>2.1 Evaluación de la capacidad y la capacitación en la observación hidrológica (principalmente para IDEAM).</p> <p>2.2 Evaluación de la capacidad y la capacitación en el pronóstico de inundaciones (principalmente para IDEAM).</p> <p>2.3 Evaluación de la capacidad y la capacitación en la difusión de la información del riesgo en tiempo real y la alerta para una respuesta apropiada (principalmente para IDEAM y UNGRD).</p> <p>3.1 Diagnóstico de funciones del gobierno central y local en actividades de la gestión de cuencas.</p> <p>3.2 Recomendación sobre roles y responsabilidad efectiva y eficiente de los gobiernos central y local en la reducción del riesgo de inundaciones, aprovechando experiencias en Japón y otros países.</p> <p>3.3 Evaluación y recomendación sobre funciones institucionales fortalecidas de la reducción del riesgo de inundaciones en la etapa final del Proyecto.</p> <p>4.1 Formulación del IFMP para la Cuenca piloto incluyendo medidas de prevención, mitigación, preparación y respuesta. El proceso de formulación deberá incluir los siguientes puntos:  - Preparación del plan de gestión de la cuenca Magdalena-Cuenca  - Preparación de modelos hidrológicos e hidráulicos (principalmente para IDEAM con el apoyo de las corporaciones autónomas regionales de la zona de influencia, quienes tendrán el modelo a disposición para su uso)  - Proposición de medidas prioritarias</p> <p>4.2 Elaboración de la guía para la formulación de IFMP, con base en las lecciones aprendidas en actividades realizadas en la cuenca piloto (4.1)</p>	<p><b>Parte Japonesa</b></p> <p>Expertos</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Jefe Asesor(a) / Experto(a) en Manejo de Inundaciones</li> <li>- Experto en Planificación del Río</li> <li>- Experto(a) en Hidrología, Hidráulica y Pronóstico de Inundaciones</li> <li>- Experto(a) en Difusión de Información de Alertas y Evacuación</li> <li>- Experto(a) en Mapeo de Riesgo de Inundaciones, Evaluación del Riesgo de Inundaciones y SIG</li> <li>- Experto(a) en Políticas de Gestión del Riesgo de Desastres</li> </ul> <p>Equipos</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Computador de escritorio / portátil / fotocopiadora</li> <li>- Impresora multifuncional (impresora / fotocopiadora) unidades</li> <li>- Impresora Inkjet a color</li> <li>- Software de análisis hidrológico</li> <li>- Software de SIG</li> </ul>	<p><b>Parte Colombiana</b></p> <p>Administración:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Director del Proyecto, Gerente del Proyecto</li> <li>- Personal de la contratante.</li> <li>- Personal de la CP de la UNGRD, el IDEAM, la CAR, el Departamento de Cundinamarca, el MADS y otras instituciones de la zona de influencia de la cuenca</li> <li>- Instalaciones y equipamiento</li> <li>- Espacio de oficina</li> <li>- Mobiliario, instalaciones y equipamiento de oficina</li> </ul> <p>Gestión de presupuesto a cargo de la UNGRD, el IDEAM, la CAR, el Departamento de Cundinamarca, el MADS e instituciones de la zona de influencia de la cuenca</p> <p>Gastos administrativos y de funcionamiento local</p>
		<p>Redes hidrológicas y meteorológicas del IDEAM y la CAR ni son degradadas ni diluidas</p> <p><b>Pre-Condiciones</b>  Las instituciones centrales y regionales del área piloto acordaron el intercambio de datos necesarios y disponibles en cada institución.</p>

4



Apéndice 2: Plan Operativo (PO) revisado

Plan Operativo (PO) (Ver-2)

Nombre del Proyecto: Proyecto para el Fortalecimiento de la Capacidad de Manejo del Riesgo de Inundaciones

	2015		2016				2017			2018		
	7-9	10-12	1-3	4-6	7-9	10-12	1-3	4-6	7-9	10-12	1-3	4-6
<b>Comité de Coordinación Conjunto (CCC)</b>												
<b>Resultados 1: Se incrementará la capacidad de evaluación del riesgo de inundaciones y se introduce el concepto de la planificación del manejo integral de inundaciones y del manejo de la cuenca.</b>												
1-1. Evaluación de la capacidad y la capacitación en la utilización integral de los datos meteorológicos e hidrológicos para la evaluación del riesgo de inundaciones, incluyendo el mapeo de imágenes de satélite desde las perspectivas de las resoluciones temporales y espaciales y la precisión (principalmente para IDEAM).			▲		▲				▲			▲
1-2. Evaluación de la capacidad y la capacitación en la modelación hidrológica e hidráulica desde el análisis de precipitación-escorrentía para el análisis de las inundaciones y la tecnología de elaboración de mapas (principalmente para IDEAM).												
1-3. Evaluación de la capacidad y la capacitación en la tecnología de elaboración de mapas de riesgo de inundaciones, utilizando SIG con datos de inundaciones y datos socio-económicos, incluyendo la vulnerabilidad de las estructuras (principalmente para IDEAM y UNGRD).												
1-4. Evaluación de la capacidad y la capacitación en la planificación de la gestión integral de inundaciones y el manejo de la cuenca (para IDEAM, UNGRD, la CAR, el Departamento de Cundinamarca, MADS, e instituciones locales de la zona de influencia piloto). 1-4-1. Capacitación en Colombia en: i) la evaluación de amenazas probabilísticas de inundaciones, ii) el análisis de vulnerabilidad física, ambiental y social, iii) el monitoreo y la evaluación del riesgo de desastres de inundaciones, iv) la gestión de los procesos de eventos de inundaciones, v) las medidas de prevención y mitigación de desastres de inundaciones, y vi) el desarrollo y la operación de sistemas de alerta temprana de inundaciones. 1-4-2. Capacitación en Japón en: i) estrategias y políticas para la adaptación y la gestión del riesgo de inundaciones, ii) modelos de infraestructura (viviendas, hospitales, escuelas, etc.) adaptados a eventos de inundaciones, y iii) esquemas de control de inundaciones.												
<b>Resultados 2: Se fortalece la capacidad en el pronóstico de inundaciones, alerta y la difusión de la información para organizaciones relevantes (principalmente para IDEAM y UNGRD).</b>												
2-1. Evaluación de la capacidad y la capacitación en la observación hidrológica (principalmente para IDEAM).												
2-2. Evaluación de la capacidad y la capacitación en el pronóstico de inundaciones (principalmente para IDEAM)												
2-3. Evaluación de la capacidad y la capacitación en la difusión de la información del riesgo a tiempo real y la alerta para una respuesta apropiada (principalmente para IDEAM y UNGRD).												
<b>Resultados 3: Se aclaran y fortalecen roles y responsabilidades de los gobiernos central y locales para la reducción del riesgo de inundaciones (principalmente para UNGRD e IDEAM).</b>												
3-1. Diagnóstico de funciones del gobierno central y local en actividades de la gestión de cuencas.												
3-2. Recomendación sobre roles y responsabilidad efectiva y eficiente de los gobiernos central y local en la reducción del riesgo de inundaciones, aprovechando experiencias en Japón y otros países.												
3-3. Evaluación y recomendación sobre funciones institucionales fortalecidas de la reducción del riesgo de inundaciones en la etapa final del Proyecto.												
<b>Resultados 4: Se fortalece la capacidad de la planificación del manejo de inundaciones a través de la formulación del plan de manejo integral de inundaciones (IFMP, siglas en inglés) en la cuenca piloto.</b>												
4-1. Formulación del IFMP para la Cuenca piloto incluyendo medidas de prevención, mitigación, preparación y respuesta. El proceso de formulación deberá incluir los siguientes puntos: - Preparación del plan de gestión de la cuenca Magdalena-Cuenca - Preparación de modelos hidrológicos e hidráulicos (principalmente para IDEAM con el apoyo de las corporaciones autónomas regionales de la zona de influencia, quienes tendrán el modelo a disposición para su uso) - Proposición de medidas prioritarias												
4-2. Elaboración de la guía para la formulación de IFMP, con base en las lecciones aprendidas en actividades realizadas en la cuenca piloto (4.1)												

*[Handwritten signatures and initials]*

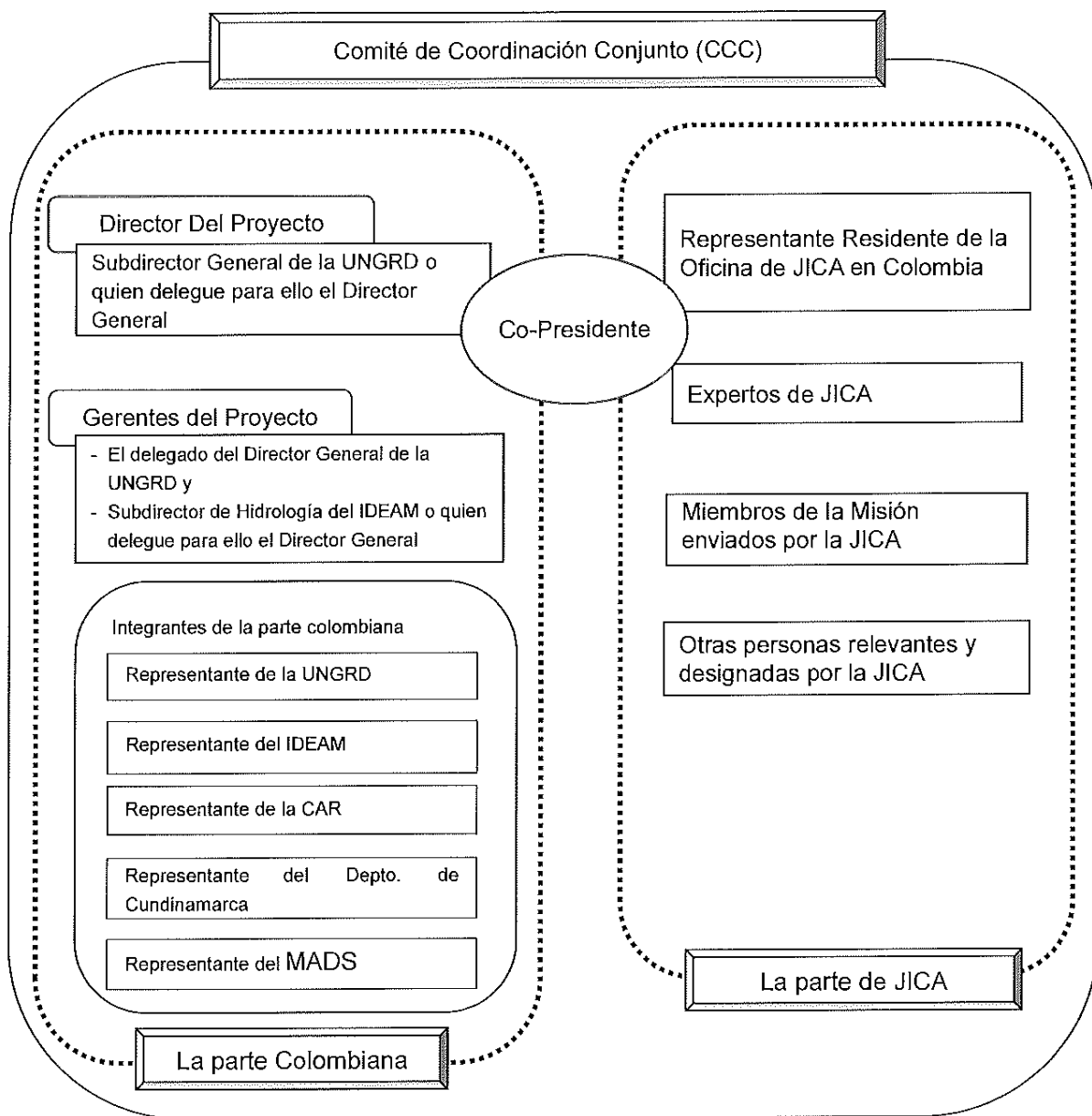
**Apéndice 4: Lista de Partieipantes al 2do CCC**

	<u>NOMBRE</u>	<u>ENTIDAD</u>	<u>POSICION</u>
1.	Andrés Uribe	APC	Director Dirección de Gestión de Demanda
2.	Liliana Sánchez	APC	Encargada de Escritorio de JP
3.	Carlos Iván Marquez Perez	UNGRD	Director General
4.	Julio González V.	UNGRD	Profesional Especializado - Sub-Dirección del Conocimiento del Riesgo
5.	Margarita Arias	UNGRD	Coordinadora de Cooperación Internacional
6.	Nelson Omar Vargas	IDEAM	Sub-Director de Hidrología
7.	Fabio Andrés Bernal	IDEAM	Profesional Especializado - Delegado para el Proyecto
8.	Diana Quimbay	IDEAM	Jefe de Cooperación Internacional
9.	Nestor Franco	CAR	Director General
10.	Heidy Milena Castillo	CAR	Profesional Delegado para el Proyecto
11.	Cesar Clavijo	CAR	Director de Monitoreo y Modelamiento Ambiental
12.	Jaime Matiz O.	Departamento de Cundinamarca	Profesional Especializado
13.	Luis Alfonso Escobar T.	MADS	Director de Gestión Integral del Recurso Hídrico
14.	Yolanda Calderón	MADS	Asesor
15.	Carolina González	MADS	Oficina Asuntos Internacionales
16.	Satoshi Murosawa	JICA Colombia	Representante Residente
17.	Yuki Kuraoka	JICA Colombia	Asesor Formulación del Proyecto
18.	Catalina Bastidas	JICA Colombia	Area de Cooperación Técnica y Financiera
19.	Kenji Morita	JICA Project Team	Jefe Asesor/Gestión del Riesgo de Inundaciones
20.	Akihiro Furuta	JICA Project Team	Experto de Mapeo de Riesgo de Inundaciones, Evaluación del Riesgo de Inundaciones y SIG
21.	Masato Fujimoto	JICA Project Team	Experto de Difusión de Información de Alertas y Evacuación

*Holbert 200*  
*Jim 7/1*

**Apéndice 3: Estructura de implementación del Proyecto**

**Organigrama del Proyecto**



**Observadores:**

Observadores podrán asistir previo acuerdo entre la parte Colombiana y la parte de la JICA

*Handwritten signature and date: Ho... 200*

MINUTES OF MEETINGS  
ON  
THE SECOND JOINT COORDINATION COMMITTEE  
ON  
JAPANESE TECHNICAL COOPERATION  
FOR  
THE PROJECT FOR STRENGTHENING FLOOD RISK MANAGEMENT CAPACITY  
IN THE REPUBLIC OF COLOMBIA  
AGREED UPON AMONG  
AUTHORITIES CONCERNED OF THE GOVERNMENT OF COLOMBIA  
AND  
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

The 2<sup>nd</sup> Joint Coordination Committee (hereinafter referred to as "JCC") meeting of the Project for Strengthening Flood Risk Management Capacity (hereinafter referred to as "the Project") in Colombia was held on February 23rd, 2016 in Bogota. As a result, Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA") Colombian office, Japanese expert team and the Colombian organizations concerned agreed on the matters referred to in the document attached hereto.

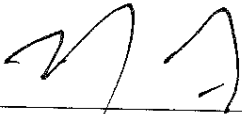


SATOSHI MUROSAWA  
Resident Representative  
JICA Colombia Office  
Japan International Cooperation Agency (UNGRD)  
(JICA)



GRACIELA MARÍA USTARIZ M.  
General Sub-Director  
National Unit for Disaster Risk Management





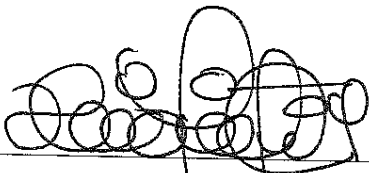
NELSON OMAR VARGAS MARTÍNEZ

Hydrology Sub-Director

Institute of Hydrology, Meteorology  
and Environmental Studies (IDEAM)



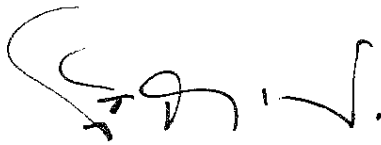
Department of Cundinamarca



HEIDY MILENA CASTILLO MONTAÑO

Assigned Professional to the Project

Autonomous Regional Corporation of  
Cundinamarca (CAR)



ELIZABETH GOMEZ SÁNCHEZ

General Secretary

Ministry of Environment and Sustainable  
Development (MADS)

Date: -7 JUN 2016

ATTACHED DOCUMENT

**1. Inviting New Counterpart Organization to the Project**

The Japanese side explained the necessity and importance of participation of MADS to the Project for more effective activities of the Project.

Both Japanese and Colombian sides (hereinafter referred to as “the both sides”) agreed on the participation of MADS to the Project as an official counterpart organization and dispatching Counterpart Personnel (hereinafter referred to as “C/P”) from MADS to the Project. Based on this agreement, the both sides also agreed on revising framework and implementation plan of the Project which are given as Project Design Matrix (hereinafter referred to as “The PDM”) version 2 shown as Annex 1, Plan of Operation (hereinafter referred to as “The PO”) version 2 shown as Annex 2.

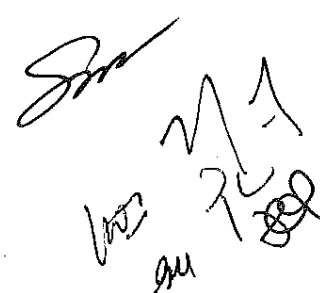
**2. Project Organization**

The both side confirmed assigned responsible personal as below.

(1) Project Implementation Organization

- Project Director  
UNGRD: Graciela María Ustariz M.
- Project Manager  
UNGRD: Julio González Velandia  
IDEAM: Nelson Omar Vargas Martínez
- C/P  
UNGRD: Margarita Arias  
Rosa Niño  
IDEAM: Fabio Andrés Bernal Quiroga  
Oscar Martínez  
Department of Cundinamarca:  
Jaime Matiz Ovalle  
Onofre Sierra Góme  
Maria Cristina Ruiz  
Juan Manuel Acero  
CAR: Heidy Milena Castillo Montaña

MADS: Integrated Water Resource Management Director  
Project Organization Chart : Annex 3



- Annex 1 : Revised Project Design Matrix: PDM
- Annex 2 : Revised Plan of Operation: PO
- Annex 3 : Revised Project implementation structure
- Annex 4 : Participants list of 2<sup>nd</sup> JCC

A handwritten signature in black ink, consisting of several loops and a long horizontal stroke extending to the right.

# Annex 1 : Revised Project Design Matrix: PDM

## Project Design Matrix: PDM (Version-2)

Version 2  
Dated 23. 02. 2015

Project Title: Project for Strengthening Flood Risk Management Capacity  
 Period of Project: three (3) years  
 Target Area: River Basin of Rio Negro (direct target), and the whole country of Colombia (indirect target)  
 Target Group: Staff of UNGRD, IDEAM, CAR, Department of Cundinamarca and MADs

Narrative Summary	Objectively Verifiable Indicators	Means of Verification	Important Assumption
<b>Overall Goal</b> The reduction of flood risk in Colombia	1. Realization of flood management related Recommendations made through the project. 2. Number of Integrated Flood Management Plan (IFMP) formulated for non-pilot river basin. (Or Ratio of POMCA which introduced the concept of Integrated Flood Management) (XX %)	1. Annual Reports of CP. 2. Policy paper on IFMP(POMCA)	
<b>Project Purpose</b> Capacity of Colombian institutions in flood management is enhanced.	1. Planning capacity regarding flood management 2. Capacity of flood forecasting and warning 3. Effective use and share of data for flood management 4. IFMP formulation guidelines developed	1. Evaluation report of professional staff from all the CPs institutions' understanding of integrated flood management planning and river basin management 2. Coverage and number of hydrological station for flood forecasting and warning 3. Data exchange/ user agencies, quantity of data use 4. Formulation guideline	Vulnerability against flood disaster is not dramatically increased.
<b>Outputs</b> 1. Capacity on flood risk assessment is improved and concept of integrated flood management planning and river basin management is introduced	1. Knowledge / understanding at IDEAM and CAR on river planning aspect in a) hydrologic & hydraulic modeling, and b) flood hazard/risk mapping 2. IDEAM, UNGRD and CAR's capacity enhancement on the technology of flood risk mapping including vulnerability analysis using GIS 3. Knowledge / understanding at IDEAM, UNGRD, CAR, Department and MADs on river basin wise IFMP	1. Ability test to measure understanding extent such as river planning methodology including longitudinal profile of river reach 2. Ability test to measure understanding extent such as flood risk mapping technology including thematic maps regarding flood disaster 3. Evaluation report of professional staff from all the CPs institutions' understanding of integrated flood management planning and river basin management	Hydrological and meteorological network of IDEAM and CAR is neither degraded nor diluted.
2. Capacity on flood forecasting, warning and information dissemination to relevant organizations is improved (mainly IDEAM and UNGRD)	1. Knowledge / understanding at IDEAM and CAR on hydrologic observation and data analysis 2. Recommendation on improvement of IDEAM's flood forecasting and warning	1. Ability test to measure understanding extent such as hydrologic observation and data analysis including satellite origin rainfall data 2. Recommendations report on flood forecasting and warning	
3. Roles and responsibility of the central and local government for flood risk reduction are elucidated and enhanced (mainly UNGRD and IDEAM)	1. Issues clarified and recommendations draw regarding flood risk management among UNGRD, IDEAM, CAR, MADs department and municipalities. 2. Matrix of information inventory related to flood management (entity and type of information)	1. Recommendation of role for Action plan of the relevant actors in flood risk management 2. Matrix of information inventory	
4. Capacity of flood management planning is enhanced through formulation of integrated flood management plan (IFMP) in the pilot river basin	1. Integrated Flood Management Plan (IFMP) of pilot river basin 2. IFMP formulation guideline developed	1. IFMP 2. IFMP formulation guideline	

*Handwritten signatures and initials:*  
 [Signature]  
 [Initials]  
 [Initials]



Activities	Inputs	Important Assumption
<p>1.1 Capacity assessment and training on comprehensive utilization of meteorological and hydrological data for flood risk assessment including the satellite image mapping from the perspectives of temporal and spatial resolutions and accuracy (mainly IDEAM)</p> <p>1.2 Capacity assessment and training on flood risk mapping technology using GIS with flood inundation and socio-inundation analysis and mapping technology (mainly IDEAM)</p> <p>1.3 Capacity assessment and training on flood risk mapping technology using GIS with flood inundation and socio-economic data including vulnerability of structures (mainly IDEAM and UHGRD)</p> <p>1.4 Training on integrated flood risk management planning and river basin management (IDEAM, UHGRD, CAR, Department of Cundinamarca, IADIS and local institutions in pilot river basin)</p> <p>1.4.1 Training in Colombia on: i) probabilistic hazard assessment of flood, ii) physical, environmental and social vulnerability analysis, iii) monitoring and evaluation of flood disaster risk, iv) management processes on flood events, v) flood disaster prevention and mitigation measures, and vi) development and operation of flood early warning systems</p> <p>1.4.2 Training in Japan on: i) strategies and policies for adaptation and flood risk management, ii) infrastructure models (housing, hospitals, schools, etc.) adapted to flood events, and iii) flood control schemes</p> <p>2.1 Capacity assessment and training on hydrological observation (mainly IDEAM)</p> <p>2.2 Capacity assessment and training on flood forecasting (mainly IDEAM)</p> <p>2.3 Capacity assessment and training on dissemination of real-time risk information and warning for appropriate response (mainly IDEAM and UHGRD)</p> <p>3.1 Assessment of functions of both central and local governments in activities of river basin management reduction, using experiences in Japan and other countries.</p> <p>3.2 Recommendation on effective and efficient roles and responsibility of central and local governments on flood risk reduction, using experiences in Japan and other countries.</p> <p>3.3 Evaluation and recommendation on enhanced institutional functions of flood risk reduction at the final stage of the project</p> <p>4.1 Formulation of IFMP for the pilot river basin with considering prevention, mitigation, preparedness and response. Formulation process includes following items.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Preparation of management plan of Magdalena-Cauca river basin.</li> <li>- Preparation of hydrological and hydraulic models (mainly for IDEAM with the support of the regional autonomous corporations who will have the model to be used for them.)</li> <li>- Proposal of priority measures.</li> </ul> <p>4.2 Preparation of IFMP formulation guideline utilizing lessons from pilot river basin activities (4-1).</p>	<p><u>The Japanese Side</u></p> <p><u>Expert</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Chief Advisor/Expert of Flood Management</li> <li>- Expert of River Planning</li> <li>- Expert of Hydrology, Hydraulics, and Flood Forecasting</li> <li>- Expert of Warning Information</li> <li>- Dissemination and Evacuation</li> <li>- Expert of Flood Risk Mapping, Flood Risk Assessment, and GIS</li> <li>- Expert of Disaster Risk Management Policy</li> </ul> <p><u>Machinery and Equipment</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Desktop / Laptop Computer</li> <li>- Multifunction machine (Printer / Photocopy)</li> <li>- Inkjet Color Printer</li> <li>- Hydrological Analysis Software</li> <li>- GIS Software</li> </ul>	<p><u>The Colombian Side</u></p> <p><u>Administration</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Project Director, Project Manager</li> </ul> <p><u>Counterpart personnel</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- C/P personnel from the relevant divisions under UHGRD, IDEAM and other institutions in the area of influence of the river basin.</li> </ul> <p><u>Facilities and Equipment</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Office space</li> <li>- Office furniture, facilities and equipment</li> </ul> <p><u>Budgetary Arrangement by UHGRD, IDEAM and other institutions in the area of influence of the river basin</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Administration and local operation costs</li> </ul>
		<p><u>Pre-Conditions</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Central and pilot region's institutions agreed upon the exchange of data needed and available at each agency.</li> </ul>

Annex 2 : Revised Plan of Operation: PO

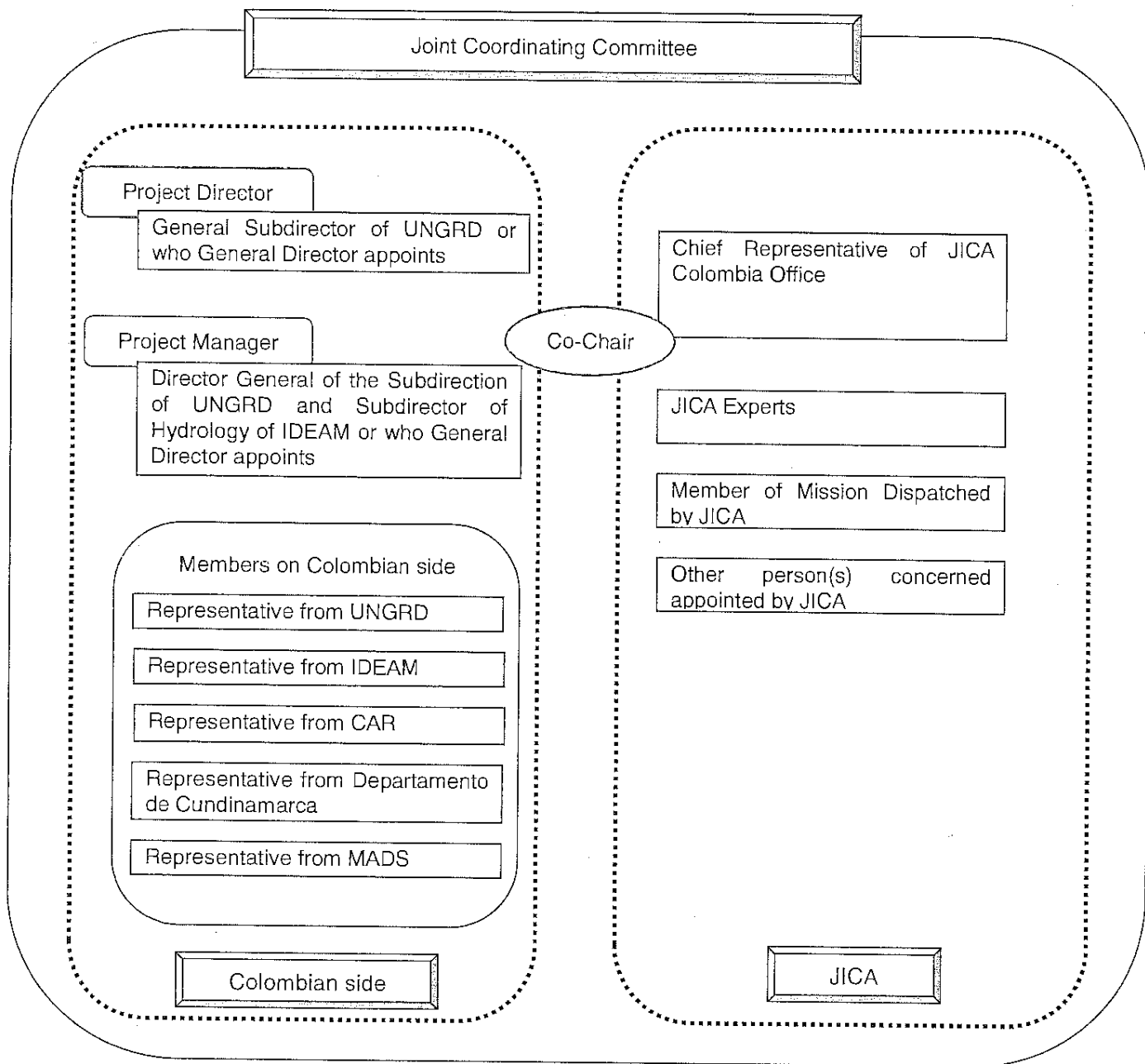
Plan of Operation (PO) (Ver.2)

Project Name: Project for Strengthening Flood Management Capacity	JCC	2015			2016			2017			2018		
		7-9	10-12	1-3	4-6	7-9	10-12	1-3	4-6	7-9	10-12	1-3	4-6
<b>Output: Capacity on flood risk assessment is improved and concept of integrated flood management planning and river basin management is introduced.</b>		▲		▲				▲					▲
1-1.	Capacity assessment and training on comprehensive utilization of meteorological and hydrological data for flood risk assessment including the satellite image mapping from the perspectives of temporal and spatial resolutions and accuracy (mainly IDEAM).	■											
1-2.	Capacity assessment and training on hydrological and hydraulic modelling and runoff analysis to flood inundation analysis and mapping technology (mainly IDEAM).	■											
1-3.	Capacity assessment and training on flood risk mapping technology using GIS with flood inundator and socio-economic data including vulnerability of structures (mainly IDEAM and UNGRD).	■											
1-4.	Training on integrated flood management planning and river basin management (IDEAM, UNGRD, CAR, Department of Cundinamarca, MADS and local institutions in pilot river basin).												
1-4.1.	Training in Colombia on: i) probabilistic hazard assessment of flood, ii) physical, environmental and social vulnerability analysis, iii) monitoring and evaluation of flood disaster risk, iv) management processes on flood events, v) flood disaster prevention and mitigation measures, and vi) development and operation of flood early warning system												
1-4.2.	Training in Japan on: i) strategies and policies for adaptation and flood risk management, ii) infrastructure models (housing, hospitals, schools, etc.) adopted to flood events, and iii) flood control schemes.	■											
<b>Output: Capacity on flood forecasting, warning and information dissemination to relevant organizations is improved (mainly IDEAM and UNGRD).</b>													
2-1.	Capacity assessment and training on hydrological observation (mainly IDEAM).	■											
2-2.	Capacity assessment and training on flood forecasting (mainly IDEAM).	■											
2-3.	Capacity assessment and training on dissemination of real-time risk information and warning for appropriate response (mainly IDEAM and UNGRD).	■											
<b>Output: Roles and responsibility of the central and local government for flood risk reduction are elucidated and enhanced (mainly UNGRD and IDEAM).</b>													
3-1.	Assessment of functions of both central and local governments in activities of river basin management.												
3-2.	Recommendation on effective and efficient roles and responsibility of central and local governments on flood risk reduction, using experiences in Japan and other countries.												
3-3.	Evaluation and recommendation on enhanced institutional functions of flood risk reduction at the final stage of the project.												
<b>Output: Capacity of flood management planning is enhanced through formulation of integrated flood management plan (IFMP) in the pilot river basin.</b>													
4-1.	Formulation of IFMP for the pilot river basin with considering prevention, mitigation, preparedness and response. Formulation process includes following items. - Preparation of management plan of Magdalena-Cuena river basin. - Preparation of hydrological and hydraulic models (mainly for IDEAM with the support of the regional autonomous corporations who will have the need to be used for them). - Proposal of priority measures.												
4-2.	Preparation of IFMP formulation guidelines utilizing lessons from pilot river basin activities (4-1).												

*Handwritten signatures and initials:*  
 - A large signature: *Sam MA*  
 - Initials: *200*, *RL*, *RA*, and a circular stamp.

**Annex 3 : Revised Project implementation structure**

**Project Organization Chart**



Observers:

- Observers may attend upon agreement between Colombian side and JICA.

Annex 4: Participants list of 2<sup>nd</sup> JCC

	<u>NAME</u>	<u>ENTITY</u>	<u>Position</u>
1.		APC	
2.		APC	
3.		UNGRD	
4.		UNGRD	
5.		UNGRD	
6.		IDEAM	
7.		IDEAM	
8.		IDEAM	
9.		CAR	
10.		CAR	
11.		CAR	
12.		Department of Cundinamarca	
13.		Department of Cundinamarca	
14.		Department of Cundinamarca	
15.		MADS	
16.		MADS	
17.		MADS	
18.	Satoshi Murosawa	JICA Colombia	Resident Representative
19.	Yuki Kuraoka	JICA Colombia	Project Formulation Adviser
20.	Catalina Bastidas	JICA Colombia	Technical and Finance Cooperation Area
21.	Kenji Morita	JICA Project Team	Chief-Advisor
22.	Akihiro Furuta	JICA Project Team	Expert/Flood Risk Management, Flood Risk Assessment and GIS
23.	Masato Fujimoto	JICA Project Team	Expert/Warning Information Dissemination and Evacuation

*Handwritten signature and date:*  
 [Signature] 15/12/2012

MINUTA DE LAS REUNIONES  
DEL TERCER COMITÉ DE COORDINACIÓN CONJUNTO  
SOBRE  
LA COOPERACIÓN TÉCNICA JAPONESA  
PARA EL PROYECTO PARA EL FORTALECIMIENTO DE LA CAPACIDAD DE MANEJO DEL  
RIESGO DE INUNDACIONES EN LA REPÚBLICA DE COLOMBIA  
ACORDADO ENTRE  
LAS AUTORIDADES PERTINENTES DEL GOBIERNO DE COLOMBIA  
Y  
LA AGENCIA DE COOPERACIÓN INTERNACIONAL DEL JAPÓN

El 3er Comité de Coordinación Conjunto (de aquí en adelante, denominado como “JCC”) reunión del Proyecto para el Fortalecimiento de la Capacidad de Manejo del Riesgo de Inundaciones (de aquí en adelante, denominado como “el Proyecto”) en Colombia fue llevado a cabo en Febrero 22, 2017 en el Salón de Protocolo en la Gobernación de Cundinamarca en Bogotá. Como resultado, la Oficina Colombiana de La Agencia de Cooperación Internacional del Japón (de aquí en adelante, denominada como “JICA”), el equipo de expertos japoneses y las organizaciones colombianas concernientes llegaron a acuerdos sobre los asuntos referidos en el documento anexo a la presente minuta.

Bogotá, 22 de Febrero, 2017



SATOSHI MUROSAWA  
Representante Residente  
JICA Oficina Colombia  
Agencia de Cooperación Internacional de  
Japón (JICA)



GRACIELA MARÍA USTARIZ MANJARRES  
Subdirector General  
Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo  
de Desastres (UNGRD)



NELSON OMAR VARGAS MARTÍNEZ  
Subdirector de Hidrología  
Instituto de Hidrología, Meteorología y  
Estudios Ambientales (IDEAM)

WILSON LEONARD GARCIA FAJARDO  
Director de la Unidad Administrativa  
Especial para la Gestión del Riesgo de  
Desastres(UAEGRDC)  
Departamento de Cundinamarca

NESTOR GUILLERMO FRANCO  
GONZALEZ  
Director general  
Corporación Autónoma Regional de  
Cundinamarca (CAR)

LUZ HICELA MOSQUERA MOSQUERA  
Directora de Gestión Integral del Recurso  
Hídrico  
Ministerio del Medio Ambiente y Desarrollo  
Sostenible (MADS)

ca

## DOCUMENTO ANEXO

### 1. Progreso de las actividades hasta ahora

El equipo de expertos japoneses reportó su progreso en el Proyecto a todos los participantes, y la parte colombiana confirmó su avance también.

### 2. Temas identificados a fortalecer relacionados con la gestión de inundaciones

Los representantes de las organizaciones de la contraparte presentaron los siguientes temas importantes identificados a fortalecer la gestión de inundaciones a través de las actividades de este Proyecto y las acciones necesarias esperadas y estas fueron confirmadas por todos los participantes así :

- Plan del Río Magdalena
- Articulación institucional , normativa y de instrumentos de planificación
- Sistemas Integrados de información para la gestión del riesgo

### 3. Explicación acerca de las experiencias del entrenamiento en Japón

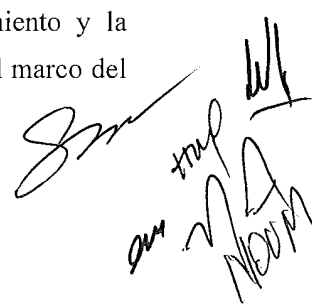
Un representante de los participantes al 2<sup>do</sup> entrenamiento en Japón presentó sus experiencias, hallazgos y aprendizajes logrados durante el entrenamiento y como utilizarlos para mejorar la gestión de riesgo de inundaciones en Colombia a todos los participantes. La parte Colombiana confirmó esos hallazgos valiosos que se compartirán ampliamente entre las personas/ organizaciones relacionadas con la gestión de riesgo de inundaciones en toda ocasión.

### 4. Enmienda del Plan de Operación (PO)

Ambas partes la Colombiana y la Japonesa confirmaron el cambio de cronograma para llevar a cabo los CCC. De acuerdo a esta confirmación, ambas partes la Colombiana y la Japonesa confirmaron también el cronograma revisado de implementación del plan del Proyecto que fue dado como Plan de Operación (de aquí en adelante referido como “El PO”) versión 2-1, de la cual la versión revisada se muestra en el Anexo 1.

### 5. Expectativas futuras

Como resultado general del proyecto en el tema de responsabilidad institucional, se plantearán alternativas para mejorar la capacidad de manejo de las inundaciones que soportarán las propuestas a realizar al gobierno colombiano para generar cambios normativos que puedan ser abordados en el Plan Nacional de Desarrollo 2018-2022. A partir de los resultados obtenidos en la primera fase del proyecto se ha identificado la oportunidad y la necesidad de avanzar en el conocimiento y la incorporación de elementos de planificación para la macro cuenca Magdalena-Cauca en el marco del



plan de río de Japón además de profundizar en el análisis de la definición de roles y responsabilidades de cada una de las instituciones a cargo de la gestión ambiental y del riesgo en el país.

Apéndice 1: Plan Operativo (PO) revisado

Apéndice 2: Lista de participantes al 3<sup>er</sup> CCC

R

SM  
an  
top  
lls  
M  
TNOVA



Apéndice 1: Plan Operativo (PO) revisado

Plan Operativo (PO) (Ver-2-1)

Nombre del Proyecto: Proyecto para el Fortalecimiento de la Capacidad de Manejo del Riesgo de Inundaciones

	Comité de Coordinación Conjunto (CCC)	2015			2016			2017			2018	
		7-9	10-12	1-3	4-6	7-9	10-12	1-3	4-6	7-9	10-12	1-3
<p><b>Resultados:</b> Se incrementa la capacidad de evaluación del riesgo de inundaciones y se introduce el concepto de la planificación del manejo integral de inundaciones y del manejo de la cuenca.</p>												
1-1.	Evaluación de la capacidad y la capacitación en la utilización integral de los datos meteorológicos e hidrológicos para la evaluación del riesgo de inundaciones, incluyendo el mapeo de imágenes de satélite desde las perspectivas de las resoluciones temporales y espaciales y la precisión (principalmente para IDEAM).											
1-2.	Evaluación de la capacidad y la capacitación en la modelación hidrológica e hidráulica desde el análisis de precipitación-escorrentía para el análisis de las inundaciones y la tecnología de elaboración de mapas (principalmente para IDEAM).											
1-3.	Evaluación de la capacidad y la capacitación en la tecnología de elaboración de mapas de riesgo de inundaciones, utilizando SIG con datos de inundaciones y datos socio-económicos, incluyendo la vulnerabilidad de las estructuras (principalmente para IDEAM y UNGRD).											
1-4.	Evaluación de la capacidad y la capacitación en la planificación de la gestión integral de inundaciones y el manejo de la cuenca (para IDEAM, UNGRD, la CAR, el Departamento de Cundinamarca, MADR, e instituciones locales de la zona de influencia piloto).											
1-4-1.	Capacitación en Colombia en: i) la evaluación de amenazas probabilísticas de inundaciones, ii) el análisis de vulnerabilidad física, ambiental y social, iii) el monitoreo y la evaluación del riesgo de desastres de inundaciones, iv) la gestión de los procesos de eventos de inundaciones, v) las medidas de prevención y mitigación de desastres de inundaciones, y vi) el desarrollo y la operación de sistemas de alerta temprana de inundaciones.											
1-4-2.	Capacitación en Japón en: i) estrategias y políticas para la adaptación y la gestión del riesgo de inundaciones, ii) modelos de infraestructura (viviendas, hospitales, escuelas, etc.) adaptados a eventos de inundaciones, y iii) esquemas de control de inundaciones.											
<p><b>Resultados:</b> Se fortalece la capacidad en el pronóstico de inundaciones, alerta y la difusión de la información para organizaciones relevantes (principalmente para IDEAM y UNGRD).</p>												
2-1.	Evaluación de la capacidad y la capacitación en la observación hidrológica (principalmente para IDEAM).											
2-2.	Evaluación de la capacidad y la capacitación en el pronóstico de inundaciones (principalmente para IDEAM)											
2-3.	Evaluación de la capacidad y la capacitación en la difusión de la información del riesgo a tiempo real y la alerta para una respuesta apropiada (principalmente para IDEAM y UNGRD).											
<p><b>Resultados:</b> Se aclaran y fortalecen roles y responsabilidades de los gobiernos central y locales para la reducción del riesgo de inundaciones (principalmente para UNGRD e IDEAM)</p>												
3-1.	Diagnóstico de funciones del gobierno central y local en actividades de la gestión de cuencas.											
3-2.	Recomendación sobre roles y responsabilidad efectiva y eficiente de los gobiernos central y local en la reducción del riesgo de inundaciones, aprovechando experiencias en Japón y otros países.											
3-3.	Evaluación y recomendación sobre funciones institucionales fortalecidas de la reducción del riesgo de inundaciones en la etapa final del Proyecto.											
<p><b>Resultados:</b> Se fortalece la capacidad de la planificación del manejo de inundaciones a través de la formulación del plan de manejo integral de inundaciones (IFMP, siglas en inglés) en la cuenca piloto.</p>												
4-1.	Formulación del IFMP para la Cuenca piloto incluyendo medidas de prevención, mitigación, preparación y respuesta. El proceso de formulación deberá incluir los siguientes puntos: - Preparación del plan de gestión de la cuenca Magdalena-Cuenca - Preparación de modelos hidrológicos e hidráulicos (principalmente para IDEAM con el apoyo de las corporaciones autónomas regionales de la zona de influencia, quienes tendrán el modelo a disposición para su uso) - Proposición de medidas prioritarias											
4-2.	Elaboración de la guía para la formulación de IFMP, con base en las lecciones aprendidas en actividades realizadas en la cuenca piloto (4.1)											

*Handwritten signatures and initials:*  
 - Top right: A signature.  
 - Middle right: Initials "JG".  
 - Bottom right: Initials "HORA".

## Apéndice 2: Lista de Participantes al 3er CCC

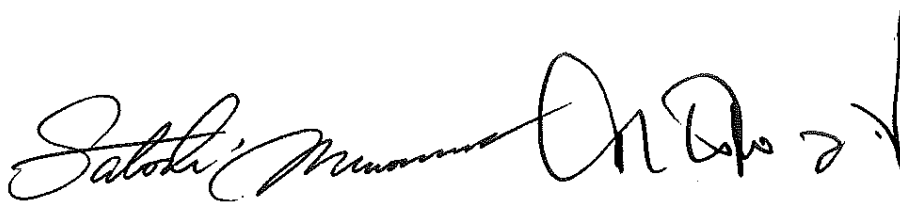
	<u>NOMBRE</u>	<u>ENTIDAD</u>	<u>POSICION</u>
1.	Santiago Molina	APC	Coordinador Fuentes Bilaterales y Multilaterales
2.	Juan Sandoval	APC	Dirección de Gestión de Demanda
3.	Julio González V.	UNGRD	Profesional Especializado - Sub-Dirección del Conocimiento del Riesgo
4.	Margarita Arias	UNGRD	Coordinadora de Cooperación Internacional
5.	Antonio José Lopez	UNGRD	Cooperación Internacional
6.	Nelson Omar Vargas	IDEAM	Sub-Director de Hidrología
7.	Fabio Andrés Bernal	IDEAM	Profesional Especializado - Delegado para el Proyecto
8.	Jorge A. Gonzalez	IDEAM	Profesional Especializado
9.	Diana Quimbay	IDEAM	Jefe de Cooperación Internacional
10.	Estefania Salas	IDEAM	Oficina Cooperación Internacional
11.	Heidy Milena Castillo	CAR	Profesional Delegado para el Proyecto
12.	Rafael Iván Robles	CAR	Asesor Dirección General
13.	Maryeny Caraballo	CAR	Técnico POMCA
14.	Sonia Perdomo	CAR	Of. Cooperación Internacional
15.	Jaime Matiz O.	Departamento de Cundinamarca	Profesional Especializado
16.	William Barreto	Departamento de Cundinamarca	Subdirector UAEGRD
17.	Magda Yamile Ruiz	Departamento de Cundinamarca	Subdirectora Riesgos UAEGRD
18.	Christian Cruz	Departamento de Cundinamarca	Of. Cooperación Internacional
19.	Luz Francy Navarro	MADS	Profesional Especializado
20.	Carolina González	MADS	Oficina Asuntos Internacionales
21.	Diana Vargas	CORMAGDALENA	Profesional Especializado SDSN
22.	Claudia S: Martínez	CORMAGDALENA	Profesional Especializado
23.	Cesar Garay	CIRMAG	Director Ejecutivo
24.	Diego Rubio	DNP	Asesor
25.	Yuki Kuraoka	JICA Colombia	Asesor Formulación del Proyecto
26.	Catalina Bastidas	JICA Colombia	Area de Cooperación Técnica y Financiera
27.	Kenji Morita	JICA Project Team	Jefe Asesor/Gestión del Riesgo de Inundaciones

Handwritten signatures and initials in the bottom right corner, including a large signature that appears to be 'Jm' and several other initials and names.

MINUTA DE LAS REUNIONES  
DEL CUARTO COMITÉ DE COORDINACIÓN CONJUNTO  
SOBRE  
LA COOPERACIÓN TÉCNICA JAPONESA  
PARA EL PROYECTO PARA EL FORTALECIMIENTO DE LA CAPACIDAD DE MANEJO DEL  
RIESGO DE INUNDACIONES EN LA REPÚBLICA DE COLOMBIA  
ACORDADO ENTRE  
LAS AUTORIDADES PERTINENTES DEL GOBIERNO DE COLOMBIA  
Y  
LA AGENCIA DE COOPERACIÓN INTERNACIONAL DEL JAPÓN

El 4<sup>o</sup> Comité de Coordinación Conjunto (de aquí en adelante, denominado como “CCC”) reunión del Proyecto para el Fortalecimiento de la Capacidad de Manejo del Riesgo de Inundaciones (de aquí en adelante, denominado como “el Proyecto”) en Colombia fue llevado a cabo en Noviembre 24, 2017 en las Salas A, B y C de la Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres en Bogotá. Como resultado, la Oficina Colombiana de La Agencia de Cooperación Internacional del Japón (de aquí en adelante, denominada como “JICA”), el equipo de expertos japoneses y las organizaciones colombianas concernientes llegaron a acuerdos sobre los asuntos referidos en el documento anexo a la presente minuta.

Bogotá, 24 de Noviembre, 2017



SATOSHI MUROSAWA

Representante Residente

JICA Oficina Colombia

Agencia de Cooperación Internacional de  
Japón (JICA)

CARLOS IVAN MARQUEZ

Director General

Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo  
de Desastres (UNGRD)



NELSON OMAR VARGAS MARTÍNEZ  
Subdirector de Hidrología  
Instituto de Hidrología, Meteorología y  
Estudios Ambientales (IDEAM)

WILSON LEONARD GARCIA FAJARDO  
Director de la Unidad Administrativa  
Especial para la Gestión del Riesgo de  
Desastres (UAEGRI)

Departamento de Cundinamarca

NESTOR GUILLERMO FRANCO  
GONZALEZ  
Director general  
Corporación Autónoma Regional de  
Cundinamarca (CAR)

JAIRTON DIEZ DIAZ  
Director de Gestión Integral del Recurso  
Hídrico  
Ministerio del Medio Ambiente y Desarrollo  
Sostenible (MADS)

## DOCUMENTO ANEXO

### 1. Progreso de las actividades hasta ahora y la perspectiva futura

El equipo de expertos japoneses reportó su progreso y resultado de actividades pasadas y perspectiva de actividades actuales y futuras a todos los participantes, y la parte colombiana los confirmó.

### 2. Actividades futuras para la gestión eficaz del riesgo de inundación y la cooperación entre instituciones relevantes

El representante de las organizaciones de la contraparte explicó la importancia de la macrocuenca e introdujo los datos de la macrocuenca, mapas de inundaciones e información sobre el marco institucional que incluye a los municipios y las instituciones, y luego explicó la hoja de ruta para la formulación del plan fluvial en el río Magdalena, la cual muestra la lista de actividades necesarias con el cronograma y la entidad principal responsable. Esta se preparó a través de discusiones en los talleres de este Proyecto. Él también informó que hay un memorando de entendimiento en proceso de revisión y aprobación por parte del MADS, IDEAM y CORMAGDALENA en el cual se expresa la voluntad de las instituciones en trabajar conjuntamente para mejorar las capacidades nacionales en la gestión del riesgo de inundaciones y resiliencia de las comunidades ribereñas del RIO GRANDE DE LA MAGDALENA y así, construir un proyecto de trabajo Fase II para ser presentado a JICA.

### 3. Explicación acerca de las experiencias del entrenamiento en Japón

La dra. Yolanda Calderón en representación de los participantes al 3ro entrenamiento en Japón presentó sus experiencias y aprendizajes logrados durante el entrenamiento y cómo utilizarlos para mejorar la gestión del riesgo de inundaciones en Colombia a todos los participantes. La parte Colombiana confirmó esos aprendizajes valiosos que se compartirán ampliamente entre las personas/ organizaciones relacionadas con la gestión de riesgo de inundaciones.

### 4. Enmienda del Plan de Operación (PO)

Ambas partes la Colombiana y la Japonesa confirmaron el cambio de cronograma de algunas actividades del Proyecto. De acuerdo a esta confirmación, ambas partes la Colombiana y la Japonesa confirmaron también el cronograma revisado de implementación del plan del Proyecto que fue dado como Plan de Operación (de aquí en adelante referido como "El PO") versión 2-2, de la cual la versión revisada se muestra en el Apéndice 1.



Handwritten signatures and initials at the bottom right of the page, including a large signature and the initials 'JICA' and 'MADS'.

## 5. Expectativas futuras

Como resultado general del proyecto con respecto a la responsabilidad institucional, se propondrán los mecanismos para incorporar los resultados en los diferentes instrumentos de planificación y administración del territorio. Además, estos resultados destacaron la necesidad de llevar a cabo un análisis más profundo de los papeles y responsabilidades de cada institución a cargo de la gestión ambiental y de riesgos en el país.

Los resultados obtenidos en la primera fase del proyecto permitieron identificar la oportunidad y la necesidad de avanzar en el conocimiento e inclusión de elementos de planificación para la macrocuenca Magdalena-Cauca en el marco de la Planificación del Río en Japón, los cuales serán la base para las propuestas que se presentarán al Departamento Nacional de Planeación a fin de ser incorporadas en el Plan Nacional de Desarrollo 2018-2022.

Apéndice 1: Operativo (PO) revisado

~~Apéndice 2: Lista de participantes al 4<sup>to</sup> CCC~~



*Handwritten signatures and initials:*  
Jm  
7404  
dis  
MA  
WB

Plan Operativo (PO) (Ver-2-2)

Nombre del Proyecto: Proyecto para el Fortalecimiento de la Capacidad de Manejo del Riesgo de Inundaciones

	Comité de Coordinación Conjunto (CCC)	2015			2016			2017			2018	
		7-9	10-12	1-3	4-6	7-9	10-12	1-3	4-6	7-9	10-12	1-3
<p><b>Resultados:</b> Se incrementa la capacidad de evaluación del riesgo de inundaciones y se introduce el concepto de la planificación del manejo integral de inundaciones y del manejo de la cuenca.</p>												
1-1.	Evaluación de la capacidad y la capacitación en la utilización integral de los datos meteorológicos e hidrológicos para la evaluación del riesgo de inundaciones, incluyendo el mapeo de imágenes de satélite desde las perspectivas de las resoluciones temporales y espaciales y la precisión (principalmente para IDEAM).											
1-2.	Evaluación de la capacidad y la capacitación en la modelación hidrológica e hidráulica desde el análisis de precipitación-escorrenia para el análisis de las inundaciones y la tecnología de elaboración de mapas (principalmente para IDEAM).											
1-3.	Evaluación de la capacidad y la capacitación en la tecnología de elaboración de mapas de riesgo de inundaciones, utilizando SIG con datos de inundaciones y datos socio-económicos, incluyendo la vulnerabilidad de las estructuras (principalmente para IDEAM y UNGRD).											
1-4.	Evaluación de la capacidad y la capacitación en la planificación de la gestión integral de inundaciones y el manejo de la cuenca (para IDEAM, UNGRD, la CAR, el Departamento de Cundinamarca, MADIS, e instituciones locales de la zona de influencia piloto).											
1-4-1.	Capacitación en Colombia en: i) la evaluación de amenazas probabilísticas de inundaciones, ii) el análisis de vulnerabilidad física, ambiental y social, iii) el monitoreo y la evaluación del riesgo de desastres de inundaciones, iv) la gestión de los procesos de eventos de inundaciones, v) las medidas de prevención y mitigación de desastres de inundaciones, y vi) el desarrollo y la operación de sistemas de alerta temprana de inundaciones.											
1-4-2.	Capacitación en Japón en: i) estrategias y políticas para la adaptación y la gestión del riesgo de inundaciones, ii) modelos de infraestructura (viviendas, hospitales, escuelas, etc.) adaptados a eventos de inundaciones, y iii) esquemas de control de inundaciones.											
<p><b>Resultados:</b> Se fortalece la capacidad en el pronóstico de inundaciones, alerta y la difusión de la información para organizaciones relevantes (principalmente para IDEAM y UNGRD).</p>												
2-1.	Evaluación de la capacidad y la capacitación en la observación hidrológica (principalmente para IDEAM).											
2-2.	Evaluación de la capacidad y la capacitación en el pronóstico de inundaciones (principalmente para IDEAM)											
2-3.	Evaluación de la capacidad y la capacitación en la difusión de la información del riesgo a tiempo real y la alerta para una respuesta apropiada (principalmente para IDEAM y UNGRD).											
<p><b>Resultados:</b> Se aclaran y fortalecen roles y responsabilidades de los gobiernos central y locales para la reducción del riesgo de inundaciones (principalmente para UNGRD e IDEAM)</p>												
3-1.	Diagnóstico de funciones del gobierno central y local en actividades de la gestión de cuencas.											
3-2.	Recomendación sobre roles y responsabilidad efectiva y eficiente de los gobiernos central y local en la reducción del riesgo de inundaciones, aprovechando experiencias en Japón y otros países.											
3-3.	Evaluación y recomendación sobre funciones institucionales fortalecidas de la reducción del riesgo de inundaciones en la etapa final del Proyecto.											
<p><b>Resultados:</b> Se fortalece la capacidad de la planificación del manejo de inundaciones a través de la formulación del plan de manejo integral de inundaciones (IFMP, siglas en inglés) en la cuenca piloto.</p>												
4-1.	Formulación del IFMP para la Cuenca piloto incluyendo medidas de prevención, mitigación, preparación y respuesta. El proceso de formulación deberá incluir los siguientes puntos: - Preparación del plan de gestión de la cuenca Magdalena-Cuenca - Preparación de modelos hidrológicos e hidráulicos (principalmente para IDEAM con el apoyo de las corporaciones autónomas regionales de la zona de influencia, quienes tendrán el modelo a disposición para su uso) - Proposición de medidas prioritarias											
4-2.	Elaboración de la guía para la formulación de IFMP, con base en las lecciones aprendidas en actividades realizadas en la cuenca piloto (4.1)											

*[Handwritten signatures and initials]*

**Apéndice 2: Lista de Participantes al 4to CCC**

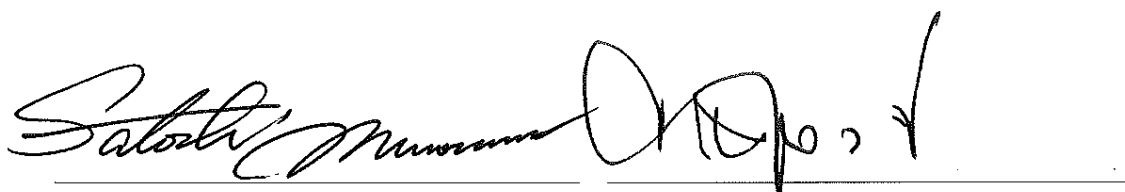
	<u>NOMBRE</u>	<u>ENTIDAD</u>	<u>POSICION</u>
1.	Juan Sandoval	APC	Dirección de Gestión de Demanda
2.	Lina Dorado	UNGRD	Sub-Dirección del Conocimiento del Riesgo
3.	Joana Pérez	UNGRD	Profesional Especializado
4.	Lina Martínez	UNGRD	Cooperación Internacional
5.	Antonio José Lopez	UNGRD	Cooperación Internacional
6.	Omar Franco T.	IDEAM	Director General
7.	María Costanza Rosero	IDEAM	Profesional Especializado -
8.	Estefanía Salas	IDEAM	Oficina Cooperación Internacional
9.	Maryeny Caraballo	CAR	Técnico POMCA
10.	Rafael Iván Robles	CAR	Asesor Dirección General
11.	Wilson García	Departamento de Cundinamarca	Director UAEGRD
12.	Jaime Matiz O.	Departamento de Cundinamarca	Profesional Especializado
13.	Magda Yamile Ruiz	Departamento de Cundinamarca	Subdirectora Riesgos UAEGRD
14.	Ricardo Cifuentes	Departamento de Cundinamarca	Of. Cooperación Internacional
15.	Yexon Alexis Mojica	Departamento de Cundinamarca	Of. Cooperación Internacional
16.	Jairton Diez Díaz	MADS	Director de Gestión Integral del Recurso Hídrico
17.	Luz Francy Navarro	MADS	Profesional Especializado
18.	Yolanda Calderón	MADS	Asesora
19.	Carlos Andrés Quiza	CORMAGDALENA	Subdirector DSN
20.	Diana Vargas	CORMAGDALENA	Profesional Especializado SDSN
21.	Claudia S: Martínez	CORMAGDALENA	Asesora Dirección
22.	Diego Rubio	DNP	Asesor
23.	Satoshi Murosawa	JICA Colombia	Representante Residente
24.	Diego A. Martinez	JICA Colombia	Coordinador de Programa de Cooperación
25.	Kenji Morita	JICA Project Team	Jefe Asesor/Gestión del Riesgo de Inundaciones



MINUTA DE LAS REUNIONES  
DEL CUARTO COMITÉ DE COORDINACIÓN CONJUNTO  
SOBRE  
LA COOPERACIÓN TÉCNICA JAPONESA  
PARA EL PROYECTO PARA EL FORTALECIMIENTO DE LA CAPACIDAD DE MANEJO DEL  
RIESGO DE INUNDACIONES EN LA REPÚBLICA DE COLOMBIA  
ACORDADO ENTRE  
LAS AUTORIDADES PERTINENTES DEL GOBIERNO DE COLOMBIA  
Y  
LA AGENCIA DE COOPERACIÓN INTERNACIONAL DEL JAPÓN

El 5º Comité de Coordinación Conjunto (de aquí en adelante, denominado como “CCC”) reunión del Proyecto para el Fortalecimiento de la Capacidad de Manejo del Riesgo de Inundaciones (de aquí en adelante, denominado como “el Proyecto”) en Colombia fue llevado a cabo en Junio 28, 2018 en el Salón de Protocolo en la Gobernación de Cundinamarca en Bogotá. Como resultado, la Oficina Colombiana de La Agencia de Cooperación Internacional del Japón (de aquí en adelante, denominada como “JICA”), el equipo de expertos japoneses y las organizaciones colombianas concernientes llegaron a acuerdos sobre los asuntos referidos en el documento anexo a la presente minuta.

Bogotá, 28 de Junio, 2018



SATOSHI MUROSAWA

Representante Residente

JICA Oficina Colombia

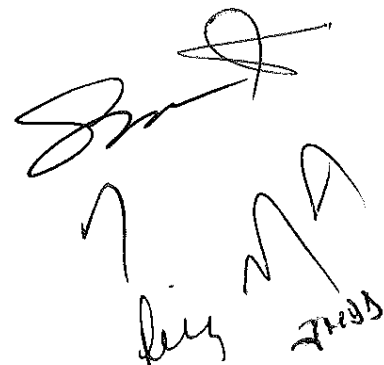
Agencia de Cooperación Internacional de


Japón (JICA)

CARLOS IVAN MARQUEZ

Director General

Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo  
de Desastres (UNGRD)



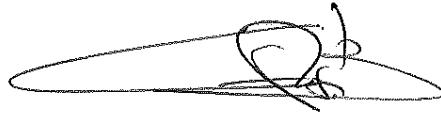


---

NELSON OMAR VARGAS MARTÍNEZ

Subdirector de Hidrología

Instituto de Hidrología, Meteorología y  
Estudios Ambientales (IDEAM)



---

GERMAN RIBERO GARRIDO

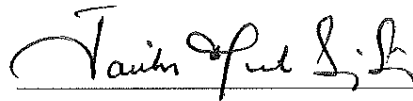
Director de la Unidad Administrativa  
Especial para la Gestión del Riesgo de  
Desastres (UAEGRD)  
Departamento de Cundinamarca

---

NESTOR GUILLERMO FRANCO  
GONZALEZ

Director general

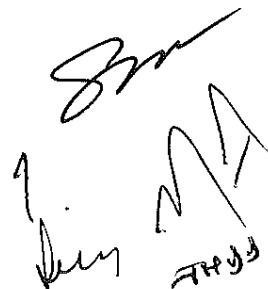
Corporación Autónoma Regional de  
Cundinamarca (CAR)



---

JAIRTON DIEZ DIAZ

Director de Gestión Integral del Recurso  
Hídrico  
Ministerio del Medio Ambiente y Desarrollo  
Sostenible (MADS)



## DOCUMENTO ANEXO

### **1. Actividades del proyecto, resultados, logros y resultados de la evaluación, y actividades futuras previstas después de la conclusión del Proyecto**

El equipo de expertos japoneses informó las actividades implementadas a través del Proyecto y los resultados del Proyecto, explicó los logros y resultados de la evaluación del Proyecto y las actividades futuras esperadas después del final del Proyecto. La parte colombiana confirmó y aceptó.

### **2. Plan de monitoreo desde el final del proyecto hasta la evaluación ex post para el logro del objetivo general**

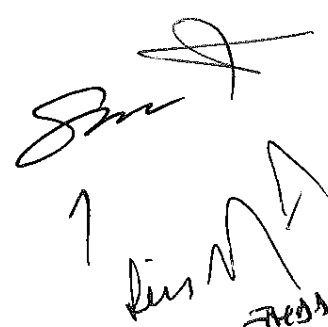
El equipo de expertos japoneses explicó un proyecto de plan de monitoreo desde el final del Proyecto hasta la Evaluación Ex-post para el logro de la meta superior, que será llevado a cabo conjuntamente por JICA y entidades C/P. La parte japonesa y colombiana discutieron el tema y finalmente acordaron que el plan de monitoreo tendrá una frecuencia del monitoreo de aproximadamente una vez al año, y que JICA Colombia enviará la hoja de verificación de monitoreo UNGRD con apoyo del IDEAM quienes verificarán la situación en cada entidad C/P y enviarán las respuestas a JICA Colombia. La hoja de verificación de monitoreo se adjunta en Apéndice 1.

### **3. Enmienda de la Matriz de Diseño del Proyecto (PDM)**

La parte japonesa y la parte colombiana confirmaron la revisión de los indicadores y medios de verificación objetivamente verificables para la meta superior en el PDM, que se revisaron de conformidad con el plan de monitoreo. Esta versión revisada de PDM (Versión-3) se adjunta en Apéndice 2.

### **4. Actividades futuras para la gestión eficaz del riesgo de inundación y la colaboración entre entidades relacionadas**

El representante de las entidades C/P explicó la importancia de la macrocuenca y explicó el plan de trabajo para la formulación de IFMP-RP para el río Magdalena, que muestra una lista de las actividades necesarias con el cronograma y las principales entidades responsables. Esta lista fue preparada a través de discusiones en los talleres de este Proyecto. También informó la firma del Memorando de Entendimiento, en el que MADS, IDEAM y CORMAGDALENA expresaron su voluntad de trabajar juntos para mejorar las capacidades nacionales en la gestión de las inundaciones y la resiliencia de las comunidades del RÍO GRANDE DE MAGDALENA y MAGDALENA, y así construir una Fase II del proyecto para ser presentado a JICA.



Handwritten signatures and initials at the bottom right of the page, including a large signature and the name 'MADS'.

## 5. Actividades futuras para la utilización y replicación de los resultados del Proyecto

Los participantes discutieron cómo utilizar y replicar los resultados del Proyecto en todo el país ahora en adelante. Los participantes acordaron que se implementarán las actividades necesarias bajo la coordinación de la UNGRD quien se comprometió a citar a las entidades la segunda semana de julio de 2018 para iniciar el respectivo seguimiento del proyecto.

## 6. Expectativas futuras

Como resultado general del proyecto con respecto a la responsabilidad institucional, se propondrán los mecanismos para incorporar los resultados en los diferentes instrumentos de planificación y administración del territorio. En este comité se resaltó la importancia de hacer las respectivas gestiones con el nuevo gobierno para la inclusión del proyecto plan de gestión integral de inundaciones del río Magdalena en el nuevo plan de desarrollo y consecuentemente en los planes de acción anuales de las diferentes entidades.

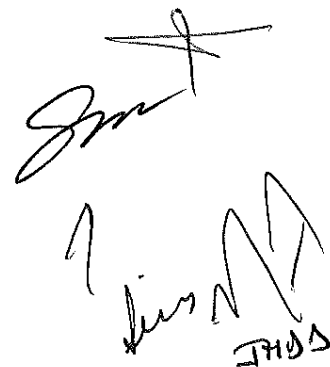
Además, estos resultados destacaron la necesidad de llevar a cabo un análisis más profundo de los papeles y responsabilidades de cada institución a cargo de la gestión ambiental y de riesgos en el país.

Los resultados de este proyecto se presentarán en el CARMAC MAGDALENA CAUCA que se desarrollará el 29 de junio de 2018 en la ciudad de Cali con el fin de que puedan ser usados como insumo para la implementación del plan estratégico.

Apéndice 1: Hoja de verificación de monitoreo

Apéndice 2: Matriz de Diseño del Proyecto (PDM) revisado

Apéndice 3: Lista de participantes al 5º CCC



Handwritten signatures and initials, including the text "JHDS" at the bottom right.

Apéndice 1: Hoja de verificación de monitoreo

Ítems de monitoreo	Grado de cumplimiento de las metas para la evaluación pos-proyecto			Descripción (El grado de progreso (%) y explicación específica e información sobre el estado de implementación*)	Terminado
	No empezado	En proceso	En proceso		
1. Número de reuniones de articulación entre entidades para la implementación de los indicadores 2, 3 y 4. (Para confirmar el estado de continuidad de actividades de colaboración entre las entidades relacionadas con la gestión del riesgo de inundaciones (intercambio de opiniones, discusiones, y la implementación de las medidas concretas))	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
2. Existe un protocolo para la incorporación de la GRD en POMCAS que involucren el concepto de manejo integrado de inundaciones. (Para confirmar el estado de implementación de las actividades para la incorporación de los resultados del proyecto en los instrumentos legales existentes)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
3. Número de POMCAS que introducen el concepto del manejo integral de inundaciones. (Para confirmar el estado de implementación de las actividades para la incorporación de los resultados del proyecto (estudios y planes de IFMP-SZ para la cuenca de Río Negro (plan provisional)) en la POMCA existente para la cuenca de Río Negro y para confirmar el estado de implementación de actividades de formulación de IFMP en otras subzonas hidrográficas, la incorporación de las metodologías de este proyecto en el estudio y análisis así como la incorporación de las mismas en POMCA)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
4. Número de medidas de reducción implementadas en la cuenca piloto del proyecto. (Para confirmar el estado de implementación de actividades concretas basado en el contenido de IFMP-SZ (medidas estructurales y no estructurales) para la cuenca Río Negro (plan provisional))	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>

\* En caso de que existan problemas en la implementación, explique la razón.

## Apéndice 2: Matriz de Diseño del Proyecto (PDM) revisado

### Matriz de Diseño del Proyecto: PDM (Versión-3)

Versión 3  
Fecha 28. 06. 2018

Nombre del Proyecto: Proyecto para el Fortalecimiento de la Capacidad de Manejo del Riesgo de Inundaciones  
 Duración: Tres (3) años  
 Área beneficiaria: Cuenca del Río Negro (área beneficiaria directa), totalidad del territorio de Colombia (área beneficiaria indirecta)  
 Beneficiarios primarios: Personal de la UNGRD, el IDEAM, la CAR, el Departamento de Cundinamarca y el MADS

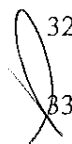
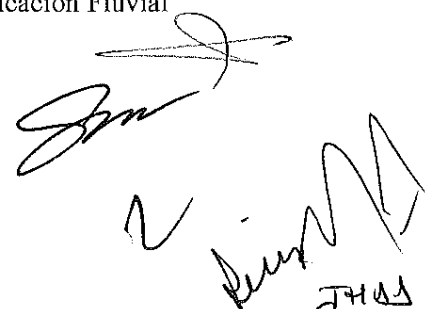
Resumen narrativo	Indicadores objetivamente verificables	Medios de verificación	Condiciones externas
<p><b>Métra Superior</b></p> <p>La reducción del riesgo de inundaciones en Colombia</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Número de reuniones de articulación entre entidades para la implementación de los indicadores 2, 3 y 4.</li> <li>2. Existe un protocolo para la incorporación de la GRD en POMICAS que involucren el concepto de manejo integrado de inundaciones.</li> <li>3. Número de POMICAS que introducen el concepto del manejo integral de inundaciones.</li> <li>4. Número de medidas de reducción implementadas en la cuenca piloto del proyecto.</li> </ol>	<p>Actas de reunión</p> <p>Plan de trabajo (esto es un cronograma con las actividades que se deben hacer en las reuniones de articulación)</p> <p>Hoja de verificación de monitoreo</p> <p>Documento Protocolo ágatao</p> <p>POMICAS actualizadas con el concepto del manejo integral de inundaciones.</p> <p>POMICAS nuevas con el concepto del manejo integral de inundaciones.</p> <p>Informes de medidas implementadas</p> <p>Registro Fotográfico</p>	
<p><b>Objetivo del Proyecto</b></p> <p>Fortalecer las capacidades de las instituciones colombianas para la gestión del riesgo de inundaciones.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Capacidad de planificación de la gestión de las inundaciones</li> <li>2. Capacidad de los pronósticos y las alertas de las inundaciones</li> <li>3. Uso e intercambio eficaz de datos para la gestión de las inundaciones.</li> <li>4. Guía de la formulación de IFMP desarrollada por el proyecto</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Informe de evaluación del entendimiento de la planificación del manejo integral de inundaciones y del manejo de cuencas de los profesionales de todas las instituciones de la contraparte</li> <li>2. La cobertura y el número de estación(es) hidrológica(s) para los pronósticos y las alertas de las inundaciones</li> <li>3. El intercambio de datos / agencias usuarias.</li> <li>4. Guía de la formulación</li> </ol>	<p>Vulnerabilidad frente a desastres de inundación no se incrementa dramáticamente</p>
<p><b>Resultados</b></p> <p>1. Se fortalece la capacidad de evaluación del riesgo de inundaciones y se introduce el concepto de la planificación de la gestión integral del riesgo de inundaciones y del manejo de la cuenca.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Conocimiento y entendimiento del IDEAM y la CAR en los aspectos de planificación de los ríos a) la observación y el análisis hidrológico b) mapeo de amenazas/riesgos de las inundaciones</li> <li>2. Fortalecimiento de las capacidades del IDEAM, la UNGRD y la CAR en cuanto a la tecnología del mapeo de riesgos de las inundaciones, incluyendo el análisis de vulnerabilidad utilizando SIG</li> <li>3. Conocimiento/entendimiento del IDEAM, la UNGRD, la CAR, el Departamento de Cundinamarca y el MADS sobre IFMP basados en las cuencas</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Prueba de habilidad para medir el alcance del entendimiento de la tecnología para el mapeo de riesgos como mapas temáticos sobre los desastres de las inundaciones</li> <li>3. Informe de evaluación del entendimiento de la planificación del manejo integral de inundaciones y del manejo de cuencas de los profesionales de todas las instituciones de la contraparte</li> </ol>	<p>Redes hidrológicas y meteorológicas del IDEAM y la CAR ni son degradadas ni diluidas</p>
<p>2. Se fortalece la capacidad en el pronóstico de inundaciones, alerta y la difusión de la información para organizaciones relevantes (principalmente para IDEAM y UNGRD).</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Conocimiento/ entendimiento del IDEAM y la CAR de la observación hidrológica y el análisis de datos</li> <li>2. Recomendaciones para el mejoramiento de pronósticos y alertas de inundaciones del IDEAM</li> <li>3. Aclaraciones y recomendaciones sobre la gestión del riesgo de inundación en entre la UNGRD, el IDEAM, la CAR, el MADS, el Departamento de Cundinamarca y municipios del Departamento de Cundinamarca.</li> <li>2. Matriz inventario de información relativa a la gestión del riesgo de inundaciones (entidades y tipo de información)</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Prueba de habilidad para medir el alcance del entendimiento así como la observación hidrológica y el análisis de datos incluyendo los datos originales satelitales de precipitación</li> <li>2. Recomendaciones informe de pronósticos y alertas de inundaciones</li> <li>1. Recomendación de la división de responsabilidades para el plan de acción de los actores, relevantes para la gestión del riesgo de inundaciones.</li> <li>2. Matriz del inventario de información</li> </ol>	
<p>3. Se aclaran y fortalecen roles y responsabilidades del gobierno central y local para la reducción del riesgo de inundaciones (principalmente para UNGRD e IDEAM)</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. IFMP para la cuenca piloto</li> <li>2. Guía de la formulación de IFMP desarrollada</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. IFMP</li> <li>2. Guía de la formulación de IFMP</li> </ol>	
<p>4. Se fortalece la capacidad de la planificación del manejo de inundaciones a través de la formulación del plan de la gestión integral del riesgo de inundaciones (IFMP, siglas en inglés) en la cuenca piloto.</p>			

Apéndice 2: Matriz de Diseño del Proyecto (PDM) revisado

Actividades	Parte Japonesa	Aportes	Condiciones externas
<p>1.1. Evaluación de la capacidad y la capacitación en la utilización integral de los datos meteorológicos e hidrológicos para la evaluación del riesgo de inundaciones, incluyendo el mapeo de imágenes de satélite desde las perspectivas de las resoluciones temporales y espaciales y la precisión (principalmente para IDEAM).</p> <p>1.2. Evaluación de la capacidad y la capacitación en la modelación hidrológica e hidráulica desde el análisis de precipitación-escurrimiento para el análisis de las inundaciones y la tecnología de elaboración de mapas (principalmente para IDEAM).</p> <p>1.3. Evaluación de la capacidad y la capacitación en la elaboración de mapas de riesgo de inundaciones, utilizando SIG con datos de inundaciones y datos socio-económicos, incluyendo la vulnerabilidad de las estructuras (principalmente para IDEAM y UNGRO).</p> <p>1.4. Evaluación de la capacidad y la capacitación en la planificación de la gestión integral de inundaciones y el manejo de la cuenca (para IDEAM, UNGRO, la CAR, el Departamento de Cundinamarca, el MADS, e instituciones locales de la zona de influencia de la cuenca piloto).</p> <p>1.4.1. Capacitación en Colombia en: i) la evaluación de amenazas probabilísticas de inundaciones, ii) el análisis de vulnerabilidad física, ambiental y social, iii) el monitoreo y la evaluación del riesgo de desastres de inundaciones, iv) la gestión de los procesos de eventos de inundaciones, v) las medidas de prevención y mitigación de desastres de inundaciones, y vi) el desarrollo y la operación de sistemas de alerta temprana de inundaciones.</p> <p>1.4.2. Capacitación en Japón en: i) estrategias y políticas para la adaptación y la gestión del riesgo de inundaciones, ii) modelos de infraestructura (viviendas, hospitales, escuelas, etc.) adaptados a eventos de inundaciones, y iii) esquemas de control de inundaciones.</p> <p>2.1. Evaluación de la capacidad y la capacitación en la observación hidrológica (principalmente para IDEAM).</p> <p>2.2. Evaluación de la capacidad y la capacitación en el pronóstico de inundaciones (principalmente para IDEAM).</p> <p>2.3. Evaluación de la capacidad y la capacitación en la difusión de la información del riesgo en tiempo real y la alerta para una respuesta apropiada (principalmente para IDEAM y UNGRO).</p> <p>3.1. Diagnóstico de funciones del gobierno central y local en actividades de la gestión de cuencas.</p> <p>3.2. Recomendación sobre roles y responsabilidad efectiva y eficiente de los gobiernos central y local en la reducción del riesgo de inundaciones, aprovechando experiencias en Japón y otros países.</p> <p>3.3. Evaluación y recomendación sobre funciones institucionales fortalecidas de la reducción del riesgo de inundaciones en la etapa final del Proyecto.</p> <p>4.1. Formulación del IFMP para la Cuenca piloto incluyendo medidas de prevención, mitigación, preparación y respuesta. El proceso de formulación deberá incluir los siguientes puntos:                      - Preparación del plan de gestión de la cuenca Magdalena-Cuenca                      - Preparación de modelos hidrológicos e hidráulicos (principalmente para IDEAM con el apoyo de las corporaciones autónomas regionales de la zona de influencia, quienes tendrán el modelo a disposición para su uso)                      - Proposición de medidas prioritarias</p> <p>4.2. Elaboración de la guía para la formulación de IFMP, con base en las lecciones aprendidas en actividades realizadas en la cuenca piloto (4.1)</p>	<p><b>Parte Japonesa</b></p> <p><b>Expositos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Jefe Asesor(a) / Experto(a) en manejo de inundaciones</li> <li>- Experto(a) en Hidrología, Hidráulica y Pronóstico de Inundaciones</li> <li>- Experto(a) en Difusión de Información de Alertas y Evacuación</li> <li>- Experto(a) en Mapeo de Riesgo de Inundaciones, Evaluación del Riesgo de Inundaciones y SIG</li> <li>- Experto(a) en Políticas de Gestión del Riesgo de Desastres</li> </ul> <p><b>Equipos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Computador de escritorio / portátil</li> <li>- Impresora multifuncional (impresora / fotocopiadora) unidades</li> <li>- Impresora "inkjet" a color</li> <li>- Software de análisis hidrológico</li> <li>- Software de SIG</li> </ul>	<p><b>Parte Colombiana</b></p> <p><b>Administración:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Director del Proyecto, Gerente del Proyecto</li> </ul> <p><b>Personal de la contraparte:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Personal de la C/P de la UNGRO, el IDEAM, la CAR, el Departamento de Cundinamarca, el MADS y otras instituciones de la zona de influencia de la cuenca</li> <li>- Instalaciones y equipamiento</li> <li>- Espacio de oficina</li> <li>- Mobiliario, instalaciones y equipamiento de oficina</li> </ul> <p><b>Gestión de presupuesto a cargo de:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- la UNGRO, el IDEAM, la CAR, el Departamento de Cundinamarca, el MADS e instituciones de la zona de influencia de la cuenca</li> <li>- Gastos administrativos y de funcionamiento local</li> </ul>	<p>Condiciones externas</p> <p>Redes hidrológicas y meteorológicas del IDEAM y la CAR ni son óptimas ni diluidas</p> <p><b>Pre-Condiciones</b></p> <p>Las instituciones centrales y regionales del área piloto acordaron el intercambio de datos necesarios y disponibles en cada institución.</p>

### Apéndice 3: Lista de Participantes al 5to CCC

	<u>NOMBRE</u>	<u>ENTIDAD</u>	<u>POSICION</u>
1.	Santiago Molina	APC	Dirección de Gestión de Demanda
2.	Juan Sandoval	APC	Dirección de Gestión de Demanda
3.	Lina Dorado	UNGRD	Sub-Dirección del Conocimiento del Riesgo
4.	Joana Pérez	UNGRD	Profesional Especializado
5.	Antonio José López	UNGRD	Cooperación Internacional
6.	Omar Franco T.	IDEAM	Director General
7.	Nelson Omar Vargas	IDEAM	Sub-director de Hidrología -
8.	Fabio Andrés Bernal	IDEAM	Profesional Especializado
9.	Diana Quimbay	IDEAM	Cooperación Internacional
10.	Catherine Fonseca	IDEAM	Cooperación Internacional
11.	Rafael Iván Robles	CAR	Asesor Dirección General
12.	Maryeny Caraballo	CAR	Técnico POMCA
13.	Cesar Carrillo	Departamento de Cundinamarca	Secretario de Planeación
14.	Diana Paola García	Departamento de Cundinamarca	Cooperación y Enlace Institucional
15.	Germán Ribero G.	Departamento de Cundinamarca	Director UAEGRD
16.	William Barreto	Departamento de Cundinamarca	Sub-Director Técnico UAEGRD
17.	Magda Yamile Ruiz	Departamento de Cundinamarca	Subdirectora Riesgos UAEGRD
18.	Jaime Matiz O.	Departamento de Cundinamarca	Profesional Especializado
19.	Maria Cristina Ruiz	Departamento de Cundinamarca	Profesional Especializado Planeación
20.	Ricardo Cifuentes	Departamento de Cundinamarca	Oficial Cooperación Internacional
21.	Yexon Alexis Mojica	Departamento de Cundinamarca	Oficial Cooperación Internacional
22.	Jairton Diez Díaz	MADS	Director de Gestión Integral del Recurso Hídrico
23.	Luz Francly Navarro	MADS	Profesional Especializado
24.	Yolanda Calderón	MADS	Asesora
25.	Diego Montes	MADS	Cooperación Internacional
26.	Diana Vargas	CORMAGDALENA	Profesional Especializado
27.	Takatoshi Yamamoto	Embajada de Japón	Primer Secretario
28.	Satoshi Murosawa	JICA Colombia	Representante Residente
29.	Mashami Sunada	JICA Colombia	Asesor Formulación de Proyectos
30.	Mari Asano	JICA Colombia	Relaciones Públicas
31.	Masami Ikuta	JICA Colombia	Coordinadora Programa de Cooperación
32.	Kenji Morita	JICA Project Team	Jefe Asesor/Gestión del Riesgo de Inundaciones
33.	Masaki Todo	JICA Project Team	Experto Planificación Fluvial



Apéndice-15 R/D, M/M

**MINUTA DE LA REUNIÓN  
ENTRE  
AGENCIA DE COOPERACIÓN INTERNACIONAL DE JAPÓN  
Y  
LAS AUTORIDADES PERTINENTES  
DEL GOBIERNO DE LA REPÚBLICA DE COLOMBIA  
PARA  
EL PROYECTO PARA EL FORTALECIMIENTO DEL SISTEMA NACIONAL DE  
GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES MEDIANTE EL DESARROLLO DE  
CAPACIDADES PARA LA REDUCCIÓN DEL RIESGO ANTE AMENAZAS POR  
INUNDACIÓN**

El Equipo de estudio para la planificación detallada (en adelante “el Equipo”), organizado por la Agencia de Cooperación Internacional de Japón (en adelante “JICA”) y encabezado por el señor Katsuji MIYATA, visitó la República de Colombia entre el 13 de octubre al 1 de noviembre de 2014 con el propósito de formular el “Proyecto para la Fortalecimiento del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres mediante el desarrollo de capacidades para la reducción del riesgo frente a las amenazas de inundación” en respuesta a la solicitud hecha por el Gobierno de la República de Colombia (en adelante, “GdC”) al Gobierno de Japón (en adelante, “GdJ”).

Durante su estadía en Colombia, el Equipo intercambió opiniones y sostuvo una serie de discusiones encaminadas a establecer los detalles del Proyecto con los funcionarios de la Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres, del Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales, así como con las autoridades pertinentes del Gobierno de la República de Colombia.

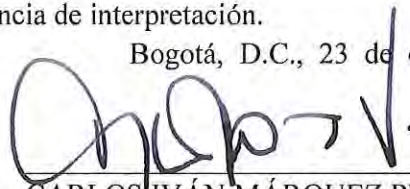
Como resultado de dichas reuniones, el Equipo y las autoridades pertinentes del GdC acordaron los aspectos que se relacionan en el documento adjunto a esta minuta.

La Minuta de la Reunión está redactada en inglés y español, ambos idiomas oficiales. El texto en inglés prevalecerá en caso de divergencia de interpretación.

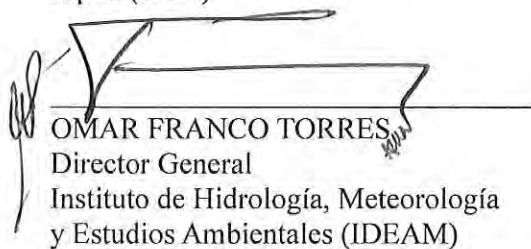
Bogotá, D.C., 23 de octubre, 2014



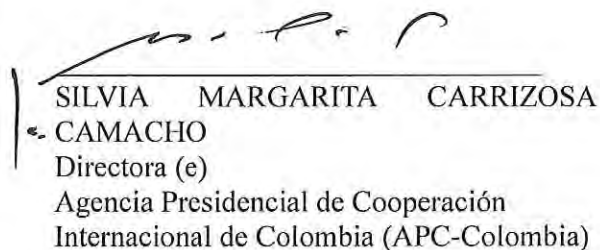
KATSUJI MIYATA  
Jefe del Equipo  
El estudio de la planificación detallada  
Agencia de Cooperación Internacional de  
Japón (JICA)




CARLOS IVÁN MÁRQUEZ PÉREZ  
Director General  
Unidad Nacional para la Gestión  
del Riesgo de Desastres (UNGRD)



OMAR FRANCO TORRES  
Director General  
Instituto de Hidrología, Meteorología  
y Estudios Ambientales (IDEAM)



SILVIA MARGARITA CARRIZOSA  
CAMACHO  
Directora (e)  
Agencia Presidencial de Cooperación  
Internacional de Colombia (APC-Colombia)

16  


16

## DOCUMENTO ADJUNTO

### 1 Nombre del Proyecto

Ambas partes acordaron el siguiente nombre: “Proyecto para el Fortalecimiento de la Capacidad de la Gestión del Riesgo de Inundaciones” (en adelante “el Proyecto”), el cual se modificó a partir del título original del “Proyecto para el Fortalecimiento del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres mediante el desarrollo de capacidades para la reducción del riesgo ante amenazas por inundaciones”.

### 2 Agencias encargadas de la implementación del Proyecto

Las agencias encargadas de la implementación del Proyecto son la Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres (en adelante “UNGRD”) y el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (en adelante “IDEAM”).

### 3 Área beneficiaria

Cuenca del Río Negro (no. 2306) (área beneficiaria directa)  
Totalidad del territorio de Colombia (área beneficiaria indirecta)

### 4 Duración del Proyecto

La periodo de duración del Proyecto de cooperación es de tres (3) años a partir de la fecha de llegada a Colombia del primer experto enviado por JICA.

### 5 Plan Maestro del Proyecto

#### (1) Meta superior

La reducción del riesgo de inundaciones en Colombia

#### (2) Objetivo del Proyecto

Fortalecer las capacidades de las instituciones colombianas para la gestión del riesgo de inundaciones.

#### (3) Resultados y Actividades

1) Resultado 1: Se fortalece la capacidad de evaluación del riesgo de inundaciones y se introduce el concepto de la planificación de la gestión integral del riesgo de inundaciones y del manejo de la cuenca.

Actividades:

1.1) Evaluación de la capacidad y la capacitación en la utilización integral de los datos meteorológicos e hidrológicos para la evaluación del riesgo de inundaciones, incluyendo el mapeo de imágenes de satélite desde las perspectivas de las resoluciones temporales y espaciales y la precisión (principalmente para IDEAM).

- 1.2) Evaluación de la capacidad y la capacitación en la modelación hidrológica e hidráulica desde el análisis de precipitación-escorrentía para el análisis de las inundaciones y la tecnología de elaboración de mapas (principalmente para IDEAM).
- 1.3) Evaluación de la capacidad y la capacitación en la tecnología de elaboración de mapas de riesgo de inundaciones, utilizando SIG con datos de inundaciones y datos socio-económicos, incluyendo la vulnerabilidad de las estructuras (principalmente para IDEAM y UNGRD).
- 1.4) Evaluación de la capacidad y la capacitación en la planificación del manejo integral de inundaciones y el manejo de la cuenca (para IDEAM, UNGRD, la CAR, el Departamento de Cundinamarca, el Departamento de Boyacá, e instituciones locales de la zona de influencia de la cuenca piloto).
  - 1.4.1) Capacitación en Colombia en; i) la evaluación de amenazas probabilísticas de inundaciones, ii) el análisis de vulnerabilidad física, ambiental y social, iii) el monitoreo y la evaluación del riesgo de desastres de inundaciones, iv) la gestión de los procesos de eventos de inundaciones, v) las medidas de prevención y mitigación de desastres de inundaciones, y vi) el desarrollo y la operación de sistemas de alerta temprana de inundaciones.
  - 1.4.2) Capacitación en Japón en; i) estrategias y políticas para la adaptación y la gestión del riesgo de inundaciones, ii) modelos de infraestructura (viviendas, hospitales, escuelas, etc.) adaptados a eventos de inundaciones, y iii) esquemas de control de inundaciones.

2) Resultado 2: Se fortalece la capacidad en el pronóstico de inundaciones, alerta y la difusión de la información para organizaciones relevantes (principalmente para IDEAM y UNGRD).

Actividades:

- 2.1) Evaluación de la capacidad y la capacitación en la observación hidrológica (principalmente para IDEAM)
- 2.2) Evaluación de la capacidad y la capacitación en el pronóstico de inundaciones (principalmente para IDEAM)
- 2.3) Evaluación de la capacidad y la capacitación en la difusión de la información del riesgo a tiempo real y la alerta para una respuesta apropiada (principalmente para IDEAM y UNGRD).

3) Resultado 3: Se aclaran y fortalecen roles y responsabilidad del gobierno central y local para la reducción del riesgo de inundaciones (principalmente para UNGRD e IDEAM)

Actividades

- 3.1) Diagnóstico de funciones del gobierno central y local en actividades de la gestión de cuencas.

- 3.2) Recomendación sobre roles y responsabilidad efectiva y eficiente de los gobiernos central y local en la reducción del riesgo de inundaciones, aprovechando experiencias en Japón y otros países.
- 3.3) Evaluación y recomendación sobre funciones institucionales fortalecidas de la reducción del riesgo de inundaciones en la etapa final del Proyecto.

4) Resultado 4: Se fortalece la capacidad de la planificación de la gestión del riesgo de inundaciones a través de la formulación del plan de la gestión integral del riesgo de inundaciones (IFMP, siglas en inglés) en la cuenca piloto.

Actividades:

- 4.1) Preparación de modelos hidrológicos e hidráulicos para la cuenca piloto (se realizará el estudio en campo según la necesidad). (principalmente para IDEAM con el apoyo de las corporaciones autónomas regionales de la zona de influencia, quienes tendrán el modelo a disposición para su uso)
- 4.2) Preparación de IFMP incluyendo medidas de i) prevención y mitigación y ii) preparación y respuesta\*.
- 4.3) Implementación de medidas prioritarias del IFMP (por ejemplo, la definición del criterio de la alerta temprana de inundaciones y la elaboración del mapa de riesgo) (expertos japoneses asesorarán actividades de la parte colombiana).
- 4.4) Elaboración de la guía para la formulación de IFMP, con base en las lecciones aprendidas en actividades realizadas en la cuenca piloto 4.1, 4.2 y 4.3

\*Nota:

i) prevención y mitigación:

Medidas estructurales (esto se refiere a obras civiles), elaboración del mapa de riesgo, zonificación de amenazas, el ordenamiento territorial, etc.

ii) preparación y respuesta:

Sistema de alerta temprana de inundaciones, actividades de la gestión del riesgo de inundaciones en el nivel comunitario, apoyo en la formulación de planes de la gestión del riesgo, etc.

#### **(4) Matriz de Diseño del Proyecto (PDM)**

Ambas partes acordaron utilizar la Matriz de Diseño del Proyecto provisional (en adelante "PDM"), versión-0, que aparece como Anexo I del borrador del Registro de discusiones (en adelante "R/D"), a manera de herramienta de monitoreo, evaluación y gerencia de las actividades del Proyecto. La PDM podrá modificarse en función de las necesidades del Proyecto en su etapa de implementación y después de la consulta mutua entre JICA y la parte colombiana.

## **(5) Plan Operativo**

El Plan Operativo provisional (en adelante "PO"), versión-0, previsto para todo el periodo del Proyecto aparece en el Anexo II del borrador del R/D. Las actividades del proyecto estarán sujetas a modificaciones, manteniendo el marco del borrador del R/D, cuando surja la necesidad en el curso de la implementación del Proyecto.

## **6 Registro de Discusiones**

El borrador del R/D, que se incluye en el Anexo I y que estipula el marco del Proyecto, será finalizado y firmado por los representantes de la Oficina de JICA Colombia y el GdC una vez la Oficina Central de JICA haya notificado la aprobación para la implementación del proyecto.

## **7 Administración del Proyecto**

### **(1) Contraparte (en adelante "C/P")**

#### **1) Director del Proyecto**

El Subdirector General de la UNGRD o quien delegue para ello el Director General, tendrá la responsabilidad global de la implementación, administración, monitoreo y evaluación del Proyecto.

#### **2) Gerentes del Proyecto**

El delegado del Director General de la UNGRD y el Subdirector de Hidrología del IDEAM o quien delegue para ello el Director General del IDEAM, tendrán la responsabilidad global de la gerencia del Proyecto.

#### **3) Personal de la C/P**

El personal de la C/P deberá trabajar en estrecha colaboración con los expertos de JICA el cual será asignado antes de la firma del R/D.

El Comité Técnico de Coordinación se conformará según las necesidades.

### **(2) Comité de Coordinación Conjunto**

El Comité de Coordinación Conjunto (en adelante "CCC") se reunirá al menos una vez al año y siempre que se requiera. En el Anexo VI del borrador del R/D se incluye la propuesta de integrantes del CCC (Anexo I). Las funciones del CCC son las siguientes:

- revisar los avances del proyecto;
- intercambiar opiniones e ideas sobre los principales desafíos que se presenten durante la implementación del proyecto;
- evaluar la idoneidad de la PDM a lo largo del desarrollo del Proyecto y sugerir su revisión en caso de estimarlo necesario, y
- cualquier otra que se considere pertinente.

*Ar*  
*16*

*7*  
*16*

## **8 Medidas a ser adoptadas por la Parte Colombiana**

Ambas partes acordaron los siguientes aspectos.

- La parte colombiana facilitará un espacio de oficina adecuado para el Equipo del Proyecto en la UNGRD y el IDEAM, y se hará cargo del suministro de otros elementos necesarios para el funcionamiento de la oficina (ejemplo: energía, agua, acceso a Internet, línea telefónica, y mobiliario).
- La parte colombiana confirmó que tomará las medidas necesarias para garantizar una asignación presupuestal adecuada para las actividades del Proyecto.
- Otorgar a los expertos de JICA y a sus familias los mismos privilegios, exenciones y beneficios que se conceden a expertos de terceros países y organizaciones internacionales que realizan misiones similares en Colombia.
- Otros privilegios, exenciones y beneficios a que haya lugar, se otorgarán de acuerdo a lo estipulado en el Acuerdo de Cooperación Técnica firmado el 22 de diciembre de 1976 entre el Gobierno de Japón y el Gobierno de la República de Colombia.
- La parte colombiana se hará cargo de los gastos de mantenimiento y operación requeridos para la implementación del Proyecto.
- La parte colombiana se hará cargo de los gastos de transporte dentro de Colombia, así como del mantenimiento de los equipos que JICA suministre.

## **9 Otros Asuntos**

### **(1) Tipo de Desastre**

El tipo de desastres en el que se enfoca el Proyecto son las inundaciones.

### **(2) Cuenca de río escogida como sitio piloto**

Río Negro (no. 2306)

### **(3) Capacitación en Japón**

La parte japonesa explicó su política con base en la “Declaración de Asistencia Oficial para el Desarrollo” (en adelante, “AOD”) y las regulaciones de JICA sobre la capacitación, aclarando que los participantes de capacitación en Japón deberán ser civiles. La parte colombiana expresó su comprensión sobre la política de la JICA y se comprometió a asignar el número necesario de contrapartes civiles al Proyecto.

### **(4) Relación estrecha en la parte Colombiana**

Ambas partes acordaron que es importante mantener una relación estrecha entre las autoridades pertinentes de la parte Colombiana encargadas de la evaluación de riesgo de inundación y reducción de riesgo de inundación a fin de implementar el Proyecto fluidamente y eficientemente. La UNGRD y el IDEAM deberán implementar las medidas necesarias para coordinar con la CAR, el Departamento de Cundinamarca, el Departamento de Boyacá e instituciones locales de la zona de influencia de la cuenca

piloto, para recolectar los datos y la información requeridos para la implementación del Proyecto de estas instituciones.

**(5) Indicadores Objetivamente Verificables**

El estudio de línea de base, o estudio de evaluación de capacidades, se llevará a cabo al inicio del Proyecto. Ambas partes acordaron que los indicadores objetivamente verificables serán ajustados una vez finalice el estudio mencionado, el cual deberá desarrollarse durante el primer mes al comienzo de implementación del Proyecto.

**(6) Colaboración y coordinación con otros proyectos**

Las partes adoptarán las medidas necesarias para la colaboración y coordinación con otros proyectos que desarrollen otros donantes, instituciones pertinentes y JICA, con el fin de garantizar el máximo beneficio del Proyecto y evitar la duplicación de actividades.

(Fin del documento)

Adjunto I Borrador del Registro de las Discusiones





**REGISTRO DE DISCUSIONES**

**SOBRE**

**EL PROYECTO PARA EL FORTALECIMIENTO DEL SISTEMA NACIONAL DE GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES MEDIANTE EL DESARROLLO DE CAPACIDADES PARA LA REDUCCIÓN DEL RIESGO ANTE AMENAZAS POR INUNDACIÓN**

**EN**

**LA REPÚBLICA DE COLOMBIA**

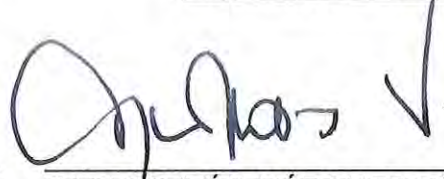
**ACORDADO ENTRE**

**LAS AUTORIDADES CONCERNIENTES DEL GOBIERNO DE LA REPÚBLICA DE COLOMBIA**

**Y**

**LA AGENCIA DE COOPERACIÓN INTERNACIONAL DE JAPÓN**

Bogotá, D.C., fecha\*\*\*\*\*



---

HIDEMITSU SAKURAI  
Representante Residente  
Oficina JICA Colombia  
Agencia de Cooperación  
Internacional de Japón (JICA)

---

CARLOS IVÁN MÁRQUEZ PÉREZ  
Director General  
Unidad Nacional para la Gestión del  
Riesgo de Desastres (UNGRD)

---

OMAR FRANCO TORRES  
Director General  
Instituto de Hidrología, Meteorología  
y Estudios Ambientales (IDEAM)

---

SANDRA BESSUDO LION  
Director  
Agencia Presidencial de Cooperación  
Internacional de Colombia  
(APC-Colombia)



Con base en la Minuta de las Discusiones sobre el estudio de planificación detallada del Proyecto para el Fortalecimiento del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres mediante el Desarrollo de Capacidades para Reducir el Riesgo ante Amenazas por Inundación (en adelante "el Proyecto"), firmada el [fecha] entre la Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres (en adelante "la UNGRD"), el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (en adelante "el IDEAM") y la Agencia Presidencial de Cooperación Internacional de Colombia (en adelante "APC-Colombia") y la Agencia de Cooperación Internacional de Japón (en adelante "la JICA"), se llevaron a cabo una serie de discusiones con la UNGRD, el IDEAM y la APC-Colombia, así como otras instituciones pertinentes, con el fin de elaborar el plan detallado del Proyecto.

Las partes acordaron los detalles del Proyecto y los principales puntos discutidos se describen en los Apéndices 1 y 2.

Las partes acordaron, así mismo, que la UNGRD y el IDEAM, como contrapartes de JICA, serán responsables de la implementación del Proyecto en cooperación con JICA, harán la coordinación con otras instituciones relevantes y asegurará que se sostiene la operación independiente del Proyecto durante y después del período de implementación con el fin de contribuir al desarrollo socioeconómico de Colombia.

El Proyecto se llevará a cabo en el marco del Acuerdo de Cooperación Técnica firmado el 22 de diciembre de 1976 (en adelante "el Acuerdo") y Notas Verbales intercambiadas el 30 de mayo de 2013 entre el Gobierno de Japón y la República de Colombia.

El Registro de las Discusiones está preparado en inglés y español, ambos idiomas oficiales. El texto en inglés prevalecerá en caso de divergencia de interpretación.

Apéndice 1 - Descripción del Proyecto

Apéndice 2 - Principales Puntos Discutidos

Apéndice 3 - La Minuta de las reuniones del Estudio de Planificación Detallada

## Apéndice 1

### DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

Las partes confirmaron que no hay modificaciones con respecto a la Descripción del Proyecto acordada en la Minuta de las Reuniones sostenidas en torno al Estudio de la Planificación Detallado del Proyecto firmada el [fecha] (Anexo 3).

#### **I. ANTECEDENTES**

La República de Colombia, ubicada en los Andes centrales, tiene 11 volcanes activos y diversas características topográficas que hacen que el riesgo de desastres sea extremadamente alto. En Colombia, los Andes se dividen en la Cordillera Occidental, situada en el occidente, la Cordillera Central, situada en la parte central del país, y la Cordillera Oriental, localizada en el oriente del país. La Cordillera Occidental y la Cordillera Central tienen montañas del orden de los 3.000 y los 5.000 metros de altitud, respectivamente. Los principales ríos son el Río Magdalena, con la cuarta cuenca más grande de Suramérica, y el Río Cauca, los cuales fluyen hacia el Mar Caribe. El Río Guaviare, que conecta con el Río Negro en Brasil, se localiza en las planicies del oriente colombiano.

Las inundaciones representan el desastre natural más grave del país. En este contexto se destaca lo ocurrido a raíz del fenómeno de La Niña entre 2010 y 2011, que afectó cerca de 3 millones de personas, debido a las lluvias torrenciales y las inundaciones. En respuesta a este desastre, el Gobierno de Colombia ha comenzado a establecer una estructura de gestión de desastres que incluye el "Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres (SNGRD)" y la "Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres (UNGRD)". Sin embargo, el papel y las responsabilidades de las instituciones involucradas en la gestión del riesgo de desastres, los avances en la coordinación entre la administración central y los gobiernos locales, aún necesitan fortalecerse.

Por consiguiente, Colombia tiene hoy la oportunidad de fortalecer el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres, promoviendo mecanismos de elaboración e implementación de planes de gestión de inundaciones a nivel de cuencas de ríos.

En el Plan Nacional de Desarrollo (2010-2014), la prevención del riesgo está señalada como uno de los cinco aspectos prioritarios, y la prestación de servicios públicos de alta calidad que se adapten al cambio climático y contribuyan a la reducción de la vulnerabilidad, se plantea como la política orientadora en este campo. El fortalecimiento del SNGRD se menciona también en el Plan como un objetivo para el logro de una gestión integral de desastres. La UNGRD, organismo coordinador del SNGRD, lidera la gestión integral de desastres en coordinación con las otras instituciones pertinentes. En este sentido, la estrecha coordinación con el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM), institución responsable de la difusión de la información hidrológica y meteorológica a nivel nacional, es indispensable.

En este contexto, el Gobierno de la República de Colombia solicitó al Gobierno de Japón apoyo para la implementación de un proyecto encaminado al

fortalecimiento de capacidades en el ámbito de la gestión de desastres, solicitud que fue acogida por el Gobierno de Japón.

## **II. PERFIL DEL PROYECTO**

Los detalles del Proyecto se describen en el Marco Lógico (Matriz de Diseño del Proyecto: PDM) (Anexo I) y en el Plan Operativo provisional (Anexo II).

### **1. Aportes**

#### **(1) Aportes de la JICA**

##### **(a) Envío de expertos**

Los detalles sobre el envío de expertos se describen en el Anexo III.

##### **(b) Capacitación**

JICA ofrecerá al personal colombiano involucrado en el Proyecto curso(s) técnico(s) de capacitación en Japón.

##### **(c) Maquinaria y equipos**

JICA suministrará la maquinaria, los equipos y otros materiales (en adelante "los equipos") necesarios para la implementación del Proyecto según la lista del Anexo IV.

En caso de importaciones, la maquinaria, los equipos y los otros materiales mencionados arriba en el numeral II-1(1) (c) pasarán a ser propiedad de la UNGRD y el IDEAM a partir del momento de su entrega C.I.F. (costo, seguro y flete) a las autoridades concernientes de la República de Colombia en los puertos y/o aeropuertos de desembarco.

Otras contribuciones diferentes a las mencionadas se determinarán mediante consulta mutua entre JICA, la UNGRD, el IDEAM y APC-Colombia en el curso del Proyecto y según se considere necesario.

#### **(2) Aportes de la contraparte colombiana**

La contraparte colombiana adoptarán las medidas necesarias para suministrar, a su costa, los siguientes elementos.

(a) Los servicios del personal técnico y administrativo de la contraparte a cargo de la UNGRD, el IDEAM, la CAR, el Departamento de Cundinamarca y el Departamento de Boyacá e instituciones locales de la zona de influencia de la cuenca, según se establece en el numeral II-2.

(b) Espacio de oficina equipado de manera adecuada para los expertos

(c) Suministro o reemplazo de equipos, instrumentos, vehículos, herramientas, repuestos y cualquier otro material necesario para la implementación del Proyecto que no sea aportado por JICA.

(d) Información y apoyo para el acceso a servicios médicos.

(e) Credenciales o tarjetas de identificación.

(f) La información disponible (incluidos mapas y fotografías) y otros datos relacionados con el Proyecto.

(g) Los gastos de funcionamiento necesarios para la implementación del Proyecto.

(h) Gastos por concepto de transporte del equipo mencionado en el numeral II-1 (1) dentro de la República de Colombia, así como para su

instalación, operación y mantenimiento posteriores.

- (i) Servicios necesarios a los expertos de JICA para la remesa, así como la utilización de los fondos introducidos en Colombia desde Japón en relación con la implementación del Proyecto.

## 2. Estructura de implementación

El organigrama del Proyecto se incluye en el Anexo V. Las funciones y responsabilidades de las instituciones participantes son las siguientes:

### (1) La UNGRD

#### (a) Director del Proyecto

El Subdirector General de la UNGRD o quien delegue para ello el Director General, tendrá la responsabilidad global de la implementación, administración, monitoreo y evaluación del Proyecto.

#### (b) Gerente del Proyecto

El delegado del Director General de la UNGRD tendrá la responsabilidad global de la gerencia del Proyecto

#### (c) Personal de la contraparte

El personal de la C/P deberá trabajar en estrecha colaboración con los expertos de JICA el cual será asignado antes de la firma del R/D.

### (2) El IDEAM

#### (a) Gerente del Proyecto

Subdirector de Hidrología del IDEAM o quien delegue para ello el Director General del IDEAM tendrá la responsabilidad global de la gerencia del Proyecto.

#### (b) Personal de la contraparte

El personal de la C/P deberá trabajar en estrecha colaboración con los expertos de JICA el cual será asignado antes de la firma del R/D.

### (3) La CAR

#### (a) Personal de la contraparte

El personal de la C/P deberá trabajar en estrecha colaboración con los expertos de JICA el cual será asignado antes de la firma del R/D.

### (4) El Departamento de Cundinamarca

#### (a) Personal de la contraparte

El personal de la C/P deberá trabajar en estrecha colaboración con los expertos de JICA el cual será asignado antes de la firma del R/D.

### (5) El Departamento de Boyacá

#### (a) Personal de la contraparte

El personal de la C/P deberá trabajar en estrecha colaboración con los expertos de JICA el cual será asignado antes de la firma del R/D.

### (6) Expertos de JICA

Los expertos de JICA suministrarán la orientación, la asesoría y las

recomendaciones técnicas requeridas a la UNGRD, el IDEAM, la CAR, el Departamento de Cundinamarca y al Departamento de Boyacá en lo relativo a cualquiera de los temas concernientes a la implementación del proyecto.

(7) Comité de Coordinación Conjunto

El Comité de Coordinación Conjunto (en adelante "CCC") se establecerá con el fin de facilitar la coordinación interinstitucional. El CCC se reunirá por lo menos una vez al año y siempre que lo considere necesario. El CCC tendrá a su cargo la aprobación del plan anual de trabajo, la revisión de los avances generales, la evaluación del Proyecto y el intercambio de opiniones en torno a los asuntos de fondo que surjan en el curso de la implementación del Proyecto. En el Anexo VI se incluye la propuesta de integrantes del CCC.

3. Área (s) y beneficiarias del Proyecto

(1) Área beneficiaria del Proyecto

- Área beneficiaria directa: Cuenca del Río Negro (no. 2306)
- Área beneficiaria indirecta: Totalidad del territorio de Colombia

(2) Beneficiarios directos

- Personal de la UNGRD, el IDEAM, la CAR, el Departamento de Cundinamarca y el Departamento de Boyacá en la zona de influencia de la cuenca piloto

(3) Beneficiarios indirectos

- La población de la República de Colombia

4. Duración

El Proyecto tendrá una duración aproximada de tres (3) años a partir del arribo de los expertos de JICA a la República de Colombia para dar inicio al Proyecto, como se muestra en el Anexo II (Plan Operativo Provisional).

5. Informes

La UNGRD, el IDEAM y los expertos de JICA elaborarán de forma conjunta los siguientes informes en inglés.

- (1) Hoja de monitoreo, que deberá presentarse cada seis (6) meses a partir del inicio del Proyecto y hasta la finalización del mismo.
- (2) Informe de Finalización del Proyecto, que deberá presentarse en el momento de su finalización.

6. Consideraciones Ambientales y Sociales

La UNGRD y el IDEAM han acordado cumplir con los "Lineamientos para las Consideraciones Ambientales y Sociales de JICA", con el fin de garantizar la debida consideración al impacto ambiental y social del Proyecto.

**III. COMPROMISOS DE LA CONTRAPARTE-LA REPÚBLICA DE COLOMBIA**

1. La Contraparte de la República de Colombia adoptarán las medidas necesarias para:

- (1) asegurar que las tecnologías y los conocimientos adquiridos por los

nacionales colombianos como resultado de la cooperación técnica japonesa contribuyan al desarrollo económico y social de la República de Colombia, y que el conocimiento y la experiencia adquirida por el personal de Colombia durante la capacitación técnica, así como los equipos proporcionados por JICA, sean utilizados eficazmente en la implementación del Proyecto, y

(2) otorgar a los expertos de JICA mencionados en el numeral II-1 (1) y a sus familias los mismos privilegios, exenciones y beneficios que se conceden a expertos de terceros países y organizaciones internacionales que realizan misiones similares en Colombia.

2. Otros privilegios, exenciones y beneficios a que haya lugar, se otorgarán de acuerdo a lo estipulado en el Acuerdo de Cooperación Técnica firmado el 22 de diciembre de 1976 entre el Gobierno de Japón y el Gobierno de la República de Colombia.

#### **IV. MONITOREO Y EVALUACIÓN**

JICA, la UNGRD y el IDEAM monitorearán el progreso del Proyecto de manera conjunta y regular a través del Formato de Monitoreo basado en el Matriz del Diseño del Proyecto (PDM) y el Plan de Operación (PO) Provisional. El Formato de Monitoreo será revisado cada seis (6) meses a partir del inicio del Proyecto y hasta la finalización del mismo.

Además, el Informe de Finalización del Proyecto deberá ser elaborado un (1) mes antes de la terminación del mismo.

JICA llevará a cabo las siguientes evaluaciones y estudios para verificar la sostenibilidad y el impacto del Proyecto y extraer las lecciones aprendidas. La UNGRD y el IDEAM deben proveer el apoyo necesario para esta labor.

1. Evaluación ex-post tres (3) años después de la culminación del proyecto
2. Estudios de seguimiento según necesidades.

#### **V. PROMOCIÓN DEL APOYO PÚBLICO**

Con el fin de promover apoyo para el proyecto, la UNGRD y el IDEAM adoptarán las medidas necesarias para que el proyecto sea ampliamente divulgado entre los ciudadanos en la República de Colombia.

#### **VI. CONDUCTA INDEBIDA**

En caso de que JICA tenga conocimiento relacionado con sospechas de prácticas corruptas o fraudulentas en la implementación del Proyecto, la UNGRD y el IDEAM así como las demás instituciones pertinentes, suministrarán a JICA la información que, en términos razonables, ésta llegue a solicitar, incluidos datos sobre los funcionarios gubernamentales y/o instituciones públicas de la República de Colombia que puedan estar involucrados.

La UNGRD y el IDEAM así como otras instituciones relevantes, no deberán dar trato injusto o desfavorable a las personas y/o compañías que hayan suministrado la información relativa a las sospechas de prácticas corruptas o

fraudulentas en la implementación del Proyecto.

**VII. CONSULTAS MUTUAS**

JICA, la UNGRD y el IDEAM se consultarán mutuamente cuando surjan cuestiones de importancia en el curso de la implementación del Proyecto.

**VIII. ENMIENDAS**

El registro de la discusión podrá ser modificado en la minuta de las reuniones que se lleven a cabo entre JICA, la UNGRD y el IDEAM.

Las minutas de las reuniones deberán ir firmadas por las personas autorizadas por cada una de las partes, las cuales pueden ser diferentes de quienes firmen el registro de la discusión.

- Anexo I Matriz de Diseño del Proyecto (PDM)
- Anexo II Plan Operativo (PO) provisional
- Anexo III Lista de expertos japoneses
- Anexo IV Lista de los equipos
- Anexo V Organigrama del Proyecto
- Anexo VI Comité de Coordinación Conjunto

*Car*  
*H*

*9* *1*



**Matriz de Diseño del Proyecto: PDM (Versión-0)**

Nombre del Proyecto: "Proyecto para el fortalecimiento del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres mediante el desarrollo de capacidades para la reducción del riesgo ante amenazas por inundaciones"

Duración: tres (3) años

Área beneficiaria: Cuenca del Río Negro (área beneficiaria directa); totalidad del territorio de Colombia (área beneficiaria indirecta)  
Beneficiarios primarios: Personal de la UNGRD, el IDEAM, la CAR y el Departamento de Cundinamarca

Resumen narrativo	Indicadores objetivamente verificables	Medios de verificación	Condiciones externas
<p><b>Meta Superior</b> La reducción del riesgo de inundaciones en Colombia</p>	<p>1. Realización de las recomendaciones relativas a la gestión del riesgo de inundación, hechas a través del proyecto. 2. Número de planes de la gestión integral del riesgo de inundaciones (IFMP) formulados para las cuencas no-piloto. (O, tasa de POMCA que introdujeron el concepto del manejo integral de inundaciones (XX %))</p>	<p>1. Informes anuales de las instituciones contrapartes 2. Documentos de la política sobre IFMP (POMCA) 1 &amp; 2. Prueba de habilidad y medición de efectividad realizada por los expertos de JICA 3. El intercambio de datos / agencias usuarias, cantidad de uso de datos 4. Guía de la formulación</p>	<p>Vulnerabilidad frente a desastres de inundación no se incrementa dramáticamente</p>
<p><b>Objetivo del Proyecto</b> Fortalecer las capacidades de las instituciones colombianas para la gestión del riesgo de inundaciones.</p>	<p>1. Capacidad de análisis de los desastres de inundación (nivel de fortalecimiento) 2. Exactitudes de los pronósticos y alertas de las inundaciones (nivel de mejoramiento) 3. Uso e intercambio eficaz de datos para la gestión de las inundaciones. 4. Guía de la formulación de IFMP desarrollada por el proyecto</p>	<p>Prueba de habilidad y medición de efectividad realizada por los expertos de JICA</p>	<p>Redes hidrológicas y meteorológicas del IDEAM y la CAR ni son degradadas ni diluidas</p>
<p><b>Resultados</b> 1. Se fortalece la capacidad de evaluación del riesgo de inundaciones y se introduce el concepto de la planificación de la gestión integral del riesgo de inundaciones y del manejo de la cuenca.</p>	<p>1. Capacidad del IDEAM en: a) la modelación hidrológica e hidráulica, y b) elaboración de mapas de riesgo de inundaciones ( nivel de mejoramiento) 2. Capacidades del IDEAM y la UNGRD en la tecnología de elaboración de mapas de riesgo de inundaciones, utilizando SIG (nivel de mejoramiento) 3. Conocimientos /entendimiento del IDEAM, la UNGRD, la CAR, y el Departamento de Cundinamarca sobre IFMP basados en las cuencas (nivel de mejoramiento)</p>	<p>1. Medición de efectividad realizada por los expertos de JICA 2. Recomendaciones informe de pronósticos y alertas de inundaciones</p>	
<p>2. Se fortalece la capacidad en el pronóstico de inundaciones, alerta y la difusión de la información para organizaciones relevantes (principalmente para IDEAM y UNGRD).</p>	<p>1. Capacidad del IDEAM en la observación hidrológica y análisis de los datos (nivel de mejoramiento) 2. Recomendaciones sobre pronósticos y alertas de inundaciones por el IDEAM</p>	<p>1. Términos de referencia de los actores para la gestión del riesgo de inundaciones 2. Matriz</p>	
<p>3. Se aclaran y fortalecen roles y responsabilidad del gobierno central y local para la reducción del riesgo de inundaciones (principalmente para UNGRD e IDEAM)</p>	<p>1. Aclaraciones y recomendaciones hechas sobre la gestión del riesgo de inundación entre la UNGRD, el IDEAM, la CAR, el Departamento de Cundinamarca y municipios del Departamento de Cundinamarca. 2. Matriz sobre poseedor y tipos de los datos relativos a la gestión del riesgo de inundación</p>	<p>1. Modelos de referencia desarrollados 2. IFMP 3. Guía de la formulación de IFMP</p>	
<p>4. Se fortalece la capacidad de la planificación del manejo de inundaciones a través de la formulación del plan de la gestión integral del riesgo de inundaciones (IFMP, siglas en inglés) en la cuenca piloto.</p>	<p>1. Modelo(s) hidrológico(s) e hidráulico(s) desarrollado(s) 2. IFMP para la cuenca piloto 3. Guía de la formulación de IFMP desarrollada</p>		

Actividades	Aportes	Condiciones externas
<p><u>Del Resultado 1</u></p> <p>1.1 Evaluación de la capacidad y la capacitación en la utilización integral de los datos meteorológicos e hidrológicos para la evaluación del riesgo de inundaciones, incluyendo el mapeo de imágenes de satélite desde las perspectivas de las resoluciones temporales y espaciales y la precisión (principalmente para IDEAM).</p> <p>1.2 Evaluación de la capacidad y la capacitación en la modelación hidrológica e hidráulica desde el análisis de precipitación-escorrentía para el análisis de las inundaciones y la tecnología de elaboración de mapas (principalmente para IDEAM).</p> <p>1.3 Evaluación de la capacidad y la capacitación en la tecnología de elaboración de mapas de riesgo de inundaciones, utilizando SIG con datos de inundaciones y datos socio-económicos, incluyendo la vulnerabilidad de las estructuras (principalmente para IDEAM y UNGRD).</p> <p>1.4 Evaluación de la capacidad y la capacitación en la planificación de la gestión integral de inundaciones y el manejo de la cuenca (para IDEAM, UNGRD, la CAR y el Departamento de Cundinamarca, el Departamento de Boyacá, e instituciones locales de la zona de influencia de la cuenca piloto).</p> <p>1.4.1. Capacitación en Colombia en: i) la evaluación de amenazas probabilísticas de inundaciones, ii) el análisis de vulnerabilidad física, ambiental y social, iii) el monitoreo y la evaluación del riesgo de desastres de inundaciones, iv) la gestión de los procesos de eventos de inundaciones, v) las medidas de prevención y mitigación de desastres de inundaciones, y vi) el desarrollo y la operación de sistemas de alerta temprana de inundaciones.</p> <p>1.4.2. Capacitación en Japón en: i) estrategias y políticas para la adaptación y la gestión del riesgo de inundaciones, ii) modelos de infraestructura (viviendas, hospitales, escuelas, etc.) adaptados a eventos de inundaciones, y iii) esquemas de control de inundaciones.</p>	<p><u>Parte Japonesa</u></p> <p><u>Expertos</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Jefe Asesor(a) / Experto(a) en Manejo de Inundaciones</li> <li>- Experto(a) en Hidrología, Hidráulica y Pronóstico de Inundaciones</li> <li>- Experto(a) en Difusión de Información de Alertas y Evacuación</li> <li>- Experto(a) en Mapeo de Riesgo de Inundaciones, Evaluación del Riesgo de Inundaciones y SIG</li> <li>- Experto(a) en Políticas de Gestión del Riesgo de Desastres</li> </ul> <p><u>Equipos</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Computador de escritorio / portátil</li> <li>- Impresora multifuncional (impresora / fotocopiadora) unidades</li> <li>- Impresora "Inkjet" a color</li> <li>- Software de análisis hidrológico</li> <li>- Software de SIG</li> </ul> <p><u>Parte Colombiana</u></p> <p><u>Administración:</u> Director del Proyecto, Gerente del Proyecto</p> <p><u>Personal de la contraparte:</u> Personal de la C/P de la UNGRD, el IDEAM y otras instituciones de la zona de influencia de la cuenca</p> <p><u>Instalaciones y equipamiento</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Espacio de oficina</li> <li>- Mobiliario, instalaciones y equipamiento de oficina</li> </ul> <p>Gestión de presupuesto a cargo de: <u>la UNGRD, el IDEAM e instituciones de la zona de influencia.</u></p>	<p>Las Redes hidrológicas y meteorológicas del IDEAM y la CAR no son ni degradadas ni adulteradas</p>
<p><u>Del Resultado 2</u></p> <p>2.1 Evaluación de la capacidad y la capacitación en la observación hidrológica (principalmente para IDEAM).</p> <p>2.2 Evaluación de la capacidad y la capacitación en el pronóstico de inundaciones (principalmente para IDEAM)</p> <p>2.3 Evaluación de la capacidad y la capacitación en la difusión de la información del riesgo a tiempo real y la alerta para una respuesta apropiada (principalmente para IDEAM y UNGRD).</p>		

Handwritten signature/initials.

<p><u>Del Resultado 3</u></p> <p>3.1 Diagnóstico de funciones del gobierno central y local en actividades de la gestión de cuencas.</p> <p>3.2 Recomendación sobre roles y responsabilidad efectiva y eficiente de los gobiernos central y local en la reducción del riesgo de inundaciones, aprovechando experiencias en Japón y otros países.</p> <p>3.3 Evaluación y recomendación sobre funciones institucionales fortalecidas de la reducción del riesgo de inundaciones en la etapa final del Proyecto.</p>	<p>de la cuenca Gastos administrativos y de funcionamiento local</p>	
<p><u>Del Resultado 4</u></p> <p>4.1 Preparación de modelos hidrológicos e hidráulicos para la cuenca piloto (principalmente para IDEAM con el apoyo de las corporaciones autónomas regionales de la zona de influencia, quienes tendrán el modelo a disposición para su uso).</p> <p>4.2 Preparación de IFMP incluyendo medidas de i) prevención y mitigación y ii) preparación y respuesta.</p> <p>4.3 Implementación de medidas prioritarias del IFMP (por ejemplo, la definición del criterio de la alerta temprana de inundaciones y la elaboración del mapa de riesgo) (expertos japoneses asesorarán actividades de la parte colombiana).</p> <p>4.4 Elaboración de la guía para la formulación de IFMP, con base en las lecciones aprendidas en actividades realizadas en la cuenca piloto 4.1, 4.2 y 4.3</p>		<p><u>Pre-condiciones</u> Las instituciones centrales y regionales del área piloto acordaron el intercambio de datos necesarios y disponibles en cada instituciones.</p>

**Observación:**

Los indicadores deberán ajustarse al terminar el estudio de línea de base, el cual deberá llevarse a cabo durante primer mes inicial de la implementación del Proyecto.

Handwritten mark resembling a question mark or a large '7'.

Handwritten mark resembling a signature or initials.

Plan Operativo : PO provisional (versión-0)

El nombre del Proyecto: "Proyecto para el fortalecimiento del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres mediante el desarrollo de capacidades para la reducción del riesgo ante amenazas por inundaciones"

	Comité de la Coordinación Conjunta (CCC)															
	1° Años				2° Años				3° Años				4° Años			
	1°	2°	3°	4°	1°	2°	3°	4°	1°	2°	3°	4°	1°	2°	3°	4°
<b>Resultados1: Se fortalece la capacidad de evaluación del riesgo de inundaciones y se introduce el concepto de la planificación de la gestión integral del riesgo de inundaciones y del manejo de la cuenca.</b>																
1-1.																
1-2.																
1-3.																
1-4.																
<b>Resultados2: Se fortalece la capacidad en el pronóstico de inundaciones, alerta y la difusión de la información para organizaciones relevantes (principalmente para IDEAM y UNGRD).</b>																
2-1.																
2-2.																
2-3.																
<b>Resultados3: Se aclaran y fortalecen roles y responsabilidades del gobierno central y local para la reducción del riesgo de inundaciones (principalmente para UNGRD e IDEAM)</b>																
3-1.																
3-2.																
3-3.																
<b>Resultados4: Se fortalece la capacidad de la planificación de la gestión del riesgo de inundaciones a través de la formulación del plan de la gestión integral del riesgo de inundaciones (IFMP, siglas en inglés) en la cuenca piloto.</b>																
4-1.																
4-2.																
4-3.																
4-4.																

Lista de expertos japoneses

Las áreas que cubrirán los expertos de Japón son las siguientes:

1. Jefe Asesor(a) / Experto(a) en la Gestión del Riesgo de Inundaciones
2. Experto(a) en Hidrología, Hidráulica y Pronóstico de Inundaciones
3. Experto(a) en Difusión de Información de Alertas y Evacuación
4. Experto(a) en Mapeo de Riesgo de Inundaciones, Evaluación del Riesgo de Inundaciones y SIG
5. Experto(a) en Políticas de Gestión del Riesgo de Desastres
6. Otros expertos, si se requieren, a través de consulta mutua.

*Cur*  
*Ab*

7

1/6

Lista de equipos

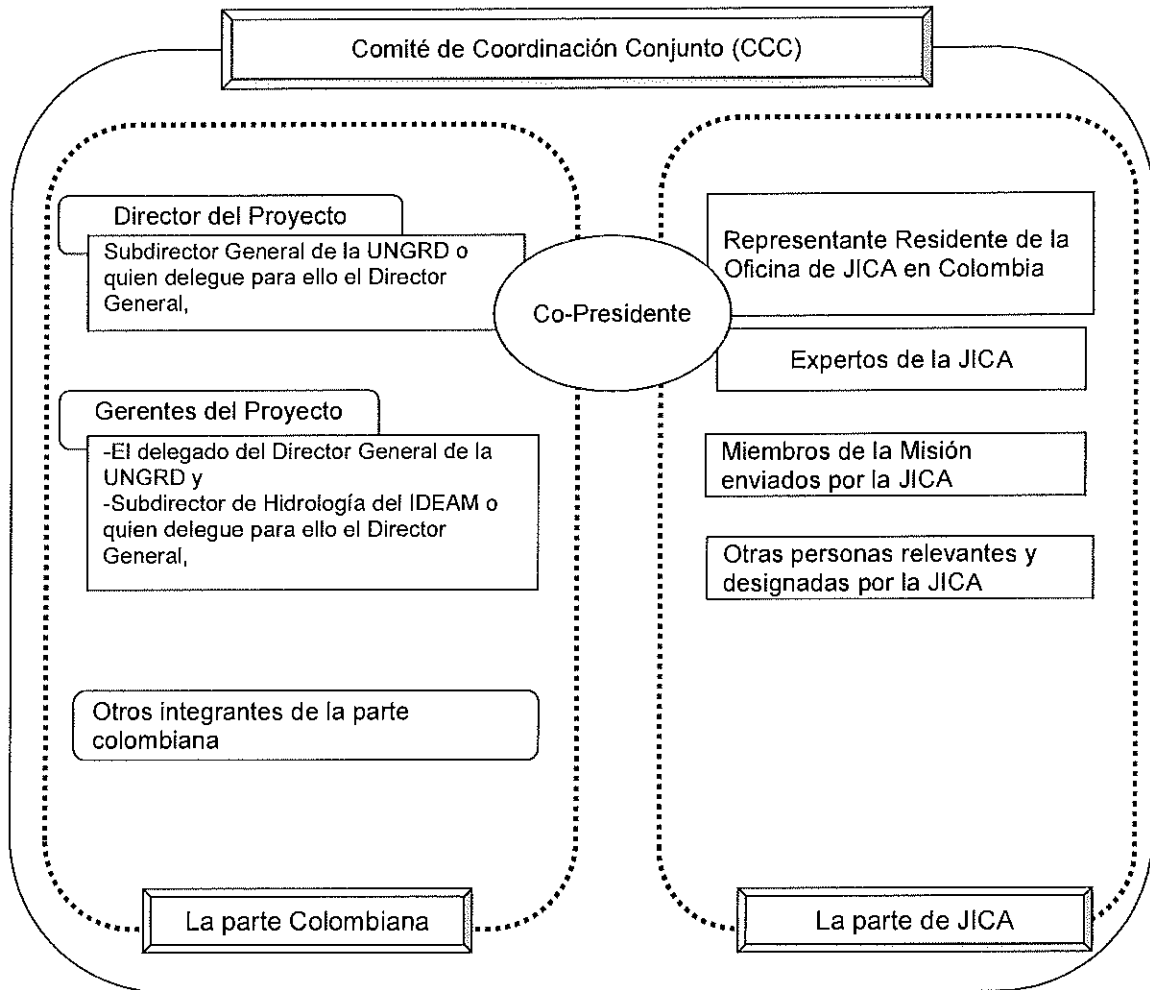
1. Computador de escritorio / portátil: (2) sets
2. Impresora multifuncional (impresora / fotocopidora) : (2) unidades
3. Impresora "Inkjet" a color: (2) unidades
4. Software de análisis hidrológico: (2) sets
5. Software de SIG: (2) sets
6. Otros equipos según las necesidades para la implementación del Proyecto.

*Ar*  
*db*

*7*

*12*

Organigrama del Proyecto



*Observadores:*

Observadores podrán asistir a previo acuerdo entre la parte Colombiana y la parte de la JICA

*Handwritten signature/initials*

*Handwritten mark*

*Handwritten mark*

## Comité de Coordinación Conjunto

## 1. Funciones

Se establecerá un Comité de Coordinación Conjunto para garantizar la implementación efectiva y exitosa del Proyecto, el cual estará a cargo de tomar las decisiones pertinentes para su ejecución. El Comité de Coordinación Conjunto se reunirá anualmente y cuando sea necesario para el cumplimiento de las siguientes funciones:

- (1) supervisar el cumplimiento del plan anual de trabajo de acuerdo a la Matriz de Diseño del Proyecto (PDM) y el Plan Operativo (PO);
- (2) evaluar los avances anuales y globales del Proyecto, así como el cumplimiento de las metas y el logro de los objetivos;
- (3) explorar formas y medios apropiados de solución de los eventuales problemas que surjan en relación con el Proyecto;
- (4) evaluar la PDM en el curso del Proyecto y sugerir ajustes en caso de ser necesarios, y
- (5) cualquier otro aspecto pertinente.

## 2. Integrantes del Comité

El Comité estará integrado por su presidente y demás miembros. El reglamento y los lineamientos para su funcionamiento serán adoptados en la etapa inicial de Proyecto. La composición del Comité que se ha acordado es la siguiente.

- (1) Presidente:  
Director General, UNGRD
- (2) Integrantes por la parte Colombiana:
  - 1) Representante de la UNGRD (incluido el Director del Proyecto)
  - 2) Representante del IDEAM (incluido el Gerente del Proyecto)
  - 3) Otros integrantes de la parte colombiana
- (3) Integrantes por la parte Japonesa:
  - 1) Representante Residente de la Oficina de JICA Colombia
  - 2) Expertos de JICA
  - 3) Miembros de la Misión enviadas por JICA
  - 4) Otra(s) persona(s) relevantes designadas por JICA.

Nota: los funcionarios de la Embajada de Japón podrán asistir a las reuniones del Comité en calidad de observadores.



**PRINCIPALES PUNTOS DISCUTIDOS**

1. El tipo de desastre objeto será "inundaciones" y no incluirá desastres por sedimentos tales como deslizamientos y flujo de detritos.
2. El IDEAM solicitó incluir entrenamiento en análisis de datos de radar en la actividad 1.1.

Este aspecto será incluido si los datos de radar de la Aeronáutica Civil pueden estar disponibles para IDEAM y si el formato de los datos es adecuado para los propósitos del análisis.

3. En cuanto a la implementación de las medidas prioritarias en el actividad 4.3, la parte Colombiana asumirá los costos de la implementación de las actividades que les correspondan y los expertos japoneses proveerán las recomendaciones técnicas para las actividades de la parte Colombiana.
4. Ambas partes acordaron que es importante mantener una relación estrecha entre las autoridades pertinentes de la parte Colombiana encargadas de la evaluación de riesgo de inundación y reducción de riesgo de inundación a fin de implementar el Proyecto fluidamente y eficientemente. La UNGRD y el IDEAM deberán implementar las medidas necesarias para coordinar con CAR y la Gobernación de Cundinamarca la recolección de los datos y la información de estas instituciones, requeridos para la implementación del Proyecto.

# REGISTRO DE DISCUSIONES

## SOBRE

### EL PROYECTO PARA EL FORTALECIMIENTO DE LA CAPACIDAD DE MANEJO DEL RIESGO DE INUNDACIONES

### EN LA REPÚBLICA DE COLOMBIA

### ACORDADO ENTRE LAS AUTORIDADES CONCERNIENTES DEL GOBIERNO DE LA REPÚBLICA DE COLOMBIA

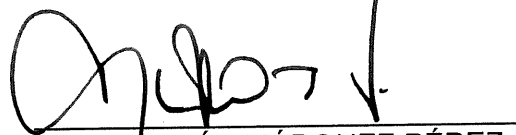
Y


### LA AGENCIA DE COOPERACIÓN INTERNACIONAL DE JAPÓN


Bogotá, D.C.,

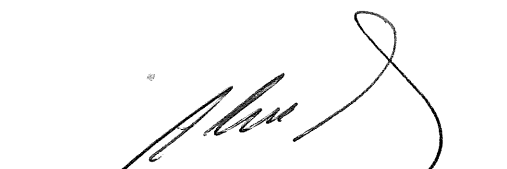
20 ABR 2015

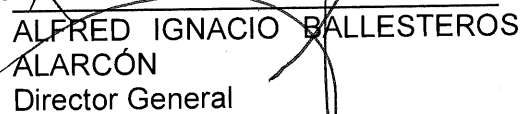
  
HIDEMITSU SAKURAI  
Representante Residente  
Oficina JICA Colombia  
Agencia de Cooperación  
Internacional de Japón (JICA)

  
CARLOS IVÁN MÁRQUEZ PÉREZ  
Director General  
Unidad Nacional para la Gestión del  
Riesgo de Desastres (UNGRD)

  
OMAR FRANCO TORRES  
Director General  
Instituto de Hidrología, Meteorología  
y Estudios Ambientales (IDEAM)

  
ALEJANDRO GAMBOA CASTILLA  
Director  
Agencia Presidencial de Cooperación  
Internacional de Colombia  
(APC-Colombia)

  
ALVARO CRUZ VARGAS  
Gobernador  
Departamento de Cundinamarca

  
ALFRED IGNACIO BALLESTEROS  
ALARCÓN  
Director General  
Corporación Autónoma Regional de  
Cundinamarca (CAR)

Con base en la Minuta de las Discusiones sobre el estudio de planificación detallada del Proyecto para el Fortalecimiento de la Capacidad de Manejo del Riesgo de Inundaciones (en adelante "el Proyecto"), firmada el 23 de octubre de 2014 entre la Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres (en adelante "la UNGRD"), el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (en adelante "el IDEAM") y la Agencia Presidencial de Cooperación Internacional de Colombia (en adelante "APC-Colombia") y la Agencia de Cooperación Internacional de Japón (en adelante "la JICA"), se llevaron a cabo una serie de discusiones con la UNGRD, el IDEAM y la APC-Colombia, así como otras instituciones pertinentes, con el fin de elaborar el plan detallado del Proyecto.

Las partes acordaron los detalles del Proyecto y los principales puntos discutidos se describen en los Apéndices 1 y 2.

Las partes acordaron, así mismo, que la UNGRD y el IDEAM, como contrapartes de JICA, serán responsables de la implementación del Proyecto en cooperación con JICA, harán la coordinación con otras instituciones relevantes y asegurarán que se sostiene la operación independiente del Proyecto durante y después del período de implementación con el fin de contribuir al desarrollo socioeconómico de Colombia.

El Proyecto se llevará a cabo en el marco del Acuerdo de Cooperación Técnica firmado el 22 de diciembre de 1976 (en adelante "el Acuerdo") y Notas Verbales intercambiadas el 30 de mayo de 2013 entre el Gobierno de Japón y la República de Colombia.

El Registro de las Discusiones está redactado en inglés y español, ambos idiomas oficiales. El texto en inglés prevalecerá en caso de divergencia de interpretación.

Apéndice 1 - Descripción del Proyecto

Apéndice 2 - Principales Puntos Discutidos

Apéndice 3 - La Minuta de las Reuniones del Estudio de Planificación Detallada



## Apéndice 1

### DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

Las partes confirmaron que no hay modificaciones con respecto a la Descripción del Proyecto acordada en la Minuta de las Reuniones sostenidas en torno al Estudio de la Planificación Detallado del Proyecto firmada el 23 de Octubre de 2014 (Apéndice 3).

#### I. ANTECEDENTES

La República de Colombia (en adelante “Colombia”), ubicada en los Andes centrales, tiene 11 volcanes activos y diversas características topográficas que hacen que el riesgo de desastres sea extremadamente alto. En Colombia, los Andes se dividen en la Cordillera Occidental, situada en el occidente, la Cordillera Central, situada en la parte central del país, y la Cordillera Oriental, localizada en el oriente del país. La Cordillera Occidental y la Cordillera Central tienen montañas del orden de los 3.000 y los 5.000 metros de altitud, respectivamente. Los principales ríos son el Río Magdalena, con la cuarta cuenca más grande de Suramérica, y el Río Cauca, los cuales fluyen hacia el Mar Caribe. El Río Guaviare, que conecta con el Río Negro en Brasil, se localiza en las planicies del oriente colombiano.

Las inundaciones representan el desastre natural más grave del país. En este contexto se destaca lo ocurrido a raíz del fenómeno de La Niña entre 2010 y 2011, que afectó cerca de 3 millones de personas, debido a las lluvias torrenciales y las inundaciones. En respuesta a este desastre, el Gobierno de Colombia ha comenzado a establecer una estructura de gestión de desastres que incluye el “Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres (SNGRD)” y la “Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres (UNGRD)”. Sin embargo, el papel y las responsabilidades de las instituciones involucradas en la gestión del riesgo de desastres, los avances en la coordinación entre la administración central y los gobiernos locales, aún necesitan fortalecerse.

Por consiguiente, Colombia tiene hoy la oportunidad de fortalecer el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres, promoviendo mecanismos de elaboración e implementación de planes de gestión de inundaciones a nivel de cuencas de ríos.

En el Plan Nacional de Desarrollo (2010-2014), la prevención del riesgo está señalada como uno de los cinco aspectos prioritarios, y la prestación de servicios públicos de alta calidad que se adapten al cambio climático y contribuyan a la reducción de la vulnerabilidad, se plantea como la política orientadora en este campo. El fortalecimiento del SNGRD se menciona también en el Plan como un objetivo para el logro de una gestión integral de desastres. La UNGRD, organismo coordinador del SNGRD, lidera la gestión integral de desastres en coordinación con las otras instituciones pertinentes. En este sentido, la estrecha coordinación con el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM), institución responsable de la difusión de la

Handwritten signatures and initials at the bottom right of the page, including a circled 'Sd', a signature, and the initials 'ab', '3', and '4'.

A small handwritten mark at the bottom left of the page.

información hidrológica y meteorológica a nivel nacional, es indispensable. En este contexto, el Gobierno de la República de Colombia solicitó al Gobierno de Japón apoyo para la implementación de un proyecto encaminado al fortalecimiento de capacidades en el ámbito de la gestión de desastres, solicitud que fue acogida por el Gobierno de Japón.

## **II. PERFIL DEL PROYECTO**

Los detalles del Proyecto se describen en el Marco Lógico (Matriz de Diseño del Proyecto: MDP) (Anexo I) y en el Plan Operativo Provisional (Anexo II).

### **1. Aportes**

#### **(1) Aportes de la JICA**

##### **(a) Envío de expertos**

Los detalles sobre el envío de expertos se describen en el Anexo III.

##### **(b) Capacitación**

JICA ofrecerá al personal colombiano involucrado en el Proyecto curso(s) técnico(s) de capacitación en Japón.

##### **(c) Maquinaria y equipos**

JICA suministrará la maquinaria, los equipos y otros materiales (en adelante "los equipos") necesarios para la implementación del Proyecto según la lista del Anexo IV.

En caso de importaciones, la maquinaria, los equipos y los otros materiales mencionados arriba en el numeral II-1(1) (c) pasarán a ser propiedad de la UNGRD y el IDEAM a partir del momento de su entrega C.I.F. (costo, seguro y flete) a las autoridades colombianas concernientes en los puertos y/o aeropuertos de desembarco.

Otras contribuciones diferentes a las mencionadas se determinarán mediante consulta mutua entre JICA, la UNGRD, el IDEAM y APC-Colombia en el curso del Proyecto y según se considere necesario.

#### **(2) Aportes de la contraparte colombiana**

La contraparte colombiana adoptará las medidas necesarias para suministrar, a su costa, los siguientes elementos:

- (a) Los servicios del personal técnico y administrativo de la contraparte a cargo de la UNGRD, el IDEAM, la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca (en adelante "CAR"), el Departamento de Cundinamarca y las instituciones locales de la zona de influencia de la cuenca, según se establece en el numeral II-2.**
- (b) Espacio de oficina equipado de manera adecuada para los expertos**
- (c) Suministro o reemplazo de equipos, instrumentos, vehículos, herramientas, repuestos y cualquier otro material necesario para la implementación del Proyecto que no sea aportado por JICA.**
- (d) Información y apoyo para el acceso a servicios médicos.**
- (e) Credenciales o tarjetas de identificación.**
- (f) La información disponible (incluidos mapas y fotografías) y otros datos**



- relacionados con el Proyecto.
- (g) Los gastos de funcionamiento necesarios para la implementación del Proyecto.
  - (h) Gastos por concepto de transporte del equipo mencionado en el numeral II-1 (1) dentro de Colombia, así como para su instalación, operación y mantenimiento posteriores.
  - (i) Servicios necesarios a los expertos de JICA para la remesa, así como la utilización de los fondos introducidos en Colombia desde Japón en relación con la implementación del Proyecto.

## 2. Estructura de implementación

El organigrama del Proyecto se incluye en el Anexo V. Las funciones y responsabilidades de las instituciones participantes son las siguientes:

### (1) La UNGRD

#### (a) Director del Proyecto

El Subdirector General de la UNGRD o la persona delegada por el Director General, tendrá la responsabilidad global de la implementación, administración, monitoreo y evaluación del Proyecto.

#### (b) Gerente del Proyecto

El delegado del Director General de la UNGRD tendrá la responsabilidad global de la gerencia del Proyecto

#### (c) Personal de la contraparte

El personal de la Contraparte (en adelante "C/P") deberá trabajar en estrecha colaboración con los expertos de JICA el cual será asignado antes de la firma del R/D.

### (2) El IDEAM

#### (a) Gerente del Proyecto

Subdirector de Hidrología del IDEAM o la persona delegada por el Director General del IDEAM tendrá la responsabilidad global de la gerencia del Proyecto.

#### (b) Personal de la contraparte

El personal de la C/P deberá trabajar en estrecha colaboración con los expertos de JICA el cual será asignado antes de la firma del R/D.

### (3) La CAR

#### (a) Personal de la contraparte

El personal de la C/P deberá trabajar en estrecha colaboración con los expertos de JICA el cual será asignado antes de la firma del R/D.

### (4) El Departamento de Cundinamarca

#### (a) Personal de la contraparte

El personal de la C/P deberá trabajar en estrecha colaboración con los expertos de JICA el cual será asignado antes de la firma del R/D.

### (5) Expertos de JICA

Los expertos de JICA suministrarán la orientación, la asesoría y las recomendaciones técnicas requeridas a la UNGRD, el IDEAM, la CAR, y el Departamento de Cundinamarca en lo relativo a cualquiera de los temas concernientes a la implementación del proyecto.

*(Handwritten signature)*

*(Handwritten initials and numbers: "ad", "1", "06", "3", "2")*

*(Handwritten mark)*

(6) Comité de Coordinación Conjunto

El Comité de Coordinación Conjunto (en adelante "CCC") se establecerá con el fin de facilitar la coordinación interinstitucional. El CCC se reunirá por lo menos una vez al año y siempre que lo considere necesario. El CCC tendrá a su cargo la aprobación del plan anual de trabajo, la revisión de los avances generales, la evaluación del Proyecto y el intercambio de opiniones en torno a los asuntos de fondo que surjan en el curso de la implementación del Proyecto. En el Anexo VI se incluye la propuesta de integrantes del CCC.

3. Área (s) y beneficiarias del Proyecto

(1) Área beneficiaria del Proyecto

- Área beneficiaria directa: Cuenca del Río Negro (no. 2306)
- Área beneficiaria indirecta: totalidad del territorio de Colombia

(2) Beneficiarios directos

- Personal de la UNGRD, el IDEAM, la CAR y el Departamento de Cundinamarca en la zona de influencia de la cuenca piloto

(3) Beneficiarios indirectos

- La población de Colombia

4. Duración

El Proyecto tendrá una duración aproximada de tres (3) años a partir del arribo de los expertos de JICA a Colombia para dar inicio al Proyecto, como se muestra en el Anexo II (Plan Operativo Provisional).

5. Informes

La UNGRD, el IDEAM y los expertos de JICA elaborarán de forma conjunta los siguientes informes en inglés.

- (1) Hoja de monitoreo, que deberá presentarse cada seis (6) meses a partir del inicio del proyecto y hasta la finalización del mismo.
- (2) Informe de Finalización del Proyecto, que deberá presentarse en el momento de su finalización.

6. Consideraciones Ambientales y Sociales

La UNGRD y el IDEAM han acordado cumplir con los "Lineamientos para las Consideraciones Ambientales y Sociales de JICA", con el fin de garantizar la debida consideración al impacto ambiental y social del Proyecto.

**III. COMPROMISOS DE LA CONTRAPARTE-LA REPÚBLICA DE COLOMBIA**

1. La Contraparte de Colombia adoptará las medidas necesarias para:

- (1) asegurar que las tecnologías y los conocimientos adquiridos por los nacionales colombianos como resultado de la cooperación técnica japonesa contribuyan al desarrollo económico y social de Colombia, y que el conocimiento y la experiencia adquirida por el personal de Colombia durante la capacitación técnica, así como los equipos proporcionados por JICA, sean utilizados eficazmente en la implementación del Proyecto, y
- (2) otorgar a los expertos de JICA mencionados en el numeral II-1 (1) y a

sus familias los mismos privilegios, exenciones y beneficios que se conceden a expertos de terceros países y organizaciones internacionales que realizan misiones similares en Colombia.

2. Otros privilegios, exenciones y beneficios a que haya lugar, se otorgarán de acuerdo a lo estipulado en el Acuerdo de Cooperación Técnica firmado el 22 de diciembre de 1976 entre el Gobierno de Japón y el Gobierno de la República de Colombia.

#### **IV. MONITOREO Y EVALUACIÓN**

JICA, la UNGRD y el IDEAM monitorearán el progreso del Proyecto de manera conjunta y regular a través del Formato de Monitoreo basado en el Matriz del Diseño del Proyecto (PDM) y el Plan de Operación (PO) Provisional. El Formato de Monitoreo será revisado cada seis (6) meses a partir del inicio del Proyecto y hasta la finalización del mismo.

Además, el Informe de Finalización del Proyecto deberá ser elaborado un (1) mes antes de la terminación del mismo.

JICA llevará a cabo las siguientes evaluaciones y estudios para verificar la sostenibilidad y el impacto del Proyecto y extraer las lecciones aprendidas. La UNGRD y el IDEAM deben proveer el apoyo necesario para esta labor.

1. Evaluación ex-post tres (3) años después de la culminación del proyecto
2. Estudios de seguimiento según necesidades.

#### **V. PROMOCIÓN DEL APOYO PÚBLICO**

Con el fin de promover apoyo para el proyecto, la UNGRD y el IDEAM adoptarán las medidas necesarias para que el proyecto sea ampliamente divulgado entre los ciudadanos en Colombia.

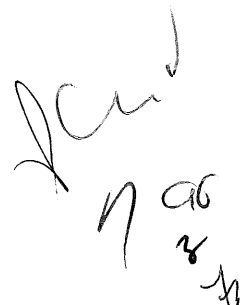
#### **VI. CONDUCTA INDEBIDA**

En caso de que JICA tenga conocimiento relacionado con sospechas de prácticas corruptas o fraudulentas en la implementación del Proyecto, la UNGRD y el IDEAM así como las demás instituciones pertinentes, suministrarán a JICA la información que, en términos razonables, ésta llegue a solicitar, incluidos datos sobre los funcionarios gubernamentales y/o instituciones públicas de Colombia que puedan estar involucrados.

La UNGRD y el IDEAM así como otras instituciones relevantes, no deberán dar trato injusto o desfavorable a las personas y/o compañías que hayan suministrado la información relativa a las sospechas de prácticas corruptas o fraudulentas en la implementación del Proyecto.

#### **VII. CONSULTAS MUTUAS**

JICA, la UNGRD y el IDEAM se consultarán mutuamente cuando surjan





cuestiones de importancia en el curso de la implementación del Proyecto.

### **VIII. ENMIENDAS**

El Registro de la Discusión podrá ser modificado en la Minuta de las Reuniones que se lleven a cabo entre JICA, la UNGRD y el IDEAM.

Las Minutas de las reuniones deberán ir firmadas por las personas autorizadas por cada una de las partes, las cuales pueden ser diferentes de quienes firmen el Registro de Discusiones.

Anexo I Matriz de Diseño del Proyecto (MDP)

Anexo II Plan Operativo (PO) provisional

Anexo III Lista de expertos Japoneses

Anexo IV Lista de los equipos

Anexo V Organigrama del Proyecto

Anexo VI Comité de Coordinación Conjunto

(Se)

Handwritten signature and date: 17/06/11

Handwritten mark

**Matriz de Diseño del Proyecto: PDM (Versión-0)**

Nombre del Proyecto: "Proyecto para el Fortalecimiento de la Capacidad de Manejo del Riesgo de Inundaciones"  
 Duración: tres (3) años  
 Área beneficiaria: Cuenca del Río Negro (área beneficiaria directa); totalidad del territorio de Colombia (área beneficiaria indirecta)  
 Beneficiarios primarios: Personal de la UNGRD, el IDEAM, la CAR y el Departamento de Cundinamarca

Resumen narrativo	Indicadores objetivamente verificables	Medios de verificación	Condiciones externas
<p><b>Meta Superior</b>                      La reducción del riesgo de inundaciones en Colombia</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Realización de las recomendaciones relativas a la gestión del riesgo de inundación, hechas a través del proyecto.</li> <li>Número de planes de la gestión integral del riesgo de inundaciones (IFMP) formulados para las cuencas no-piloto. (O, tasa de POMCA que introdujeron el concepto del manejo integral de inundaciones (XX %))</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Informes anuales de las instituciones contrapartes</li> <li>Documentos de la política sobre IFMP (POMCA)</li> </ol>	
<p><b>Objetivo del Proyecto</b>                      Fortalecer las capacidades de las instituciones colombianas para la gestión del riesgo de inundaciones.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Capacidad de análisis de los desastres de inundación (nivel de fortalecimiento)</li> <li>Exactitudes de los pronósticos y alertas de las inundaciones (nivel de mejoramiento)</li> <li>Uso e intercambio eficaz de datos para la gestión de las inundaciones.</li> <li>Guía de la formulación de IFMP desarrollada por el proyecto</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1 &amp; 2. Prueba de habilidad y medición de efectividad realizada por los expertos de JICA</li> <li>3. El intercambio de datos / agencias usuarias, cantidad de uso de datos</li> <li>4. Guía de la formulación</li> </ol>	Vulnerabilidad frente a desastres de inundación no se incrementa dramáticamente
<p><b>Resultados</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Se fortalece la capacidad de evaluación del riesgo de inundaciones y se introduce el concepto de la planificación de la gestión integral del riesgo de inundaciones y del manejo de la cuenca.</li> <li>Se fortalece la capacidad en el pronóstico de inundaciones, alerta y la difusión de la información para organizaciones relevantes (principalmente para IDEAM y UNGRD).</li> <li>Se aclaran y fortalecen roles y responsabilidad del gobierno central y local para la reducción del riesgo de inundaciones (principalmente para UNGRD e IDEAM)</li> <li>Se fortalece la capacidad de la planificación del manejo de inundaciones a través de la formulación del plan de la gestión integral del riesgo de inundaciones (IFMP, siglas en inglés) en la cuenca piloto.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Capacidad del IDEAM en: a) la modelación hidrológica e hidráulica, y b) elaboración de mapas de riesgo de inundaciones ( nivel de mejoramiento)</li> <li>Capacidades del IDEAM y la UNGRD en la tecnología de elaboración de mapas de riesgo de inundaciones, utilizando SIG (nivel de mejoramiento)</li> <li>Conocimientos /entendimiento del IDEAM, la UNGRD, la CAR, y el Departamento de Cundinamarca sobre IFMP basados en las cuencas (nivel de mejoramiento)</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Medición de efectividad realizada por los expertos de JICA</li> <li>Recomendaciones informe de pronósticos y alertas de inundaciones</li> </ol>	Redes hidrológicas y meteorológicas del IDEAM y la CAR ni son degradadas ni diluidas
	<ol style="list-style-type: none"> <li>Aclaraciones y recomendaciones hechas sobre la gestión del riesgo de inundación entre la UNGRD, el IDEAM, la CAR, el Departamento de Cundinamarca y municipios del Departamento de Cundinamarca.</li> <li>Matriz sobre poseedor y tipos de los datos relativos a la gestión del riesgo de inundación</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Términos de referencia de los actores para la gestión del riesgo de inundaciones</li> <li>Matriz</li> </ol>	
	<ol style="list-style-type: none"> <li>IFMP para la cuenca piloto</li> <li>Guía de la formulación de IFMP desarrollada</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>IFMP</li> <li>Guía de la formulación de IFMP</li> </ol>	

Actividades	Aportes	Condiciones externas
<p><u>Del Resultado 1</u></p> <p>1.1 Evaluación de la capacidad y la capacitación en la utilización integral de los datos meteorológicos e hidrológicos para la evaluación del riesgo de inundaciones, incluyendo el mapeo de imágenes de satélite desde las perspectivas de las resoluciones temporales y espaciales y la precisión (principalmente para IDEAM).</p> <p>1.2 Evaluación de la capacidad y la capacitación en la modelación hidrológica e hidráulica desde el análisis de precipitación-esorrentía para el análisis de las inundaciones y la tecnología de elaboración de mapas (principalmente para IDEAM).</p> <p>1.3 Evaluación de la capacidad y la capacitación en la tecnología de elaboración de mapas de riesgo de inundaciones, utilizando SIG con datos de inundaciones y datos socio-económicos, incluyendo la vulnerabilidad de las estructuras (principalmente para IDEAM y UNGRD).</p> <p>1.4 Evaluación de la capacidad y la capacitación en la planificación de la gestión integral de inundaciones y el manejo de la cuenca (para IDEAM, UNGRD, la CAR y el Departamento de Cundinamarca, e instituciones locales de la zona de influencia de la cuenca piloto).</p> <p>1.4.1. Capacitación en Colombia en: i) la evaluación de amenazas probabilísticas de inundaciones, ii) el análisis de vulnerabilidad física, ambiental y social, iii) el monitoreo y la evaluación del riesgo de desastres de inundaciones, iv) la gestión de los procesos de eventos de inundaciones, v) las medidas de prevención y mitigación de desastres de inundaciones, y vi) el desarrollo y la operación de sistemas de alerta temprana de inundaciones.</p> <p>1.4.2. Capacitación en Japón en: i) estrategias y políticas para la adaptación y la gestión del riesgo de inundaciones, ii) modelos de infraestructura (viviendas, hospitales, escuelas, etc.) adaptados a eventos de inundaciones, y iii) esquemas de control de inundaciones.</p>	<p><b>Parte Japonesa</b></p> <p><u>Expertos</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Jefe Asesor(a) / Experto(a) en Manejo de Inundaciones</li> <li>- Experto en Planificación del Río</li> <li>- Experto(a) en Hidrología, Hidráulica y Pronóstico de Inundaciones</li> <li>- Experto(a) en Difusión de Información de Alertas y Evacuación</li> <li>- Experto(a) en Mapeo de Riesgo de Inundaciones, Evaluación del Riesgo de Inundaciones y SIG</li> <li>- Experto(a) en Políticas de Gestión del Riesgo de Desastres</li> </ul> <p><u>Equipos</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Computador de escritorio / portátil</li> <li>- Impresora multifuncional (impresora / fotocopiadora) unidades</li> <li>- Impresora "Inkjet" a color</li> <li>- Software de análisis hidrológico</li> <li>- Software de SIG</li> </ul> <p><b>Parte Colombiana</b></p> <p><u>Administración:</u>  Director del Proyecto, Gerente del Proyecto</p> <p><u>Personal de la contraparte:</u>  Personal de la C/P de la UNGRD, el IDEAM y otras instituciones de la zona de influencia de la cuenca</p> <p><u>Instalaciones y equipamiento</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Espacio de oficina</li> <li>- Mobiliario, instalaciones y equipamiento de oficina</li> </ul> <p><u>Gestión de presupuesto a cargo de:</u></p>	<p>Las Redes hidrológicas y meteorológicas del IDEAM y la CAR no son ni degradadas ni aduiteradas</p>
<p><u>Del Resultado 2</u></p> <p>2.1 Evaluación de la capacidad y la capacitación en la observación hidrológica (principalmente para IDEAM).</p> <p>2.2 Evaluación de la capacidad y la capacitación en el pronóstico de inundaciones (principalmente para IDEAM)</p> <p>2.3 Evaluación de la capacidad y la capacitación en la difusión de la información del riesgo a tiempo real y la alerta para una respuesta apropiada (principalmente para IDEAM y UNGRD).</p>		

<p><b>Del Resultado 3</b></p> <p>3.1 Diagnóstico de funciones del gobierno central y local en actividades de la gestión de cuencas.</p> <p>3.2 Recomendación sobre roles y responsabilidad efectiva y eficiente de los gobiernos central y local en la reducción del riesgo de inundaciones, aprovechando experiencias en Japón y otros países.</p> <p>3.3 Evaluación y recomendación sobre funciones institucionales fortalecidas de la reducción del riesgo de inundaciones en la etapa final del Proyecto.</p>	<p>la UNGRD, el IDEAM e instituciones de la zona de influencia de la cuenca</p> <p>Gastos administrativos y de funcionamiento local</p>
<p><b>Del Resultado 4</b></p> <p>4.1 Formulación del IFMP para la cuenca piloto incluyendo medidas de prevención, mitigación, preparación y respuesta. El proceso de formulación deberá incluir los siguientes puntos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Preparación del plan de gestión de la cuenca Magdalena-Cauca</li> <li>-Preparación de modelos hidrológicos e hidráulicos (principalmente para IDEAM con el apoyo de las corporaciones autónomas regionales de la zona de influencia, quienes tendrán el modelo a disposición para su uso)</li> <li>-Proposición de medidas prioritarias</li> </ul> <p>4.2 Elaboración de la guía para la formulación de IFMP, con base en las lecciones aprendidas en actividades realizadas en la cuenca piloto (4.1).</p>	<p>Pre-condiciones</p> <p>Las instituciones centrales y regionales del área piloto acordaron el intercambio de datos necesarios y disponibles en cada instituciones.</p>

**Observación:**  
Los indicadores deberán ajustarse al terminar el estudio de línea de base, el cual deberá llevarse a cabo durante primer mes inicial de la implementación del Proyecto

**Plan Operativo (PO) provisional (Ver.0)**

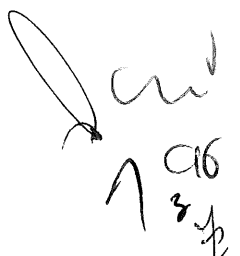
**Nombre del Proyecto: "Proyecto para el fortalecimiento de la Capacidad de Manejo del Riesgo de Inundaciones"**

	1er Año				2do Año				3er Año			
	1°	2°	3°	4°	1°	2°	3°	4°	1°	2°	3°	4°
<b>CCC</b>												
<b>Resultado 1: Se fortalece la capacidad de evaluación del riesgo de inundaciones y se introduce el concepto de la planificación de la gestión integral del riesgo de inundaciones y del manejo de la cuenca.</b>	▲											
1-1. Evaluación de la capacidad y la capacitación en la utilización integral de los datos meteorológicos e hidrológicos para la evaluación del riesgo de inundaciones, incluyendo el mapeo de imágenes de satélite desde las perspectivas de las resoluciones temporales y espaciales y la precisión (principalmente para IDEAM).	■											
1-2. Evaluación de la capacidad y la capacitación en la modelación hidrológica e hidráulica desde el análisis de precipitación-escurrimiento para el análisis de las inundaciones y la tecnología de elaboración de mapas (principalmente para IDEAM).	■											
1-3. Evaluación de la capacidad y la capacitación en la tecnología de elaboración de mapas de riesgo de inundaciones, utilizando SIG con datos de inundaciones y datos socio-económicos, incluyendo la vulnerabilidad de las estructuras (principalmente para IDEAM y UNGRD).	■											
1-4. Evaluación de la capacidad y la capacitación en la planificación de la gestión integral de inundaciones y el manejo de la cuenca (para IDEAM, UNGRD, la CAR y el Departamento de Cundinamarca, e instituciones locales de la zona de influencia de la cuenca piloto).	■											
1-4-1. Capacitación en Colombia en: i) la evaluación de amenazas probabilísticas de inundaciones, ii) el análisis de vulnerabilidad física, ambiental y social, iii) el monitoreo y la evaluación del riesgo de desastres de inundaciones, iv) la gestión de los procesos de eventos de inundaciones, v) las medidas de prevención y mitigación de desastres de inundaciones, y vi) el desarrollo y la operación de sistemas de alerta temprana de inundaciones.	■											
1-4-2. Capacitación en Japón en: i) estrategias y políticas para la adaptación y la gestión del riesgo de inundaciones, ii) modelos de infraestructura (viviendas, hospitales, escuelas, etc.) adaptados a eventos de inundaciones, y iii) esquemas de control de inundaciones.	■											
<b>Resultado 2: Se fortalece la capacidad en el pronóstico de inundaciones, alerta y la difusión de la información para organizaciones relevantes (principalmente para IDEAM y UNGRD).</b>	■											
2-1. Evaluación de la capacidad y la capacitación en la observación hidrológica (principalmente para IDEAM).	■											
2-2. Evaluación de la capacidad y la capacitación en el pronóstico de inundaciones (principalmente para IDEAM)	■											
2-3. Evaluación de la capacidad y la capacitación en la difusión de la información del riesgo a tiempo real y la alerta para una respuesta apropiada (principalmente para IDEAM y UNGRD).	■											
<b>Resultado 3: Se aclaran y fortalecen roles y responsabilidades del gobierno central y local para la reducción del riesgo de inundaciones (principalmente para UNGRD e IDEAM)</b>	■											
3-1. Diagnóstico de funciones del gobierno central y local en actividades de la gestión de cuencas.	■											
3-2. Recomendación sobre roles y responsabilidad efectiva y eficiente de los gobiernos central y local en la reducción del riesgo de inundaciones, aprovechando experiencias en Japón y otros países.	■											
3-3. Evaluación y recomendación sobre funciones institucionales fortalecidas de la reducción del riesgo de inundaciones en la etapa final del Proyecto.	■											
<b>Resultado 4: Se fortalece la capacidad de la planificación del manejo de inundaciones a través de la formulación del plan de la gestión integral del riesgo de inundaciones (IFMP, siglas en inglés) en la cuenca piloto.</b>	■											
4-1. Formulación del IFMP para la cuenca piloto incluyendo medidas de prevención, mitigación, preparación y respuesta. El proceso de formulación deberá incluir los siguientes puntos: -Preparación del plan de gestión de la cuenca Magdalena-Cauca -Preparación de modelos hidrológicos e hidráulicos (principalmente para IDEAM con el apoyo de las corporaciones autónomas regionales de la zona de influencia, quienes tendrán el modelo a disposición para su uso) -Proposición de medidas prioritarias	■											
4-2. Elaboración de la guía para la formulación de IFMP, con base en las lecciones aprendidas en actividades realizadas en la cuenca piloto (4.1).	■											

Lista de expertos japoneses

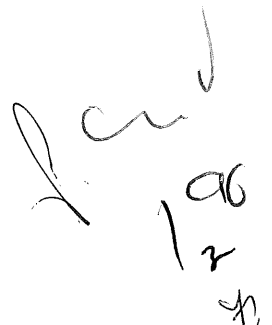
Las áreas que cubrirán los expertos de Japón son las siguientes:

1. Jefe Asesor(a) / Experto(a) en la Gestión del Riesgo de Inundaciones
2. Experto en Planificación del Río
3. Experto(a) en Hidrología, Hidráulica y Pronóstico de Inundaciones
4. Experto(a) en Difusión de Información de Alertas y Evacuación
5. Experto(a) en Mapeo de Riesgo de Inundaciones, Evaluación del Riesgo de Inundaciones y SIG
6. Experto(a) en Políticas de Gestión del Riesgo de Desastres
7. Otros expertos, si se requieren, a través de consulta mutua.

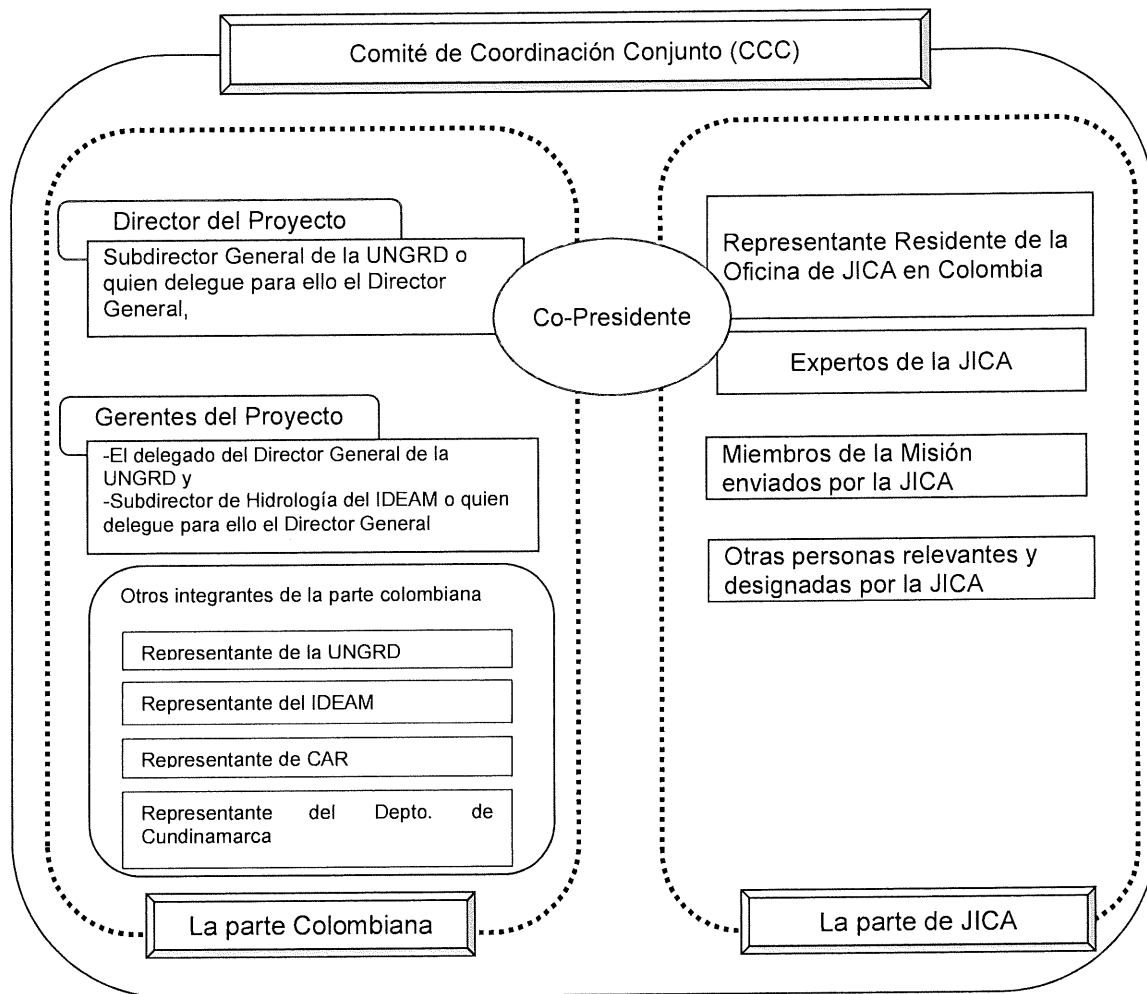


Lista de equipos

1. Computador de escritorio / portátil: (2) sets
2. Impresora multifuncional (impresora / fotocopidora) : (2) unidades
3. Impresora "Inkjet" a color: (2) unidades
4. Software de análisis hidrológico: (2) sets
5. Software de SIG: (2) sets
6. Otros equipos según las necesidades para la implementación del Proyecto.



### Organigrama del Proyecto



**Observadores:**

Observadores podrán asistir a previo acuerdo entre la parte Colombiana y la parte de la JICA

*(Handwritten signature)*

*(Handwritten notes and signatures)*

*(Handwritten mark)*



## Comité de Coordinación Conjunto

## 1. Funciones

Se establecerá un Comité de Coordinación Conjunto para garantizar la implementación efectiva y exitosa del Proyecto, el cual estará a cargo de tomar las decisiones pertinentes para su ejecución. El Comité de Coordinación Conjunto se reunirá anualmente y cuando sea necesario para el cumplimiento de las siguientes funciones:

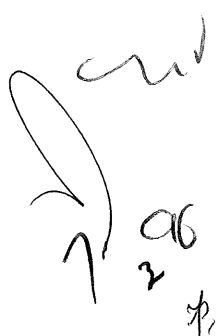
- (1) supervisar el cumplimiento del plan anual de trabajo de acuerdo a la Matriz de Diseño del Proyecto (MDP) y el Plan Operativo (PO);
- (2) evaluar los avances anuales y globales del Proyecto, así como el cumplimiento de las metas y el logro de los objetivos;
- (3) explorar formas y medios apropiados de solución de los eventuales problemas que surjan en relación con el Proyecto;
- (4) evaluar la PDM en el curso del Proyecto y sugerir ajustes en caso de ser necesarios, y
- (5) cualquier otro aspecto pertinente.

## 2. Integrantes del Comité

El Comité estará integrado por su presidente y demás miembros. El reglamento y los lineamientos para su funcionamiento serán adoptados en la etapa inicial de Proyecto. La composición del Comité que se ha acordado es la siguiente.

- (1) Presidente:  
Director General
- (2) Gerentes de Proyecto integrantes por la parte Colombiana:
  - 1) Representante de la UNGRD (incluido el Director del Proyecto)
  - 2) Representante del IDEAM (incluido el Gerente del Proyecto)
  - 3) Representante de la CAR
  - 4) Representante del Departamento de Cundinamarca
- (3) Integrantes por la parte Japonesa:
  - 1) Representante Residente de la Oficina de JICA Colombia
  - 2) Expertos de JICA
  - 3) Miembros de la Misión enviadas por JICA
  - 4) Otra(s) persona(s) relevantes designadas por JICA.

Nota: El/los funcionario(s) de la Embajada de Japón podrá(n) asistir a las reuniones del Comité en calidad de observador(es).



**PRINCIPALES PUNTOS DISCUTIDOS**

1. El tipo de desastre objeto será “inundaciones” y no incluirá desastres por sedimentos tales como deslizamientos y flujo de detritos.
2. El IDEAM solicitó incluir entrenamiento en análisis de datos de radar en la actividad 1.1. Este aspecto será incluido si los datos de radar de la Aeronáutica Civil pueden estar disponibles para IDEAM y si el formato de los datos es adecuado para los propósitos del análisis.
3. Ambas partes acordaron que es importante mantener una relación estrecha entre las autoridades pertinentes de la parte Colombiana encargadas de la evaluación de riesgo de inundación y reducción de riesgo de inundación a fin de implementar el Proyecto fluidamente y eficientemente. La UNGRD y el IDEAM deberán implementar las medidas necesarias para coordinar con CAR y El Departamento de Cundinamarca la recolección de los datos y la información de estas instituciones, requeridos para la implementación del Proyecto.



Handwritten signatures and initials in the bottom right corner of the page. There is a circled signature, a signature that appears to be 'CIV', and another signature with the number '26' written below it.



A small handwritten mark or signature in the bottom left corner of the page.

Apéndice-16 Envío realizado de los expertos japoneses

