

Estudio de microzonificación sísmica y sismología para Manizales, Caldas, Occidente

Código BPIN: **2012170010043**

Impreso el 20 de diciembre de 2013

Datos del Formulador

<b>Tipo de documento:</b>	Cedula de Ciudadania	<b>No. Documento:</b>	10274067
<b>Nombres:</b>	JOSE ALFREDO	<b>Apellidos:</b>	ZULUAGA VARGAS
<b>Cargo:</b>	PROFESIONAL UNIVERSITARIO		
<b>Telefonos:</b>	8879707 EXT. 71202		
<b>Entidad:</b>	UNIDAD DE GESTION DEL RIESGO - ALCALDIA DE MANIZALES		
<b>E-mail:</b>	jose.zuluaga@manizales.gov.co		

## Módulo de identificación del problema o necesidad

1. Contribución a la política pública

### Plan del PND

(2010-2014) Prosperidad para Todos

### Programa del PND

42005. Reducción del riesgo

### Indicador de seguimiento al PND

Inclusión Social y Reconciliación Misiones Humanitarias de prevención y atención de emergencias

### Unidad de medida

Misiones

### Meta

### Plan de Desarrollo Departamental o Sectorial

### Programa del Plan desarrollo Departamental o Sectorial

### Plan de Desarrollo Distrital o Municipal

GOBIERNO EN LA CALLE 2012- 2015

### Programa del Plan desarrollo Distrital o Municipal

PROPÓSITO 13. CONSOLIDAR EL SISTEMA PARA LA GESTION INTEGRAL DEL RIESGO, REDUCIR LOS IMPACTOS SOBRE LA OCUPACION DEL TERRITORIO Y DISMINUIR LAS CAUSAS Y EFECTOS DEL CAMBIO CLIMATICO.

PROGRAMA 1: GESTIÓN INTEGRAL DEL RIESGO.

Subprograma 1: Conocimiento e Identificación del riesgo.

## Módulo de identificación del problema o necesidad

### 2. Identificación y descripción del problema

#### Problema Central

La ciudad actualmente cuenta con una red de cuatro acelerógrafos, esta red requiere ser ampliada, operada y mantenida de manera que se garantice su adecuado y permanente funcionamiento, al igual que el monitoreo del comportamiento del subsuelo ante la ocurrencia de eventos sísmicos, lo que permita mejorar el nivel de conocimiento que se tiene hasta el momento referente a la respuesta sísmica de depósitos de suelo, efectos de sitio y respuesta de edificaciones ante diferentes señales sísmicas para minimizar el daño severo o el colapso de edificaciones y pérdida de vidas humanas.

#### Descripción de la situación existente

La ciudad de Manizales por estar ubicada al occidente se halla en el Cinturón Circumpacífico, definido como la zona sísmica por antonomasia del globo terrestre. Particularmente se encuentra dentro de la zona de incidencia de la subducción y del sistema de la falla de Romeral, que pasa tangencialmente al casco urbano, en el cual se han identificado otras fallas cuya actividad se desconoce con la precisión debida. Por estas razones la ciudad ha sido azotada por multitud de eventos sísmicos desde su fundación, que han obligado la clasificación de ella en la zona de amenaza sísmica alta que establece la Norma de Diseño y Construcción Sismorresistente.

Aunque es imposible prever en el tiempo la ocurrencia de sismo, si existen hoy en día métodos y tecnologías para evaluar los principales factores de potencial peligro ante todas las posibles áreas de manifestación y las probables magnitudes máximas, así como factores locales (principalmente suelos y topografía) que contribuyen a acentuar el fenómeno.

#### Magnitud actual

--

## Módulo de identificación del problema o necesidad

### 2.1 Identificación y descripción del problema

#### Causas que generan el problema

**Tipo:** Directa

Amenaza sísmica alta (probabilidad alta de ocurrencia de un sismo).

**Tipo:** Indirecta

Construcciones sin condiciones técnicas sismoresistentes.

**Efectos generados por el problema**

**Tipo: Directo**

Pérdida de vidas humanas y materiales (infraestructura).

**Tipo: Indirecto**

Altos costos a la administración municipal en auxilios a la población afectada.

**Módulo de identificación del problema o necesidad**

3. Análisis de participantes

**Participantes**

Actor	Entidad	Posición	Tipo de contribución	Otro participante	Experiencia Previa
Municipal	Manizales	Cooperante	RECURSOS		

**Concertación entre los participantes**

---

**Módulo de identificación del problema o necesidad**

4. Población afectada y objetivo del problema

**Personas Afectadas**

**Número de personas Afectadas**

350000

**Fuente de información**

PROPIA

Región	Departamento	Municipio	Centro poblado	Resguardo	Especifica

Occidente	Caldas	Manizales	Cabecera Municipal	MUNICIPIO DE MANIZALES
-----------	--------	-----------	--------------------	------------------------

### Personas Objetivo

#### Número de personas Objetivo

391640

#### Fuente de información

CIE MANIZALES

Región	Departamento	Municipio	Centro poblado	Resguardo	Especifica
Occidente	Caldas	Manizales	Cabecera Municipal		MUNICIPIO DE MANIZALES

## Módulo de identificación del problema o necesidad

### 4.1 Población afectada y objetivo del problema

#### Características demográficas de la población

Clasificación	Detalle	Numero de Personas	Fuente de Informacion
Género	Hombre	186423	CIE MANIZALES
Género	Mujer	205217	CIE MANIZALES
Edad (años)	0 - 6	26376	CIE MANIZALES
Edad (años)	7 - 14	26942	CIE MANIZALES
Edad (años)	15 - 17	60945	CIE MANIZALES
Edad (años)	18 - 26	37742	CIE MANIZALES
Edad (años)	27 - 59	186276	CIE MANIZALES
Edad (años)	60 en adelante	53359	CIE MANIZALES
Grupos Étnicos	Indígenas	0	

Grupos Étnicos	Afrocolombianos	0	
Grupos Étnicos	ROM	0	
Población Vulnerable	Desplazados	0	
Población Vulnerable	Discapacitados	0	
Población Vulnerable	Pobres Extremos	0	

### Módulo de identificación del problema o necesidad

#### 5. Objetivo - Propósito

##### Objetivo General - Propósito

Caracterizar zonas de respuesta sísmica similar en cada unas de las cuales debe establecerse requisitos específicos de diseño y construcción de edificaciones sismoresistentes, e implementar una red de estaciones acelerográficas.

##### Indicadores que miden el objetivo general

Nombre del Indicador	Unidad de Medida	Meta
Elaboración del mapa de microzonificación sísmica de la ciudad.	Número	1

##### Objetivo Específicos

Operar la red de estaciones acelerográficas.

Software de espectros de diseño para implementación de la microzonificación sísmica.

### Módulo de identificación del problema o necesidad

#### 5. Alternativas de solución

Alternativa

Se evaluó con la MGA

Estudio de microzonificación sísmica de Manizales e implementación de una red de acelerógrafos para ampliar el conocimiento de la amenaza sísmica.

Si

**Evaluación Realizada**

<b>Costo Eficiencia y costo mínimo</b>	NO
<b>Beneficio costo y Costo Eficiencia y costo minimo</b>	SI

## Módulo de Preparación de la alternativa de solución

### 1. Descripción de la alternativa

#### Alternativa

Estudio de microzonificación sísmica de Manizales e implementación de una red de acelerógrafos para ampliar el conocimiento de la amenaza sísmica.

**Año inicio:** 2012

**Año final:** 2017

#### Descripción de la alternativa

Con la realización del proyecto se conocerá el comportamiento de los suelos de la ciudad cuando sean sometidos a eventos sísmicos, esto permitirá proponer medidas locales para el diseño y construcción de edificaciones más sismorresistentes, acciones que redundarán en la protección de vida y patrimonio de las personas y en la disminución del gran impacto socio-económico que los terremotos generarán en la ciudad.

Esta alternativa permitirá la obtención de un software de diseño sismorresistente para implementar la microzonificación sísmica de la ciudad, y la implementación de una red de acelerógrafos que permite mejorar el conocimiento que se tiene hasta el momento

## Módulo de Preparación de la alternativa de solución

### 2. Estudio de mercado

**Detalle para estudio:** Mapa de microzonificación sísmica de la ciudad.

Bien o Servicio	Unidad de medida	Descripción	Año inicial histórico	Año final histórico	Año final proyección
Mapa de microzonificación sísmica de la ciudad.	Número	DISEÑO Y FORMULACION DE PLANES DE EMERGENCIA Y CONTINGENCIA DEL MUNICIPIO DE MANIZALES.	2012	2013	2017

Año	Oferta	Demanda	Déficit
2012	0,00	0,00	0,00
2013	0,00	1,00	-1,00
2014	1,00	1,00	0,00
2015	1,00	1,00	0,00
2016	1,00	1,00	0,00
2017	1,00	1,00	0,00

## Módulo de Preparación de la alternativa de solución

### 3. Capacidad y beneficiarios

#### Alternativa:

Estudio de microzonificación sísmica de Manizales e implementación de una red de acelerógrafos para ampliar el conocimiento de la amenaza sísmica.

#### 3.1 Capacidad Generada

DISEÑO Y FORMULACION DE PLANES DE EMERGENCIA Y CONTINGENCIA DEL MUNICIPIO DE MANIZALES

Unidad de medida

Total Capacidad generada

Número

1

#### 3.2 Beneficiarios

Número de beneficiarios

391.640

## Módulo de Preparación de la alternativa de solución

### 4. Localización

#### Alternativa

Estudio de microzonificación sísmica de Manizales e implementación de una red de acelerógrafos para ampliar el conocimiento de la amenaza sísmica.

#### Geográficamente

Región	Departamento	Municipio	Centro - Poblado	Localización	Resguardo
Occidente	Caldas	Manizales	Cabecera Municipal	MUNICIPIO DE MANIZALES	

#### Factores que determinan la localización

Cercanía a la población objetivo

Factores ambientales

Topografía

## Módulo de Preparación de la alternativa de solución

### 5 - Estudio Ambiental

#### Alternativa

Estudio de microzonificación sísmica de Manizales e implementación de una red de acelerógrafos para ampliar el conocimiento de la amenaza sísmica.

#### Estudios requeridos

Estudio	Se requiere
Licencia Ambiental	NO
Diagnóstico ambiental	NO
Plan de manejo ambiental	NO
Otros permisos ambientales	NO

## Módulo de Preparación de la alternativa de solución

### 6 - Análisis de Riesgos

#### Alternativa

Estudio de microzonificación sísmica de Manizales e implementación de una red de acelerógrafos para ampliar el conocimiento de la amenaza sísmica.

Descripción del Riesgo	Probabilidad	Efectos	Impacto	Medidas de Mitigación
PRESUPUESTO	Probable	RETRASO EN LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO	Alto	DISPONIBILIDAD DE RECURSOS

## Módulo de Preparación de la alternativa de solución

### 7 - Costos del proyecto

#### Alternativa

Estudio de microzonificación sísmica de Manizales e implementación de una red de acelerógrafos para ampliar el conocimiento de la amenaza sísmica.

### Relación Objetivos - Productos - Actividades

Objetivos	Productos	Actividades	
Operar la red de estaciones acelerográficas.	CAPACITACIÓN Y ASISTENCIA TÉCNICA.	Implementar la red de acelerógrafos para la ciudadTotal 20 acelerógrafos	
		Implementar la red de acelerógrafos para la ciudadTotal 20 acelerógrafos.	
		Operación de la red de acelerógrafos (Costo promedio por año).	

### Relación Productos

**Objetivo:** Operar la red de estaciones acelerográficas.

Codigo CPC	Nombre del Producto	Unidad	Cantidad
	CAPACITACIÓN Y ASISTENCIA TÉCNICA.	Número	1

### Relación de Actividades

Etapa	Año	Codigo - CIU	Nombre de la Actividad	Ruta Critica	Valor
Inversión	2013		Implementar la red de acelerógrafos para la ciudadTotal 20 acelerógrafos.	No	45,000,000
Inversión	2013		Operación de la red de acelerógrafos (Costo promedio por año).	No	20,000,000
Inversión	2014		Implementar la red de acelerógrafos para la ciudadTotal 20 acelerógrafos.	No	45,000,000
Inversión	2014		Operación de la red de acelerógrafos (Costo promedio por año).	No	20,000,000
Inversión	2015		Implementar la red de acelerógrafos para la ciudadTotal 20 acelerógrafos	No	45,000,000
Inversión	2015		Operación de la red de acelerógrafos (Costo promedio por año).	No	20,000,000
Inversión	2016		Implementar la red de acelerógrafos para la ciudadTotal 20 acelerógrafos.	No	45,000,000
Inversión	2016		Operación de la red de acelerógrafos (Costo promedio por año).	No	20,000,000
Inversión	2017		Implementar la red de acelerógrafos para la ciudadTotal 20 acelerógrafos.	No	45,000,000
Inversión	2017		Operación de la red de acelerógrafos (Costo promedio por año).	No	20,000,000
<b>Valor Total</b>					<b>325,000,000</b>

## Módulo de Preparación de la alternativa de solución

### 9 - Detalle beneficios e ingresos

**Tipo de beneficio o ingreso**      DISEÑO Y FORMULACION DE PLANES DE EMERGENCIA Y CONTINGENCIA DEL MUNICIPIO DE MANIZALES.

Tipo	Bien	Descripción	Unidad Medida
Beneficio	Otros	DISEÑO Y FORMULACION DE PLANES DE EMERGENCIA Y CONTINGENCIA DEL MUNICIPIO DE MANIZALES.	Número

Año	Cantidad	Valor unitario	Valor total
2012	1,00	65.000.000,00	65.000.000,00
2013	1,00	65.000.000,00	65.000.000,00
2014	1,00	65.000.000,00	65.000.000,00
2015	1,00	65.000.000,00	65.000.000,00
2016	1,00	65.000.000,00	65.000.000,00
2017	1,00	65.000.000,00	65.000.000,00

### 9 - Totales beneficios e ingresos

Año	Total Ingresos
2012	65.000.000,00
2013	65.000.000,00
2014	65.000.000,00
2015	65.000.000,00
2016	65.000.000,00
2017	65.000.000,00

## Módulo de Evaluación de la alternativa de solución

### 1 - Costo de oportunidad

Tasa de interés oportunidad:  %

#### Justificación de la tasa de oportunidad

TASA INTERNA DE RETORNO BANCARIA DTF A 25 DE NOVIEMBRE DE 2013.

#### Flujo de Caja

	Año 0 (2012)	Año 1 (2013)	Año 2 (2014)	Año 3 (2015)	Año 4 (2016)	Año 5 (2017)
Amortización créditos	0	0	0	0	0	0
Costos de Inversión	0	65,000,000	65,000,000	65,000,000	65,000,000	65,000,000
Costos de Operación	0	0	0	0	0	0
Costos de Preinversión	0	0	0	0	0	0
Créditos	0	0	0	0	0	0
Flujo Neto de Caja	65,000,000	0	0	0	0	0
Ingresos y beneficios	65,000,000	65,000,000	65,000,000	65,000,000	65,000,000	65,000,000
Intereses créditos	0	0	0	0	0	0
Valor de salvamento	0	0	0	0	0	0

## Flujo Económico

	Año 0 (2012)	Año 1 (2013)	Año 2 (2014)	Año 3 (2015)	Año 4 (2016)	Año 5 (2017)	RPC
Ingresos y beneficios	0	0	0	0	0	0	0
DISEÑO Y FORMULACION DE	52,000,000	52,000,000	52,000,000	52,000,000	52,000,000	52,000,000	1
Créditos	0	0	0	0	0	0	0
Costos de Preinversión	0	0	0	0	0	0	0
Costos de Inversión	0	0	0	0	0	0	0
1.1. Mano Obra Calificada	0	65,000,000	65,000,000	65,000,000	65,000,000	65,000,000	1
Costos de Operación	0	0	0	0	0	0	0
Amortización créditos	0	0	0	0	0	0	0
Intereses créditos	0	0	0	0	0	0	0
Valor de salvamento	0	0	0	0	0	0	0
Flujo Económico	52,000,000	(13,000,000)	(13,000,000)	(13,000,000)	(13,000,000)	(13,000,000)	0

## Resumen Evaluación Financiera y Económica o Social

Evaluación Financiera								Evaluación Económica						
Alternativa	Valor Presente Neto - Financiero	Tasa Interna de Retorno - Financiero	Relación Beneficio Costo - Financiero	Costo Por Capacidad - Financiero	Costo Por Beneficiario - Financiero	Valor Presente de los Costos - Financiero	Costo Anual Equivalente - Financiero	Valor Presente Neto - Económico	Tasa Interna de Retorno - Económico	Relación Beneficio Costo - Económico	Costo Por Capacidad - Económico	Costo Por Beneficiario - Económico	Valor Presente de los Costos - Económico	Costo Anual Equivalente - Económico
Estudio de microzonificación sísmica de Manizales e implementación de una red de acelerógrafos para ampliar el conocimiento de la amenaza sísmica.	65.000.000,00	No Aplica	1,22	325.000.000,00	829,84	288.962.448,12	65.000.000,00	5.137.909,37	7,93	1,02	325.000.000,00	829,84	234.310.453,15	65.000.000,00

## Módulo de programación

1 - Selección de alternativa y rubro presupuestal

### Alternativa Seleccionada

Estudio de microzonificación sísmica de Manizales e implementación de una red de acelerógrafos para ampliar el conocimiento de la amenaza sísmica.

### Tipo de Gasto (Programa presupuestal)

0310 divulgación, asistencia técnica y capacitación

### Sector (Subprograma presupuestal)

0905 gestión ambiental sectorial

## Módulo de programación

2 -Fuentes de financiación

### Tipo de entidad

Municipios

### Nombre de entidad

Manizales

### Tipo de recurso

Propios

Año	Valor
2012	0,00
2013	65.000.000,00
2014	65.000.000,00
2015	65.000.000,00
2016	65.000.000,00
2017	65.000.000,00

### Costos

Vigencia	Costos de Preinversión	Costos de Inversión	Costos de Operación
2012	0	0	0
2013	0	65,000,000	0
2014	0	65,000,000	0
2015	0	65,000,000	0
2016	0	65,000,000	0
2017	0	65,000,000	0

### Indicadores de producto

**Objetivo** Operar la red de estaciones acelerográficas.

**Producto** CAPACITACIÓN Y ASISTENCIA TÉCNICA.

Código	Indicador	Unidad	Formula
0900P245	Municipios con zonificación de riesgo	Número	Sumatoria de municipios con zonificación de riesgo

## Indicadores de producto

### Metas

Objetivo	Producto	Indicador	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Operar la red de estaciones acelerográficas.	CAPACITACIÓN Y ASISTENCIA TÉCNICA.	Municipios con zonificación de riesgo	1	1	1	1	1	1

## Indicadores de gestión

### Metas

Indicador	Unidad	Fórmula	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Asistencia Técnica En Prevención Y Reducción De Riesgos	Número		1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00

## Módulo de Decisión

Componente	Resumen narrativo	Indicador	Meta	Verificación	Supuestos
Fines	42005. Reducción del riesgo	Inclusión Social y Reconciliación Misiones Humanitarias de prevención y atención de emergencias	0,00	INFORMES DE GESTION	FALTA DE PRESUPUESTO

Objetivo General - Propósito	Caracterizar zonas de respuesta sísmica similar en cada unas de las cuales debe establecerse requisitos específicos de diseño y construcción de edificaciones sismoresistentes, e implementar una red de estaciones acelerográficas.	Elaboración del mapa de microzonificación sísmica de la ciudad.	1,00	INFORMES DE GESTION	FALTA DE PRESUPUESTO
Objetivos Específicos General - Componentes o Productos	CAPACITACIÓN Y ASISTENCIA TÉCNICA.	Municipios con zonificación de riesgo	6,00	INFORMES DE GESTION	FALTA DE PRESUPUESTO
Actividades	Implementar la red de acelerógrafos para la ciudadTotal 20 acelerógrafos.	Recursos Ejecutados	45.000.000,00	INFORMES DE GESTION	FALTA DE PRESUPUESTO
Actividades	Operación de la red de acelerógrafos (Costo promedio por año).	Recursos Ejecutados	20.000.000,00	INFORMES DE GESTION	FALTA DE PRESUPUESTO
Actividades	Implementar la red de acelerógrafos para la ciudadTotal 20 acelerógrafos.	Recursos Ejecutados	45.000.000,00	INFORMES DE GESTION	FALTA DE PRESUPUESTO
Actividades	Operación de la red de acelerógrafos (Costo promedio por año).	Recursos Ejecutados	20.000.000,00	INFORMES DE GESTION	FALTA DE PRESUPUESTO
Actividades	Implementar la red de acelerógrafos para la ciudadTotal 20 acelerógrafos	Recursos Ejecutados	45.000.000,00	INFORMES DE GESTION	FALTA DE PRESUPUESTO
Actividades	Operación de la red de acelerógrafos (Costo promedio por año).	Recursos Ejecutados	20.000.000,00	INFORMES DE GESTION	FALTA DE PRESUPUESTO
Actividades	Implementar la red de acelerógrafos para la ciudadTotal 20 acelerógrafos.	Recursos Ejecutados	45.000.000,00	INFORMES DE GESTION	FALTA DE PRESUPUESTO
Actividades	Operación de la red de acelerógrafos (Costo promedio por año).	Recursos Ejecutados	20.000.000,00	INFORMES DE GESTION	FALTA DE PRESUPUESTO
Actividades	Implementar la red de acelerógrafos para la ciudadTotal 20 acelerógrafos.	Recursos Ejecutados	45.000.000,00	INFORMES DE GESTION	FALTA DE PRESUPUESTO

Actividades	Operación de la red de acelerógrafos (Costo promedio por año).	Recursos Ejecutados	20.000.000,00	INFORMES DE GESTION	FALTA DE PRESUPUESTO