


# Mapa de Riesgos y Sistemas de Información para Fortalecer la Seguridad y Capacidad de Respuesta en el Estado de Aguascalientes

 REGISTRO: 03-2015-121713422500-01  
TÍTULO : MAPA DE RIESGOS Y SISTEMAS DE  
INFORMACIÓN PARA FORTALECER LA SEGURIDAD Y  
CAPACIDAD DE RESPUESTA EN EL ESTADO DE  
SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA  
TIPO TRÁMITE :REGISTRO DE OBRA  
PRESENTACION: HOJAS

## CentroGeo

JOSÉ IGNACIO CHAPELA CASTAÑARES  
DICIEMBRE 2015

## Contenido

1.	Identificación de la Propuesta.....	3
2.	Datos Generales .....	3
3.	Alcance de la propuesta .....	4
	a. Resumen del proyecto .....	4
	b. Objetivos y metas del proyecto .....	8
	c. Entregables o productos esperados del proyecto .....	9
	d. Contribución del proyecto .....	13
	e. Impacto económico, social y/o ambiental .....	14
4.	Estructura de la Propuesta .....	18
	a. Antecedentes .....	18
	b. Metodología o Estrategia de Ejecución.....	19
	c. Programa de actividades.....	16
	d. Presupuesto.....	17
5.	Infraestructura.....	18
6.	Información de soporte.....	19
	a. Carta institucional de apoyo al proyecto .....	19
	b. Cartas compromiso de Responsable Técnico.....	19
	c. Cartas compromiso de los Usuarios .....	19

## 1. IDENTIFICACIÓN DE LA PROPUESTA

Propuesta	Datos de Identificación
Fondo	Fondo Mixto CONACYT-Gobierno del Estado de Aguascalientes
Convocatoria	Convocatoria AGS-2015-02
Nombre de la Convocatoria	Investigación Aplicada
Usuario	<ul style="list-style-type: none"> <li>Secretaría de Seguridad Pública del Estado de Aguascalientes</li> <li>Instituto para el Desarrollo de la Sociedad del Conocimiento del Estado de Aguascalientes (IDSCEA)</li> </ul>

## 2. DATOS GENERALES

Propuesta	Datos Generales
Título de la Propuesta	Mapa de Riesgos y Sistemas de Información para Fortalecer la Seguridad y Capacidad de Respuesta en el Estado de Aguascalientes
Demanda Específica Atendida	Demanda 02: Mapa de Riesgos y Sistemas de Información para Fortalecer la Seguridad y Capacidad de Respuesta en el Estado de Aguascalientes
Modalidad Asociada	Investigación Científica Aplicada
Área de Conocimiento	A1. Ciencia y Tecnología para la Atención de Necesidades Sociales
Institución Proponente	Centro de Investigación en Geografía y Geomática "Ing. Jorge L. Tamayo" Asociación Civil (CentroGeo)
RENIECYT	656. Vigencia 26/04/2018
Programa Institucional en el que Inserta el Proyecto	Laboratorio Nacional de GeoInteligencia en Aguascalientes del CentroGeo
Responsable Técnico	José Ignacio Chapela Castañares
Responsable Administrativo	José Antonio Crespo García
Representante Legal	José Ángel Martínez Navarro

### 3. ALCANCE DE LA PROPUESTA

#### a. Resumen del proyecto

#### ALINEACIÓN OBJETIVO GENERAL, OBJETIVOS ESPECÍFICOS Y RESULTADOS ESPERADOS

OBJETIVO GENERAL		
Definir y desarrollar un mapa de riesgo y sistemas de información que contribuyan al fortalecimiento de la seguridad, capacidad de respuesta y desempeño de la policía estatal y municipal y optimicen el aprovechamiento de los sistemas de información y video vigilancia existentes		
OBJETIVOS ESPECÍFICOS	RESULTADOS ESPERADOS	PRODUCTOS
I. Desarrollar un mapa de riesgos que precise las áreas que requieren mayor atención en seguridad pública	1. Módulo Geointeligente para la Actualización Dinámica del Mapa de Riesgos	1.1 Mapa de riesgos Análisis de la situación actual de la seguridad pública en el Estado <ul style="list-style-type: none"> <li>• Evolución histórica estatal y municipal. Comparativo nacional</li> <li>• Análisis por tipo de delito. Prioridades</li> <li>• Delimitación de áreas geográficas de mayor concentración:               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Delitos FGE</li> <li>○ Puestos a disposición SSPE y SSPM</li> <li>○ Denuncia ciudadana 066, 089 y 080</li> <li>○ Perfil geográfico y estadístico de grupos y zonas de riesgo</li> </ul> </li> <li>• Análisis de la evolución estadística y geográfica para determinar delitos y zonas críticas que requieren mayor atención por las Instituciones de Seguridad Pública</li> </ul> Información disponible en el SESNSP y PGR; en el Estado en la FGE, SSPE; y, en la SSP del Municipio de Aguascalientes
		1.2 Módulo Geointeligente para la integración, manejo y actualización dinámica del "Mapa de Riesgos" <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cartografía básica e información de la ubicación de puntos de interés o áreas críticas en materia de seguridad</li> <li>• Procedimiento y herramienta para facilitar la captura georreferenciada de la incidencia delictiva</li> <li>• Base de datos geográfica sobre la incidencia delictiva registrada (FGE, SSPE y SSPM)</li> </ul> Aplicación de modelos de análisis espacial desarrollados por CentroGeo
		ETAPA
		1

OBJETIVOS ESPECÍFICOS	RESULTADOS ESPERADOS	PRODUCTOS	ETAPA
<p>II. Elaborar un diagnóstico de la situación actual y áreas de oportunidad para mejorar el intercambio de información, capacidad de respuesta y desempeño de la policía estatal y municipal</p>	<p>2. Diagnóstico de la Situación Actual y Áreas de Oportunidad</p>	<p>2.1 Diagnóstico de la situación actual y áreas de oportunidad</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Intercambio información, conectividad, acuerdos funcionales y técnicos de interoperabilidad y sistemas (Información, conectividad, acuerdos funcionales y técnicos de interoperabilidad y sistemas SSPE-SSPM y FGE)</li> <li>Capacidad de respuesta (Estado de fuerza y despliegue geográfico SSPE y SSPM)</li> <li>Désempeño policial (Puestos a Disposición vs. Delitos, por área geográfica de responsabilidad)</li> </ul>	1
<p>III. Diseñar e implementar un modelo de integración e interacción de las diferentes fuentes estatales de información sobre seguridad pública</p> <p>Este objetivo y su resultado esperado, corresponde al Objetivo Específico 5 de la Demanda 02. Se presenta en orden anterior, toda vez que su resultado es un prerequisite del Sistema Inteligente de Videovigilancia</p>	<p>3. Interfaz de conexión, integración y seguimiento de información de los sistemas de atención ciudadana 066, 089 y 080</p>	<p>3.1 Modelo funcional de intercambio de información entre las instituciones de seguridad pública en el Estado (SSPE, SSPM y FGE)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Esquema general de intercambio de información con base en el modelo de Mando Único Policial en el Estado</li> <li>Esquema de conectividad requerido para el intercambio de información entre el C4 Estatal y el C4 Municipal</li> </ul> <p>3.2 Interfaz de conexión e integración de información en "tiempo real" sobre accidentes, emergencias y/o posibles incidentes delictivos, registrados en los sistemas de atención ciudadana 066, 089 y 080</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Aplicativo de interoperabilidad del 066, 089 y 080, diferenciando las llamadas que corresponden a el Municipio de Aguascalientes de las del resto del Estado</li> <li>Aplicativo de seguimiento del evento: tiempo de respuesta a la llamada y reporte de cierre del evento</li> </ul> <p>Los resultados expresaran la disponibilidad de la información en los actuales sistemas de atención ciudadana</p> <p>3.3 Propuesta de un Programa de Implementación concertado con la instituciones de seguridad pública del Estado</p>	1

OBJETIVOS ESPECÍFICOS	RESULTADOS ESPERADOS	PRODUCTOS	ETAPA
<p>IV. Desarrollar el manejo automático e inteligente del actual Sistema de Videovigilancia Municipal y su transición hacia tecnología digital</p> <p>Incorporando algoritmos y módulos inteligentes, basados en tecnologías de cómputo avanzado y en modelos matemáticos de inferencia estadística e inteligencia artificial</p>	<p>4. Prototipo funcional del Sistema Inteligente de Videovigilancia Municipal</p>	<p>4.1 Modelo conceptual y funcional para el manejo automático e inteligente del actual Sistema de Videovigilancia Municipal</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Requerimientos de interconexión e interoperabilidad con el módulo de "mapa de riesgos" y con la interfaz de los Sistemas de Atención Ciudadana 066, 089 y 080</li> </ul> <p>4.2 Módulo inteligente para la focalización automática de las cámaras conforme a patrones espacio-temporales determinados y actualizados por la evolución de la incidencia delictiva</p> <p>Orientación automática del movimiento visual de la cámaras hacia los sitios con mayor probabilidad de que ocurra un incidente delictivo</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Algoritmos para la identificación de patrones espacio-temporales por tipo de delito</li> <li>• Aprendizaje incremental automático que actualice los patrones espacio-temporales de los delitos, sucesos o incidentes registrados en cada zona o área geográfica</li> </ul> <p>Requiere la aplicación y desarrollo de modelos matemáticos de inferencia estadística e inteligencia artificial</p> <p>4.3 Módulo inteligente para el análisis y detección en tiempo real de "patrones de alerta" derivados de la información contenida en las imágenes de las cámaras de videovigilancia</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Análisis de multitudes</li> <li>• Detección de peleas</li> <li>• Detección de trayectorias anómalas</li> <li>• Tráfico anormal, contraflujo, secuencias de autos o camionetas (caravanas)</li> <li>• Flujo anormal de personas o personas en áreas o tiempos irregulares</li> </ul> <p>Requiere de la aplicación y desarrollo de técnicas de visión e inteligencia artificial</p> <p><b>Este numeral atiende a lo requerido en el Objetivo Específico 4 y Producto Esperado 4 de la Demanda 02</b></p> <p>4.4 Módulo de respuesta inteligente del Sistema de Videovigilancia Municipal para la atención de alertas detectadas "en tiempo real", en las imágenes de las propias cámaras o en los sistemas de atención ciudadana 066, 089 y 080</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Detección de un radio de búsqueda de sospechosos de acuerdo al lugar del reporte, tiempo transcurrido y forma de desplazamiento.</li> <li>• Focalización automática para el seguimiento inteligente de trayectorias de desplazamiento</li> </ul> <p>Requiere la aplicación y desarrollo de tecnologías de cómputo avanzado e inteligencia artificial</p>	<p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p>



OBJETIVOS ESPECÍFICOS	RESULTADOS ESPERADOS	PRODUCTOS	ETAPA
		4.5 Análisis, selección, prueba y adquisición de cámaras digitales y equipo complementario indispensable para la construcción y prueba del prototipo inteligente del sistema de videovigilancia 4.6 Prototipo funcional del Sistema Inteligente de Videovigilancia en tecnología digital, con la capacidad de interoperar con el actual sistema analógico <ul style="list-style-type: none"> <li>• Prueba funcional de sistema</li> <li>• Prueba de usuario</li> </ul> En la fase de prueba se utilizará una plataforma comercial de movilidad (GPS) para la cual, CentroGeo, tiene licencias para realizar tareas de investigación y desarrollo tecnológico	1  2
V. Diseñar e implementar un Modelo de Evaluación del Desempeño de la Policía Estatal y Municipal, orientado a incrementar la eficiencia en la operación policial, y reducir la incidencia delictiva y el tiempo de respuesta a llamadas de la ciudadanía	5. Aplicación del Modelo de Evaluación del Desempeño Policial	5.1 Modelo conceptual y funcional de evaluación del desempeño policial <ul style="list-style-type: none"> <li>• Definiciones básicas de Eficiencia Policial, Índice de Incidencia Delictiva, y Tiempo de Respuesta a llamadas recibidas en los Sistemas de Atención Ciudadana</li> <li>• Procedimiento y esquema de representación visual para evaluar el desempeño policial por área geográfica de responsabilidad</li> </ul> 5.2 Prueba del Modelo de Evaluación del Desempeño Policial, una vez se cuente con el módulo de "mapa de riesgo" y la interfaz de los Sistemas de Atención Ciudadana <ul style="list-style-type: none"> <li>• Evaluación de resultados de un trimestre de prueba</li> </ul> 5.3 Valoración integral de la funcionalidad e interoperabilidad de las interfaces, módulos y sistemas desarrollados <ul style="list-style-type: none"> <li>• Módulo GeoInteligente para la actualización dinámica del mapa de riesgos</li> <li>• Interfaz de conexión, integración y seguimiento de la información en los sistemas 066, 089 y 080</li> <li>• Sistema Inteligente de Videovigilancia Municipal</li> <li>• Modelo de Evaluación del Desempeño</li> </ul>	1  2

4) *Generar un sistema de respuesta a solicitudes de información en "tiempo real" sobre incidencia delictiva, eventos detectados en las imágenes de las propias cámaras y llamadas de emergencia o denuncia ciudadana 066, 089 y 080*

**Este objetivo y su resultado se atiende y, está incorporado como componente esencial del Sistema Inteligente de Videovigilancia Municipal, referido en el inciso 4.4 anterior**

## Glosario Técnico de Seguridad Pública

- Fiscalía General del Estado de Aguascalientes (FGE)
- Global Positioning System –Sistema de Posicionamiento Global- (GPS)
- Sistema de Atención Ciudadana en Llamadas de Emergencia o Denuncias (066, 089 y 080)
- Secretariado Ejecutivo del sistema Nacional de Seguridad Pública (SESNSP)
- Procuraduría General de la República (PGR)
- Centro de Monitoreo de Seguridad Pública -Centro de Comando, Control, Comunicaciones y Cómputo- (C4)
- Secretaría de Seguridad Pública del Estado de Aguascalientes (SSPE)
- Secretaría de Seguridad Pública del Municipio de Aguascalientes (SPM)

## b. Objetivos y metas del proyecto

### OBJETIVO GENERAL

Definir y desarrollar un mapa de riesgo y sistemas de información que contribuyan al fortalecimiento de la seguridad, capacidad de respuesta y desempeño de la policía estatal y municipal y optimicen el aprovechamiento de los sistemas de información y video vigilancia existentes.

### OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- I. Desarrollar un mapa de riesgos que precise las áreas que requieren mayor atención en seguridad pública

**Resultado Esperado 1.** Módulo GeoInteligente para la Actualización Dinámica del Mapa de Riesgos

- II. Elaborar un diagnóstico de la situación actual y áreas de oportunidad para mejorar el intercambio de información, capacidad de respuesta y desempeño de la policía estatal y municipal

**Resultado Esperado 2.** Diagnóstico de la Situación Actual y Áreas de Oportunidad

- III. Diseñar e implementar un modelo de integración e interacción de las diferentes fuentes estatales de información sobre seguridad pública



**Este objetivo y su resultado esperado, corresponde al Objetivo Específico 5 de la Demanda 02. Se presenta en orden anterior, toda vez que su resultado es un prerequisite del Sistema Inteligente de Videovigilancia**

**Resultado Esperado 3. Interfaz de conexión, integración y seguimiento de información de los sistemas de atención ciudadana 066, 089 y 080**

**IV. Desarrollar el manejo automático e inteligente del actual Sistema de Videovigilancia Municipal y su transición hacia tecnología digital**

Incorporando algoritmos y módulos inteligentes, basados en tecnologías de cómputo avanzado y en modelos matemáticos de inferencia estadística e inteligencia artificial

**Resultado Esperado 4. Prototipo funcional del Sistema Inteligente de Videovigilancia**

**V. Diseñar e implementar un Modelo de Evaluación del Desempeño de la Policía Estatal y Municipal, orientado a incrementar la eficiencia en la operación policial, y reducir la incidencia delictiva y el tiempo de respuesta a llamadas de la ciudadanía**

**Resultado Esperado 5. Aplicación del Modelo de Evaluación del Desempeño Policial**

*Objetivo Específico 4) de la Demanda 02. Generar un sistema de respuesta a solicitudes de información en "tiempo real" sobre incidencia delictiva, eventos detectados en las imágenes de las propias cámaras y llamadas de emergencia o denuncia ciudadana 066, 089 y 080*

**Este objetivo y su resultado se atiende y, está incorporado como componente esencial del Sistema Inteligente de Videovigilancia Municipal, referido en el inciso 4.4 anterior**

### **c. Entregables o productos esperados del proyecto**

**Resultado Esperado 1. Sistema GeoInteligente para la Actualización Dinámica del Mapa de Riesgos**

**1.1 Mapa de riesgos**

- Análisis de la situación actual de la seguridad pública en el Estado
- Evolución histórica estatal y municipal. Comparativo nacional
- Análisis por tipo de delito. Prioridades
- Delimitación de áreas geográficas de mayor concentración:
  - Delitos FGE
  - Puestos a disposición SSPE y SSPM

- Denuncia ciudadana 066, 089 y 080
- Perfil geográfico y estadístico de grupos y zonas de riesgo
- Análisis de la evolución estadística y geográfica para determinar delitos y zonas críticas que requieren mayor atención por las Instituciones de Seguridad Pública  
Información disponible en el SESNSP y PGR; en el Estado en la FGE, SSPE; y, en la SSP del Municipio de Aguascalientes

**1.2 Módulo GeoInteligente para la integración, manejo y actualización dinámica del "Mapa de Riesgos"**

- Cartografía básica e información de la ubicación de puntos de interés o áreas críticas en materia de seguridad
- Procedimiento y herramienta para facilitar la captura georreferenciada de la incidencia delictiva
- Base de datos geográfica sobre la incidencia delictiva registrada (FGE, SSPE y SSPM)
- Aplicación de modelos de análisis espacial, desarrollados por CentroGeo

**Resultado Esperado 2. Diagnóstico de la Situación Actual y Áreas de Oportunidad**

- 2.1 Diagnóstico de la situación actual y áreas de oportunidad**
- Intercambio de información, conectividad, acuerdos funcionales y técnicos de interoperabilidad y sistemas SSPE-SSPM y FGE  
(Información, conectividad y sistemas SSPE-SSPM y FGE)
  - Capacidad de respuesta  
(Estado de fuerza y despliegue geográfico SSPE y SSPM)
  - Desempeño policial  
(Puestos a Disposición vs. Delitos, por área geográfica de responsabilidad)

**Resultado Esperado 3. Interfaz de conexión, integración y seguimiento de información de los sistemas de atención ciudadana 066, 089 y 080**

- 3.1 Modelo funcional de intercambio de información entre las instituciones de seguridad pública en el Estado (SSPE, SSPM y FGE)**
- Esquema general de intercambio de información con base en el modelo de Mando Único Policial en el Estado
  - Esquema de conectividad requerido para el intercambio de información entre el C4 Estatal y el C4 Municipal
- 3.2 Interfaz de conexión e integración de información en "tiempo real" sobre accidentes, emergencias y/o posibles incidentes delictivos, registrados en los sistemas de atención ciudadana 066, 089 y 080**
- Aplicativo de interoperabilidad del 066, 089 y 080, diferenciando las llamadas que corresponden a el Municipio de Aguascalientes de las del resto del Estado

- **Aplicativo de seguimiento del evento: tiempo de respuesta a la llamada y reporte de cierre del evento**  
Los resultados expresaran la disponibilidad de la información en los actuales sistemas de atención ciudadana

**3.3 Propuesta de un Programa de Implementación concertado con las instituciones de seguridad pública del Estado**

**Resultado Esperado 4. Prototipo funcional del Sistema Inteligente de Videovigilancia**

- 4.1 Modelo conceptual y funcional para el manejo automático e inteligente del actual Sistema de Videovigilancia Municipal**
- **Requerimientos de interconexión e interoperabilidad con el módulo de "mapa de riesgos" y con la interfaz de los Sistemas de Atención Ciudadana 066, 089 y 080**

- 4.2 Módulo inteligente para la focalización automática de las cámaras conforme a patrones espacio-temporales determinados y actualizados por la evolución de la incidencia delictiva**

Orientación automática del movimiento visual de las cámaras hacia los sitios con mayor probabilidad de que ocurra un incidente delictivo

- **Algoritmos para la identificación de patrones espacio-temporales por tipo de delito**
- **Aprendizaje incremental automático que actualice los patrones espacio-temporales de los delitos, sucesos o incidentes registrados en cada zona o área geográfica**

Requiere la aplicación y desarrollo de modelos matemáticos de inferencia estadística e inteligencia artificial

- 4.3 Módulo inteligente para el análisis y detección en tiempo real de "patrones de alerta" derivados de la información contenida en las imágenes de las cámaras de videovigilancia**

- **Análisis de multitudes**
- **Detección de peleas**
- **Detección de trayectorias anómalas**
- **Tráfico anormal, contraflujo, secuencias de autos o camionetas (caravanas)**
- **Flujo anormal de personas o personas en áreas o tiempos irregulares**

Requiere de la aplicación y desarrollo de técnicas de visión e inteligencia artificial

- 4.4 Este numeral atiende a lo requerido en el Objetivo Específico 4 y Producto Esperado 4 de la Demanda 02**

Módulo de respuesta inteligente del Sistema de Videovigilancia Municipal para la atención de alertas detectadas "en tiempo real", en las imágenes de las propias cámaras o en los sistemas de atención ciudadana 066, 089 y 080

- Detección de un radio de búsqueda de sospechosos de acuerdo al lugar del reporte, tiempo transcurrido y forma de desplazamiento.
- Focalización automática para el seguimiento inteligente de trayectorias de desplazamiento

Requiere la aplicación y desarrollo de tecnologías de cómputo avanzado e inteligencia artificial

- 4.5 Análisis, selección, prueba y adquisición de cámaras digitales y equipo complementario indispensable para la construcción y prueba del prototipo inteligente del sistema de videovigilancia
- 4.6 Prototipo funcional del Sistema Inteligente de Videovigilancia en tecnología digital, con la capacidad de interoperar con el actual sistema analógico
  - Prueba funcional de sistema
  - Prueba de usuario

En la fase de prueba se utilizará una plataforma comercial de movilidad (GPS) para la cual, CentroGeo, tiene licencias para realizar tareas de investigación y desarrollo tecnológico

#### **Resultado Esperado 5. Aplicación del Modelo de Evaluación del Desempeño Policial**

- 5.1 Modelo conceptual y funcional de evaluación del desempeño policial
  - Definiciones básicas de Eficiencia Policial, Índice de Incidencia Delictiva, y Tiempo de Respuesta a llamadas recibidas en los Sistemas de Atención Ciudadana
  - Procedimiento y esquema de representación visual para evaluar el desempeño policial por área geográfica de responsabilidad
- 5.2 Prueba del Modelo de Evaluación del Desempeño Policial, una vez se cuente con el módulo de "mapa de riesgo" y la interfaz de los Sistemas de Atención Ciudadana
  - Evaluación de resultados de un trimestre de prueba
- 5.3 Valoración integral de la funcionalidad e interoperabilidad de las interfaces, módulos y sistemas desarrollados
  - Módulo Geointeligente para la actualización dinámica del mapa de riesgos
  - Interfaz de conexión, integración y seguimiento de la información en los sistemas 066, 089 y 080
  - Sistema Inteligente de Videovigilancia Municipal
  - Modelo de Evaluación del Desempeño

#### **d. Contribución del proyecto**

Atendiendo los requerimientos de la Demanda 02, se propone llevar a cabo un proyecto de investigación aplicada y desarrollo de herramientas y sistemas de información que fortalezcan la interacción entre los diferentes niveles de gobierno, mejoren el aprovechamiento de los sistemas de información y videovigilancia existentes; y, contribuyan a incrementar la capacidad de respuesta y desempeño de la policía estatal y municipal.

La propuesta recoge la solicitud de elaborar un mapa de riesgo que precise las áreas que requieren mayor atención en seguridad pública, adicionalmente plantea el desarrollo de un Sistema GeoInteligente que permita la integración, manejo y actualización dinámica del "Mapa de Riesgos", que incorpore la aplicación de modelos de análisis espacial desarrollados por CentroGeo.

Se elaborará el diagnóstico de la situación actual y áreas de oportunidad en el intercambio de información, capacidad de respuesta y desempeño policial; del cual, derivado del cual, se hará la propuesta de un modelo funcional de intercambio de información entre las instituciones de seguridad pública en el Estado, enfatizando el esquema de conectividad requerido para el intercambio de información entre el C4 Estatal y el C4 Municipal.

Se destaca la prioridad de desarrollar una interfaz de conexión e integración de información, en tiempo real, de los sistemas de atención ciudadana 066, 089 y 080.

La parte central de la propuesta, se centra en desarrollar el manejo automático e inteligente del actual Sistema de Videovigilancia Municipal y su transición hacia tecnología digital. Los módulos inteligentes propuestos incorporan algoritmos y modelos matemáticos de inferencia estadística e inteligencia artificial.

Entre ellos, destaca la construcción de un modelo predictivo geoestadístico para incidentes delictivos; análisis y modelación estadística de variables exógenas que ayuden a explicar la ocurrencia de delitos; algoritmos de *clustering* espacial y espacio-temporal, con técnicas estadísticas y de *machine learning*; y, aprendizaje incremental automático que actualice los patrones espacio temporales de delitos, sucesos o incidentes registrados por zona o área geográfica.

El proyecto incluye el desarrollo de un prototipo funcional del sistema inteligente de videovigilancia municipal en tecnología digital, con la capacidad de interoperar con el actual sistema analógico, por lo cual, se seleccionaran y adquirirán cámaras digitales y equipo complementario indispensable para la construcción y prueba del prototipo inteligente, que será entregado a la Secretaría de Seguridad Pública Estatal.

Finalmente, se reformula y amplía el Objetivo 6 de la Demanda 02, con el propósito de hacer explícito que el Modelo de Operación estará orientado, a través de un mecanismo de evaluación

del desempeño policial, a incrementar la eficiencia en la operación policial, la eficacia en la reducción de la incidencia delictiva y el tiempo de respuesta en la disminución del tiempo de respuesta a las llamadas en los servicios de atención ciudadana.

La propuesta atiende plenamente los requerimientos de la Demanda 02 agregando valor en áreas, en las que CentroGeo ha realizado proyectos de investigación y tiene experiencias concretas, en la aplicación de modelos de análisis espacial, interoperabilidad y desarrollo de sistemas geográficos de información.

## **e. Impacto económico, social y/o ambiental**

### **1. Módulo GeoInteligente para la Actualización Dinámica del Mapa de Riesgos**

**IMPACTO CUALITATIVO.** Será un componente esencial para orientar la operación del C4 estatal y del C4 Municipal en la identificación dinámica de las áreas geográficas que requieren mayor atención por las instituciones de seguridad pública del Estado y Municipio de Aguascalientes.

Integra la información georreferenciada disponible en la PGJE y en las Secretarías de Seguridad Pública del Estado y del Municipio de Aguascalientes.

Permitirá la delimitación de áreas geográficas con mayor concentración de delitos, en comparación con las puestas a disposición de las Secretarías de Seguridad Pública y de Denuncia Ciudadana 066, 089 y 080.

El Módulo GeoInteligente se construirá con base en trabajos de investigación previamente realizados por el CentroGeo, mediante la aplicación de novedosos modelos de análisis espacial y algoritmos de representación visual de la información.

**IMPACTO CUANTITATIVO.** Con base en la experiencia obtenida por el CentroGeo durante la asesoría de apoyo para la integración de un Laboratorio de GeoInteligencia de la Secretaría de Seguridad Pública del Distrito Federal (Sala COMSTAT), se puede afirmar que, el Módulo GeoInteligente para la Actualización Dinámica del Mapa de Riesgos, fue un componente fundamental en la contención y disminución de la incidencia delictiva en el Distrito Federal. En especial, fue de gran utilidad para disminuir sensiblemente la incidencia de robo de autos y a camión repartidor, con y sin violencia; así como robo a negocio; a transeúnte y a cuentahabiente.

El Mapa de Riesgos Dinámico, permitirá reducir la incidencia delictiva como instrumento de la coordinación operativa de la policía estatal y municipal en el marco del Modelo de Mando Único Policial en el Estado, especialmente en el municipio de Aguascalientes que representa, aproximadamente el 76% de la población y el 85% de la incidencia delictiva del Estado.

### **2. Diagnóstico de la Situación Actual y Áreas de Oportunidad**

**IMPACTO CUALITATIVO.** El diagnóstico de la situación actual y áreas de oportunidad para mejorar el intercambio de información, capacidad de respuesta y desempeño de la policía estatal y municipal, será un insumo básico, para lograr mayores niveles de coordinación estratégica y operativa de las corporaciones policiales del Estado. Permitirá:

- Definir la estrategia de conectividad e intercambio de información entre las instituciones de seguridad pública del Estado
- Mejorar la capacidad de respuesta y desempeño de la policía estatal y municipal

**IMPACTO CUANTITATIVO. NO APLICA**

### **3. Interfaz de conexión, integración y seguimiento de información de los sistemas de atención ciudadana 066, 089 y 080**

**IMPACTO CUALITATIVO.** En el marco de la definición de un modelo funcional de intercambio de información entre las instituciones de seguridad pública del Estado, es de la mayor prioridad contar con una interfaz de conexión, integración y seguimiento de información de los sistemas de atención ciudadana 066, 089 y 080.

La interfaz de conexión e integración de información en tiempo real, sobre accidentes, emergencias y/o posibles incidentes delictivos, permitirá diferenciar las llamadas que corresponden al municipio de Aguascalientes del resto del Estado y redundará en mejorar la capacidad de respuesta y la calidad de atención a denuncias o demandas ciudadanas.

Permitirá que el C4 de la Secretaría de Seguridad Pública del Estado, tenga una visión integral de los sistemas de atención ciudadana y que el C4 del Municipio de Aguascalientes reciba la información del 066 y 089, que corresponda a su ámbito geográfico de responsabilidad.

**IMPACTO CUANTITATIVO.** El aplicativo de interoperabilidad del 066, 089 y 080 permitirá medir el tiempo de respuesta a las llamadas, dar seguimiento a los eventos y sus reportes de cierre, ambos elementos servirán como indicadores de la capacidad de respuesta policial a la ciudadanía y la calidad del servicio.

El aplicativo medirá los tiempos de respuesta y contendrá la información para que, personal del C4 Estatal o C4 Municipal, realicen posteriores encuestas de calidad de servicio.

### **4. Prototipo funcional del Sistema Inteligente de Videovigilancia Municipal**

**IMPACTO CUALITATIVO.** El Sistema Inteligente de Videovigilancia Municipal orientado a apoyar la toma de decisiones de los operadores de los C4 y mandos policiales, tanto municipales, como estatales.

Los sistemas de videovigilancia urbana, tradicionalmente desempeñan dos funciones de servicio a la ciudadanía: disuasiva y en apoyo a la investigación de hechos delictivos, el incorporar

modelos inteligentes en su operación, permiten apoyar también las tareas preventivas de la policía.

La incorporación de módulos inteligentes permitirá reforzar las acciones preventivas de la policía, dotando a los C4, con la capacidad de anticipar la posible ocurrencia de eventos delictivos y actuar con rapidez frente a accidentes o emergencias.

El intercambio de información relevante y la disponibilidad de alertas en tiempo real, permitirán una mayor coordinación y eficiencia operativa entre las corporaciones policiales, estatal y municipal.

**IMPACTO CUANTITATIVO.** La estrategia de desarrollo hacia tecnología digital del Sistema Inteligente de Videovigilancia Municipal, contempla el aprovechamiento de la infraestructura analógica disponible en el Estado y Municipio de Aguascalientes. Su transformación, redituará en el mediano plazo, en mejores niveles de eficiencia y capacidad de respuesta.

La tecnología digital disponible, permite un crecimiento de la cobertura en áreas sensibles a la delincuencia, como es el caso de robo a transeúnte en zonas céntricas o de alta concentración de la población, situación en las que la presencia de las cámaras ha mostrado, en otras ciudades, ser efectiva en la disuasión de los delitos, asimismo, la presencia de cámaras en avenidas calles e intersecciones críticas, tiene un efecto semejante en la reducción de accidentes.

## 5. Aplicación del Modelo de Evaluación del Desempeño Policial

**IMPACTO CUALITATIVO.** El Modelo de Evaluación de del Desempeño Policial, proporciona herramientas útiles para la planeación estratégica, la orientación de operativos policiales y la medición de la efectividad y eficiencia de las policías para cada nivel geográfico de responsabilidad.

Disponer de estas herramientas y de la información actualizada, permite dar seguimiento periódico al desempeño de las policías, sin embargo, es necesario reconocer que su óptimo aprovechamiento, requiere del compromiso de los mandos policiales, por utilizar la información y tomar las medidas correctivas o preventivas que procedan.

La experiencia en el Distrito Federal de realizar reuniones semanales de evaluación del desempeño de la policía, por zona, región y sector fue, sin duda, el factor más importante en la sensible reducción de la incidencia delictiva en el periodo 2009-2012.

**IMPACTO CUANTITATIVO.** El Modelo de Evaluación de del Desempeño Policial, se sustenta en indicadores de eficiencia en cuanto a la medición de la acción policial directa reflejada en el número de "puestas a disposición" ante el Ministerio Público por delitos en flagrancia; y, de



eficacia, en cuanto a la disminución de la incidencia delictiva por área geográfica o tema de responsabilidad.

No obstante, estar fuera del alcance de la presente propuesta, es importante señalar que los indicadores de eficiencia y eficacia policial, deben de complementarse con la realización de encuestas periódicas de percepción ciudadana sobre la seguridad.

Otro indicador de eficiencia de la acción policial, lo constituye la medición a los tiempos de respuesta a llamadas en los sistemas de atención 066, 089 y 080, mismo que debe ser complementado con llamadas telefónicas posteriores, para medir la calidad de la atención a la población.

#### **IMPACTO SOCIAL**

Con la implementación del proyecto en forma coordinada entre las Secretarías de Seguridad Pública Estatal y del Municipio de Aguascalientes, se espera una sensible reducción de la incidencia delictiva; un incremento en la eficiencia de la policía estatal y municipal; y, la reducción a los tiempos de respuesta a llamadas a la policía de la ciudadanía, a los servicios de atención 066, 089 y 080.

#### **IMPACTO ECONÓMICO**

El desarrollo de un prototipo de un sistema inteligente de videovigilancia municipal, con la capacidad de interoperar con la infraestructura analógica actual, reeditarán en el aprovechamiento pleno de los sistemas de información y cámaras de videovigilancia existentes. Asimismo, permitirá extender el tiempo de vida útil de esta infraestructura con el abatimiento de costos que esto implicará.

#### **IMPACTO CIENTIFICO**

La investigación aplicada a la solución de problemas reales relacionados con la seguridad ciudadana en el Municipio y Estado de Aguascalientes, permitirá incentivar la publicación de artículos científicos que avancen sobre los temas mencionados anteriormente, en la sección de Metodología de la presente propuesta.

#### **IMPACTO TECNOLÓGICO**

La contribución tecnológica del proyecto, será de la mayor relevancia en función de que los desarrollos tecnológicos previstos en la propuesta, constituirán nuevos productos y servicios que podrán ser aplicados en otras ciudades o Estados de la República.

## 4. ESTRUCTURA DE LA PROPUESTA

### a. Antecedentes

Desde el 2007, CentroGeo ha participado en importantes proyectos, relacionados con la seguridad pública.

En 2007, se participó activamente en la elaboración de la Agenda Estratégica de Seguridad Pública y en la propuesta y en el diseño de la plataforma geográfica para la Secretaría de Seguridad Pública Federal. El desarrollo se realizó con tecnología *web ARCGIS Server de ESRI* y orientada a servicios geoespaciales del OGC (*Open Geo Espatial Consortium*).

En el periodo 2009-2010 se participó activamente en el desarrollo de un Laboratorio de Geointeligencia para la Secretaría de Seguridad Pública del Distrito Federal, perfeccionándose la plataforma de servicios geoespaciales en tecnología *web* y el planteamiento de interoperabilidad con los sistemas existentes. Se desarrollaron diversas herramientas y modelos de análisis espacial, que sirvieron de base para el desarrollo e implementación de un Modelo de Evaluación del Desempeño Policial<sup>1</sup>.

En atención a la Convocatoria de Laboratorios Nacionales 2015, el CentroGeo y CIMAT conformaron una alianza orientada a impulsar, fortalecer, desarrollar y consolidar nuevas capacidades y habilidades institucionales de investigación científica, desarrollo tecnológico, formación especializada y vinculación e innovación.

En abril pasado, el CONACYT autorizó, y apoyó con recursos, el establecimiento de un Laboratorio Nacional de Geointeligencia con el objeto de atender necesidades emergentes de análisis geoespacial y territorial de grandes volúmenes de información disponible en instituciones públicas, privadas y en la *Web*; así como, la complejidad adicional de manejar modelos de logística y movilidad en tiempo real.

Es pertinente destacar que CentroGeo concursó, y ganó, siete Cátedras CONACYT en la convocatoria correspondiente a 2014, seis de ellas adscritas a dos proyectos del Laboratorio Nacional de Geointeligencia, en Aguascalientes.

---

<sup>1</sup> Martínez-Viveros Elvia, Chapela C. José Ignacio, Caudillo Coss, Camilo. Ponencia en The Stockholm Criminology Symposium: "*Spatial Metaphors as tools for promoting Geointelligent police actions for lowering crime risks*". Estocolmo, Suecia, junio 15, 2011

Martínez-Viveros Elvia, Chapela C. José I. et al 2012. "*Construction of a web-based crime Geointelligence platform for Mexico City Public Safety*". En Ed. Michael Leitner "*Crime Modelling and Mapping Using Geospatial Technologies Geotechnologies and the Environment*". Series Springer

En octubre de este año, el Fondo Mixto CONACYT-Gobierno del Estado de Aguascalientes, autorizó recursos en la modalidad desarrollo de infraestructura científica y tecnológica para la construcción del Laboratorio Nacional de GeoInteligencia con sede en Aguascalientes que estará terminado durante 2016.

La participación de CentroGeo en este proyecto, brinda la oportunidad de conjuntar la experiencia en investigación y desarrollo de CentroGeo, con una sede en Aguascalientes. Dentro del Laboratorio Nacional de GeoInteligencia, conjuntan la capacidad de investigación teoría y aplicada, así como la experiencia práctica en el desarrollo de sistemas complejos de información, interoperabilidad, técnicas de minería de datos y *machine learning*, fusión de datos, cómputo estadístico, modelos de análisis espacial, reconocimiento de patrones y algoritmos de visión e inteligencia computacional.

La participación de ambos centros públicos de investigación del CONACYT en el desarrollo del proyecto, se enmarca en los objetivos y lineamientos establecidos en el PECITI, que da prioridad a la realización de proyectos de ciencia, tecnología e innovación, orientados a atender problemas nacionales, como es el caso del tema prioritario de la seguridad ciudadana.

La propuesta constituye una innovación en dos ámbitos, claramente diferenciados:

1. La posibilidad de instrumentar nuevos modelos de operación policial, estrechamente vinculados al uso de tecnologías de información y comunicaciones, que permitan medir, dar seguimiento y evaluar el desempeño de las policías, en los diferentes niveles geográficos y de atención a la ciudadanía.
2. La contribución al avance de la ciencia y de la tecnología en materia de cómputo avanzado, modelos matemáticos de inferencia estadística y análisis espacial; y, de visión e inteligencia computacional, aplicados a la solución de problemas prácticos y de utilidad para la ciudadanía.

## **b. Metodología o Estrategia de Ejecución**

De conformidad a la Demanda 02, se llevarán a cabo proyectos de investigación aplicada para desarrollar algoritmos y módulos inteligentes, basados en tecnologías de cómputo avanzado y en modelos matemáticos de inferencia estadística e inteligencia artificial.

La metodología a utilizar se basa en técnicas de visión artificial para extraer características que definan cada una de las acciones o eventos a reconocer. Una vez extraídas estas características se procederá a utilizar técnicas de aprendizaje incremental para que el sistema actualice, de forma inteligente y en relación al espacio y al tiempo, los patrones aprendidos.

Orientar el movimiento visual de las cámaras hacia los sitios con mayor probabilidad de que ocurra un incidente delictivo

Módulo inteligente para la focalización automática de las cámaras conforme a patrones espacio-temporales determinados y actualizados por la evolución de la incidencia delictiva

- Algoritmos para la identificación de patrones espacio-temporales por tipo de delito mediante el análisis de *clustering* espacial y espacio-temporal usando técnicas estadísticas y de *machine learning* (*Kulldorff cylindrical statistic*, *Tango spatial scan statistic*, *Geographic Analysis Machine*, *Nearest neighbor*, entre otros)
- Análisis y modelación estadística de variables exógenas (por ejemplo, socioeconómicas) que ayuden a explicar la ocurrencia de delitos
- Construcción de un modelo predictivo geoestadístico para incidentes delictivos que incluya variables espaciales y exógenas.
- Aprendizaje incremental automático que actualice los patrones espacio-temporales de los delitos, sucesos o incidentes registrados en cada zona o área geográfica. Esto incluye la aplicación del modelo exploratorio (análisis de *clustering*) y predictivo, los cuales se actualizan según los cambios en las variables incluidas (variables exógenas y el reporte georreferenciado de delitos. Módulo inteligente para el análisis y detección en tiempo real de "patrones de alerta" derivados de la información contenida en las imágenes de las cámaras de videovigilancia
- Análisis de multitudes
- Detección de peleas
- Detección de trayectorias anómalas
- Tráfico anormal, contraflujo, secuencias de autos o camionetas (caravanas)
- Flujo anormal de personas o personas en áreas o tiempos irregulares

Módulo de respuesta inteligente del Sistema de Videovigilancia Municipal para la atención de alertas detectadas "en tiempo real", en las imágenes de las propias cámaras o en los sistemas de atención ciudadana 066, 089 y 080

- Detección de un radio de búsqueda de sospechosos de acuerdo al lugar del reporte, tiempo transcurrido y forma de desplazamiento.
- Focalización automática para el seguimiento inteligente de trayectorias de desplazamiento.

Requiere la aplicación y desarrollo de tecnologías de cómputo avanzado e inteligencia artificial

El grupo de investigadores y tecnólogos integrado entre CentroGeo y CIMAT para la realización de este proyecto, tienen los conocimientos teóricos y aplicados, así como la experiencia práctica de desarrollo e integración de sistemas tecnológicos complejos, que garanticen el logro de los objetivos del proyecto.

### c. Programa de actividades

**CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES (Diagrama de Gantt)**

Productos de los Resultados	Período											
	2016						2017					
	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic	ene
1.1 Mapa de riesgos												
1.2 Módulo GeoInteligente para la actualización del "Mapa de Riesgos"												
2.1 Diagnóstico de la situación actual y áreas de oportunidad												
3.1 Modelo funcional de intercambio de información (SSPE, SSPM y PGIE)												
3.2 Interfaz de conexión, integración y seguimiento de información: 066, 089 y 080												
3.3 Propuesta de Programa de Implementación												
4.1 Modelo funcional del Sistema Inteligente de Videovigilancia Municipal												
4.2 Módulo inteligente para la focalización automática de las cámaras												
4.3 Módulo inteligente de "patrones de alerta" en las imágenes de las cámaras												
4.4 Módulo de respuesta inteligente a alertas detectadas en imágenes y en 066, 089 y 080												
4.5 Adquisición de cámaras digitales para la construcción y prueba del prototipo												
4.6 Prototipo funcional del Sistema Inteligente de Videovigilancia Municipal												
5.1 Modelo conceptual y funcional de Evaluación del Desempeño Policial												
5.2 Prueba del Modelo de Evaluación del Desempeño Policial (trimestre de prueba)												
5.3 Valoración integral de funcionalidad e interoperabilidad												

## d. Presupuesto

### Desglose Financiero

#### A. Autorizado por el Fondo Mixto

##### 1. Gasto Corriente

Concepto	Etapa 1	Etapa 2	TOTAL
1.1 Pasajes y Viáticos	\$350,000	\$150,000	\$500,000
1.2 Trabajo de Campo			
1.3 Servicios Externos	\$1'200,000	\$300,000	\$1'500,000
1.4 Gastos de Operación		\$300,000	\$300,000
1.5 Materiales de Consumo y Software	\$1'000,000		\$1'000,000
1.6 Investigadores asociados	\$1'000,000	\$350,000	\$1'350,000
1.7 Apoyo a estudiantes			
1.8 Acervos Bibliográficos, Serv. información y registros			
1.9 Publicaciones, actividades de difusión y transferencia			
1.10 Gastos de capacitación			
1.11 Gastos institucionales de Admón.	\$400,000	\$150,000	\$550,000
1.12 Otros gastos			
<b>Total Gasto Corriente</b>	<b>\$3'950,000</b>	<b>1'250,000</b>	<b>\$5'200,000</b>

##### 2. Gasto de Inversión

Concepto	Etapa 1	Etapa 2	TOTAL
2.1 Equipo de laboratorio			
2.2 Maquinaria y plantas piloto	\$1,250,000		\$1'250,000
2.3 Equipo cómputo y telecomunicaciones	\$2'000,000		\$2'000,000
2.4 Herramienta y accesorios			
2.5 Equipo de Transporte			
2.6 Obra Civil			
2.7 Mobiliario			
2.8 Otros gastos de inversión			
<b>Total Gasto Inversión</b>	<b>\$1'250,000</b>		<b>\$3'250,000</b>
<b>Total Gasto Corriente + Gasto de Inversión</b>	<b>\$7'200,00</b>	<b>\$1'250,00</b>	<b>\$8'450,000.00</b>

Monto en Pesos

## 5. INFRAESTRUCTURA

### 1. Equipo requerido para la construcción y prueba del prototipo del Sistema Inteligente de Videovigilancia Municipal

#### Controlador Regional

- 1 Controlador
- 1 Teclado Control Manual
- 2 Pantallas Monitores
- 2 Cámara Fija Analógica
- 2 Cámara Móvil PTZ Digital
- 2 Cámara Interiores

#### Sistema SDK

- 1 Servidor de Desarrollo
- 1 Estación de Trabajo

#### Sistema Central

- 1 Servidor Control Central
- 1 Servidor Media Gateway
- 1 PC Administración
- 2 Pantallas Monitores
- 1 Teclado Control Manual

#### Equipo de Red

- 2 LAN Switch

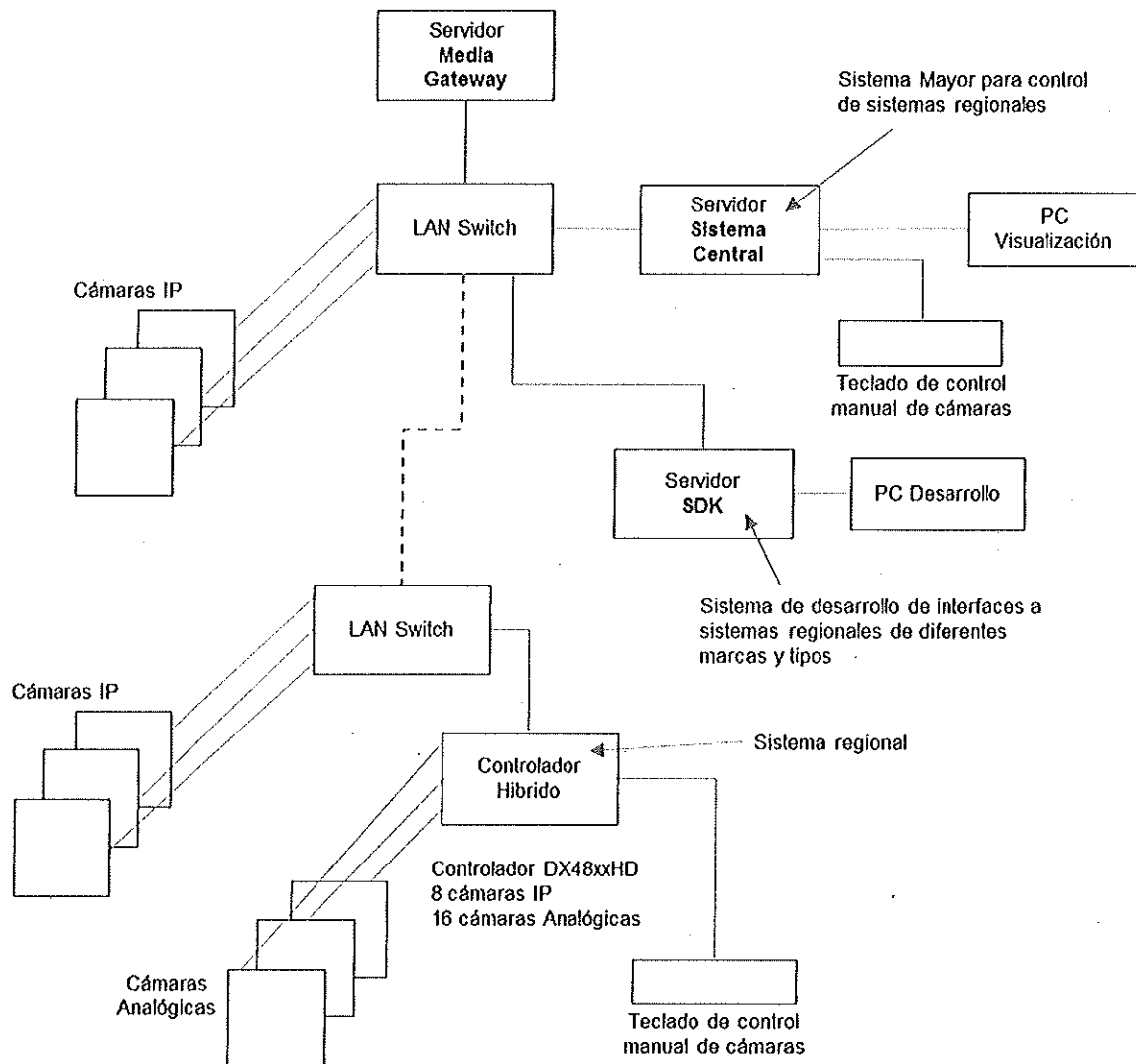
### 2. Equipo de cómputo y software, requerido para el grupo de trabajo

- 2 Servidores de virtualización para el procesamiento de datos
- 1 Extensión para el equipo SAN de almacenamiento
- 2 Switch para la conectividad y comunicación de los equipos
- 3 Equipos portales de alto rendimiento para el uso de procesamiento y simulación de datos.
- 4 Work Station (estación de trabajo)
- 2 Laptop
- 1 Impresora Multifuncional
- 4 Ups (Fuente Ininterrumpible de Energía)

### 3. Licencias de Uso de Software

- 1 Licencia Manejador Base de Datos Estructurados

## Plataforma para desarrollo, migración y adecuación de sistemas CCTV



## 6. INFORMACIÓN DE SOPORTE

Se adjuntan las cartas que, integralmente, constituyen un apoyo al proyecto y el compromiso de participación de las instituciones usuarias.

### Anexos

- a. Carta institucional de apoyo al proyecto
- b. Cartas compromiso de participantes en el proyecto
- c. Cartas compromiso del Responsable Técnico