



FICHA TÉCNICA INFORMATIVA SOBRE EL EL PROGRAMA DE MANEJO INTEGRAL DE AGUAS DE AGUAS PLUVIALES (PROMIAP)

Planteamientos Generales del PROMIAP.

- El Programa de Manejo Integral de Aguas de Aguas Pluviales (PROMIAP) de la Zona Metropolitana de Guadalajara fue desarrollado en el transcurso de los años 2006 y 2007 y tuvo como objetivo la formulación de políticas y estrategias orientadas a disminuir los impactos negativos de la lluvia y llevar a cabo un manejo apropiado de las mismas. Se llevaron a cabo estudios y proyectos ejecutivos que constituyen la base para realizar acciones de infraestructura en el corto, mediano y largo plazos y se incluyeron acciones no estructurales para coadyuvar en la solución de la problemática de inundaciones.
- Para efectos de planeación general se consideraron cinco conjuntos de cuencas en la Zona Conurbada de Guadalajara, conformadas de la siguiente manera: Zona 1: Atemajac, San Juan de Dios y San Andrés. Zona 2 Osorio y San Gaspar. Zona 3 Cuenca del Ahogado. Zona 4. Arroyo Hondo y El Caballito.
- Las cinco zonas definidas de esta manera se enmarcan dentro de las coordenadas 20° 33' latitud Norte, 103° 30' longitud Oeste y 20 °45' latitud Norte y 103°12' longitud Oeste y es denominada la Zona Conurbada de Guadalajara la cuál concentra una población total de: 4'095,853 Habitantes, según el II Censo de Población y Vivienda de 2005.
- Estas tres cuencas participan con el 85% respecto al total de la zona de estudio y se encuentran prácticamente saturadas en cuanto a espacio disponible para urbanización. En las cuencas Atemajac y San Juan de Dios se encuentra la mayor parte del área urbana y el municipio de Guadalajara. Una parte de la cuenca de San Andrés se ubica en el oriente del municipio de Guadalajara y otra parte mucho menor en el norte del municipio de Tlaquepaque. Las cuencas de Osorio y San Gaspar abarcan una superficie de 40.94 Km², la primera comprende parte de los municipios de Tonalá, Guadalajara y Tlaquepaque, y la segunda la zona norte del municipio de Tonalá.
- En el área donde se desarrolló el estudio se encuentra la zona centro de la ciudad de Guadalajara, las cabeceras municipales de los cuatro municipios de la Zona Metropolitana de Guadalajara, las zonas más densamente pobladas, los principales distritos comerciales y de servicios, así como diversas zonas industriales. El área de estudio se encuentra urbanizada en su totalidad. El escurrimiento superficial y las aguas residuales generadas en la zona de estudio drenan hacia el río Santiago a través de las cinco subcuencas indicadas.
- La Zona Conurbada de Guadalajara tiene una cobertura de drenaje del 90% de la superficie urbana donde se alojan 159 kilómetros de colectores principales de drenaje combinado, 152 de subcolectores, 6,900 kilómetros de red de atarjeas para una demanda de 804 mil descargas domiciliarias. A pesar de la cobertura en el servicio de drenaje de la Zona Conurbada de Guadalajara durante la última década se han incrementado las afectaciones en el temporal de lluvias.
- La Zona Metropolitana de Guadalajara se encuentra en un valle alto cuyas aguas superficiales originalmente escurrían por cinco cauces principales con sus 13 afluentes bien definidos, que



SISTEMA INTERMUNICIPAL PARA LOS SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO

pudieron haberse encauzado debidamente y conservado para manejar escurrimientos con período de retorno de 100 años, pero estos fueron absorbidos por el desarrollo urbano.

-
- La red primaria o principal como se denomina a los cauces fue sustituida por siete colectores, diseñados con períodos de retorno de 10 años, con el enfoque de conducción eficiente y eliminación rápida de los escurrimientos de tormenta y como resultado se tienen identificados al menos 73 sitios de inundación en la zona urbana con tirantes de agua de hasta 1.50 metros que representan pérdidas anuales estimadas cercanas a los 530 millones de pesos.
- Los problemas de inundación en los cuatro sectores de alcantarillado de la Zona Conurbada de Guadalajara obedecen a la suma de condiciones propias del crecimiento de la ciudad y la combinación de factores como: la superada capacidad de respuesta de la red de colectores a un evento pluvial fuerte, por ser una red de drenaje combinada y sobre utilizada; la impermeabilización de los suelos en respuesta al crecimiento de los asentamientos residenciales e industriales; la infraestructura vial que modifica y elimina los espacios naturales del agua; y la falta de cultura cívica generalizada entre la población.
- A finales del año 2006, como parte de las actividades del proyecto se llevó a cabo la realización del primer Foro Internacional de Análisis y Discusión de Experiencias Internacionales en el Manejo de Aguas Pluviales cuyas conclusiones incidieron en recomendar la aplicación del concepto de Manejo Integral de Aguas Pluviales con enfoque hidráulico y ambiental, fomentar la regulación hidráulica y control de derrames o vertidos de la red de drenaje, la construcción prioritaria de obras de infraestructura para control de escurrimientos con objeto de minimizar riesgos a la población y fomentar la aplicación de medidas estructurales de bajo costo también llamadas de control en origen. En cuanto a los nuevos desarrollos habitacionales, comerciales e industriales se recomendó aplicar el concepto de impacto hidrológico "cero".



- En términos generales se recomendó la aplicación de medidas no estructurales, tales como modificar la legislación vigente y crear un reglamento de drenaje y manejo de aguas pluviales de aplicación general en el medio urbano de Jalisco así como fortalecer la relación con universidades para avanzar en tecnología asociada al manejo del agua pluvial en la ciudad.
- El Programa de Manejo Integral de Agua Pluviales contiene propuestas de solución de mayor alcance a las ya estudiadas en décadas pasadas, presentando para ello los resultados del análisis con los modelos de simulación, lo que permite conocer a mayor detalle los gastos máximos y volúmenes de agua que se tendrán para tormentas con diferentes periodos de retorno. Asimismo, propone la construcción de estructuras hidráulicas adicionales que retengan el agua, al tiempo que permitan un tratamiento para eliminar los materiales contaminantes, faciliten la sedimentación de las partículas y en todo caso permita la infiltración del agua hacia el subsuelo.

- De la misma manera el PROMIAP incorpora las estrategias para la realización de proyectos correctivos para las zonas con más urgencia en la solución del desalojo de las aguas pluviales e integra las propuestas de solución para las nuevas zonas de crecimiento. En ambos casos se han desarrollado los anteproyectos de las obras que deberán realizarse, el análisis de inversión por



SISTEMA INTERMUNICIPAL PARA LOS SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO

etapas de construcción, el análisis beneficio - costo por sector, y de manera muy especial, sienta las bases sobre los criterios y funciones específicas de lo que debe ser la organización técnico-administrativa para llevar a cabo la construcción, operación y mantenimiento de las estructuras hidráulicas y la vigilancia de los escasos cauces que aún conducen los escurrimientos.

Objetivo del PROMIAP.

Mediante la participación de la sociedad y la discusión con técnicos calificados en la materia, se estableció como objetivo principal atender la problemática de inundaciones con carácter urgente y de manera permanente mediante acciones basadas en la planeación estratégica y correctiva para controlar los escurrimientos pluviales y evitar los daños que estos generan a la población. A partir de este objetivo se plantearon los siguientes objetivos específicos principales:

- Definir las acciones para la solución y mitigación de los problemas asociados a los escurrimientos generados por la lluvia en las zonas urbanas ya consolidadas.
- Definir la infraestructura requerida para el control de las aguas pluviales, su conservación y aprovechamiento.
- Proporcionar las alternativas para la administración del control, operación y mantenimiento, planeación y desarrollo de proyectos asociados a la planeación del desarrollo urbano y protección a la población.
- Generar una visión clara para que los inversionistas interesados en el desarrollo urbano de las zonas de crecimiento, cuenten con lineamientos técnicos, ambientales y legales para el manejo del agua pluvial.
- Generar los anteproyectos y definir costos de inversión de los depósitos de detención, retención, control e infiltración del agua pluvial.
- Definir una política de conservación y manejo de los cauces naturales que aún prevalecen en la Zona Metropolitana de Guadalajara.
- Proponer la construcción a largo plazo de un túnel emisor que complemente las acciones a corto y mediano plazo con objeto de resolver la problemática de inundaciones de la zona centro, sur y poniente de la Zona Metropolitana de Guadalajara.



A nivel internacional el enfoque tradicional de “conducción eficiente” y eliminación rápida de los escurrimientos de tormenta en el medio urbano fue cambiado hacia el enfoque de “almacenamiento de agua” y se insistió en la detención, retención y recarga. Sin embargo, desde que las aguas de tormenta se han convertido en una significativa fuente de contaminación se han introducido nuevos conceptos de control en la fuente o control en origen, atenuación de flujos y tratamiento en sistemas biológicos naturales y artificiales.

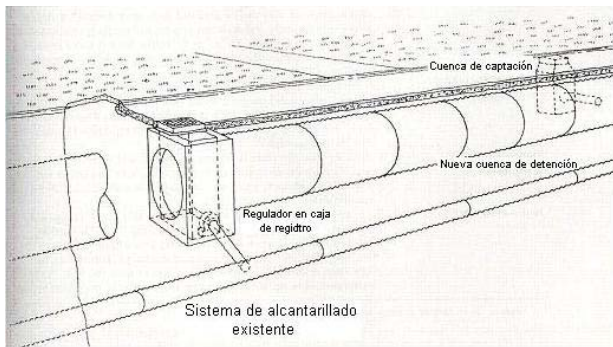
- En la Zona Metropolitana de Guadalajara existen planteamientos reiterativos en el sentido de que las aguas de tormenta del medio urbano son un recurso valioso que es necesario utilizar pero su principal obstáculo radica en la falta de sitios para el almacenamiento temporal de las aguas, especialmente en las partes altas de las cuencas, que es donde se ubica la más alta concentración de población. El desarrollo sustentable representa un nuevo enfoque que estipula que las necesidades del ser humano del presente deben



SISTEMA INTERMUNICIPAL PARA LOS SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO

satisfacerse sin sobre explotar la base ecológica del recurso que requieren las futuras generaciones. La satisfacción de las necesidades económicas sociales y políticas también cae dentro del concepto de desarrollo sustentable.

Se reconoce que los sistemas tradicionales de drenaje pluvial diseñados conforme al principio de “conducción eficiente” serán utilizados en las partes fuertemente urbanizadas de la ciudad por un largo tiempo. Habrá situaciones donde algunas medidas de control en origen podrán ser utilizadas, pero el principal avance del sistema existente será logrado por las medidas de fin de tubo tal como se conoce a la tradicional construcción de colectores. Sin embargo, se espera el reconocimiento y la aplicación del concepto de control en origen en los nuevos desarrollos habitacionales, comerciales e industriales donde existe tiempo y la planeación es posible.



El concepto de control en origen de las inundaciones y la contaminación introduce las medidas que imitan la manera natural de atenuar y purificar el escurrimiento antes de que llegue a la zona problema. Mientras más altas en la cuenca se encuentren las medidas de control, más se acercan a la manera en que la naturaleza aplica el sistema de control espacialmente distribuido. Las medidas de control en origen no eliminan la aplicación de las medidas estructurales convencionales.

Se requieren entonces, esfuerzos adicionales en el mantenimiento del sistema de drenaje así como en monitoreo para su manejo con métodos modernos de control. En el medio urbano existen un número de medidas estructurales de bajo costo que han probado su eficiencia en temporadas de lluvias tales como la aplicación de pavimentos porosos en nuevos desarrollos habitacionales, la detención lineal, basada en la construcción de colectores grandes y de escasa pendiente con flujos de entrada grandes y descargas limitadas para el control del escurrimiento en microcuencas conflictivas, la instalación de sitios de detención en camellones y grandes superficies de estacionamientos o canchas deportivas, la instalación de estructuras de detención a nivel particular en

casas habitación ya sea en patios o azoteas, etc. La planeación y la promoción de estas medidas estructurales de bajo costo se clasifican como una actividad no estructural.



El conjunto de obras propuestas en el corto y mediano plazo para la solución de los problemas de inundación pluvial que afectan las zonas 1 y 2 de la Zona Metropolitana de Guadalajara, se encuentra compuesto por un total de 41 acciones de tipo estructural, compuestos por 19 Km., de colectores, 9.8 Km. de rehabilitación de canales, entre ellos el Santa Catalina, del Sur y Tchaikovsky; un volumen de

regulación de 2.9 millones de m³ sobre una superficie de 90 Ha en 25 depósitos y vasos de detención y regulación así como la recuperación de cauces. El costo total de la parte estructural asciende a 2,570 millones de pesos, a costo directo de inversión.

A largo plazo el PROMIAP incluye un túnel emisor con dos variantes analizadas. La primera consiste en el sistema denominado Calzada Independencia – R. Michel que se inicia en la calle Montes Jura, a la altura de la calle Normalistas, para posteriormente ubicarse por debajo de la calzada Independencia y al llegar al parque Agua Azul tomaría la dirección de la avenida R. Michel hasta llegar al parque González Gallo y la calle 13 por la que sigue hacia el sur hasta cruzar las vías del ferrocarril y la calzada Lázaro



SISTEMA INTERMUNICIPAL PARA LOS SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO

Cárdenas para llegar hasta el vaso regulador del Dean, que deberá ser profundizado y ampliado al máximo posible. Esta variante se ha estimado que tendría un costo de inversión de 1,333 millones de pesos. La segunda variante del emisor profundo lo constituye el túnel denominados Gobernador Curiel – Independencia – San Juan de Dios, mismo que incluye, al igual que la primera variante, un ramal importante por la avenida Mariano Otero y colectores complementarios para desalojar las aguas excedentes de la zona de Plaza del Sol, la avenida Niños Héroe, y los colectores Obregón, Dionisio y Gómez de Mendiola con objeto de eliminar los sifones que se construyeron a lo largo de la línea dos del tren ligero. El costo de la segunda variante se ha estimado en 1,306 millones de pesos.

Como parte importante de las acciones del Programa de Manejo Integral de Aguas Pluviales se incluyen las medidas no estructurales que incluyen, entre otras, las medidas de control en origen y las medidas estructurales de bajo costo.

Las principales medidas de control en origen incluyen el inventario, rehabilitación y mantenimiento de las 18,000 bocas de tormenta que existen en la ciudad, así como el de las descargas de aguas residuales clandestinas, el control de descargas pluviales en nuevos centros comerciales y desarrollos habitacionales, la detención en estacionamientos y azoteas, la aplicación de pavimentos porosos, la construcción de tanques percoladores y zanjas de infiltración y el programa de limpieza de calles y control de basura.

Otras medidas no estructurales consideran el cambio en la legislación y la modernización administrativa que incluye la adecuación de la Ley Estatal del Agua y la creación del Distrito Metropolitano de Drenaje Urbano y Control de Inundaciones que corresponde a una oficina o dependencia operativa al nivel del SIAPA que se encargue de manera específica del control, manejo y aprovechamiento del agua pluvial en la Zona Conurbada de Guadalajara. De igual manera, se propone la elaboración de un manual técnico que sirva de reglamento para la elaboración de proyectos y acciones relacionadas con el drenaje pluvial urbano.

Un aspecto relevante de este tipo de medidas es el que concierne al fortalecimiento de los aspectos financieros del PROMIAP por lo que se propone gestionar ante el Congreso la tarifa autosuficiente que permita recaudar cuando menos un peso adicional para financiar las acciones del drenaje pluvial por cada metro cúbico de agua que factura el SIAPA que se estima en unos 200 millones de metros cúbicos al año.

Para complementar las medidas no estructurales se propone la elaboración de un programa a largo plazo para el control de vertidos o descargas del drenaje combinado en las calles durante los eventos de lluvia extrema, con objeto de minimizar derrames de agua contaminada en la ciudad y controlar los caudales máximos que puedan manejar las futuras plantas de tratamiento de tal manera que se cumpla con los estándares de los ríos, lagos y acuíferos.

Finalmente, el PROMIAP propone la aplicación gradual pero constante y permanente de las medidas estructurales de bajo costo iniciando con estudios y proyectos que permitan adecuar camellones con sistemas de detención lineal y evacuación controlada a colectores pluviales en avenidas como Guadalupe, Nicolás Copérnico y Rosario Castellanos, entre otras. También se propone el establecimiento de filtros lineales en canales empastados o sistemas de tratamiento biológico, así como la recarga de acuíferos y el control de sedimentos y la erosión de los suelos en cuencas como las de Atemajac, Osorio, San Gaspar y por supuesto la cuenca del Ahogado.

MAYO 27 DE 2008.