

UNIVERSIDAD METROPOLITANA  
ESCUELA GRADUADA DE ASUNTOS AMBIENTALES  
SAN JUAN, PUERTO RICO

PLAN DETALLADO PARA LA DETERMINACIÓN Y ELIMINACIÓN DE DESCARGAS  
ILÍCITAS (MCM3) PARA EL MUNICIPIO AUTÓNOMO DE BAYAMÓN

Requisito Parcial para la obtención del  
Grado de Maestría en Planificación  
en Planificación Ambiental

José Fco. Joglar Gayá

10 de noviembre 2009

## DEDICATORIA

*Poniendo mí grano para ayudar a mi Borinquén,  
por Dios, mi familia y mi patria.*

## **AGRADECIMIENTOS**

Agradezco a mi familia, en especial a mi esposa por el apoyo de lograr cumplir esta meta en mi vida personal, académica y profesional. A mis padres por el continuo apoyo de mi crecimiento.

Agradezco grandemente el esfuerzo presentado por Eileen Poueymirou que me ha abierto un nuevo entendimiento para la planificación dentro del sistema público.

Agradezco enormemente a Maria C. Ortiz por su esfuerzo, solidaridad y apoyo para lograr finalizar el proyecto de tesis.

Doy gracias por todos aquellos que indirectamente y en muchos casos directamente dieron de su tiempo, apoyo y oraciones para lograr cumplir la meta final.

Por último, pero no menos importante, agradezco a Dios por ponerme esta meta y permitirme cumplirla.

## TABLA DE CONTENIDO

<b>LISTA DE TABLAS .....</b>	<b>VII</b>
<b>LISTA DE FIGURAS.....</b>	<b>VIII</b>
<b>LISTA DE APÉNDICES.....</b>	<b>IX</b>
<b>LISTA DE ABREVIATURAS .....</b>	<b>X</b>
<b>LISTA DE GLOSARIO.....</b>	<b>XI</b>
<b>RESUMEN .....</b>	<b>XIII</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>XIV</b>
<b><u>CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN.....</u></b>	<b>1</b>
Trasfondo del problema de planificación.....	1
Problema de planificación .....	4
Descripción de aguas pluviales y el problema de contaminación como efecto .....	4
Planificando para control de contaminación de las escorrentías pluviales .....	5
Justificación del proyecto de planificación .....	6
<b><u>CAPÍTULO II: REVISIÓN DE LITERATURA.....</u></b>	<b>9</b>
Trasfondo histórico de las regulaciones de aguas pluviales en Puerto Rico .....	9
Trasfondo geológico e hidrológico de Puerto Rico y características del Municipio Autónomo de Bayamón.....	13
Trasfondo económico, político y de desarrollo relacionado a las aguas pluviales.....	15
Marco teórico.....	16
Estudio de casos.....	19
Uso de los BMPs al sur de California (Struble, 1997) .....	19
Detectando y eliminando conexiones y descargas impropias o ilegales en Palo Alto, California (EPA, 2000e).....	20
Municipio de Caguas, Puerto Rico .....	21
Municipio de San Juan, Puerto Rico .....	22
Municipio de Aguadilla, Puerto Rico.....	23
Municipio de Lake Wales, Polk County, Florida .....	23
Municipio de Lakeland, Polk County, Florida .....	24
Marco legal.....	24
Federal Water Pollution Control Act 33 U.S.C.A. §§ 1251-1387 según enmendada en Julio 29 del 2008 .....	25
Intermodal Surface Transportation Efficiency Act (ISTEA) de 1991 .....	25
EPA Administered Permit Program: The National Pollutant Discharge Elimination System (40 CFR Capítulo I Subcapítulo D parte 122) .....	26
EPA State Program Requirements (40 CFR Capítulo I Subcapítulo D parte 123)..	26
Safe Drinking Water Act de 1974 según enmendada y las National Primary Drinking Water Regulations (NPDWRs) .....	26
Federal Register Vol. 64, No. 235 del 8 de diciembre de 1999 (64 FR 68722-68851) .....	27
Federal Register Vol. 71, No. 214 del 6 de noviembre de 2006 (71 FR 64952-64954) .....	27

Ley Núm. 416 del 22 de septiembre de 2004, conocida como la Ley Sobre Política Pública Ambiental.....	27
Reglamento de Estándares de Calidad de Agua de Puerto Rico, versión enmendada aprobada mediante la Resolución R-03-05 de la Junta de Calidad Ambiental, de marzo de 2003 .....	27
Ley Núm. 81 del 30 de agosto de 1991, conocida como la Ley de Municipios Autónomos (21 L.P.R.A. secs. 201 a 240). Enmiendas integradas hasta la Ley Núm. 22 del 5 enero de 2002, Revisado el 10 de enero de 2002.....	28
Objetivos y políticas públicas del Plan de Uso de Terrenos de Puerto Rico de 1995 .....	29
<b><u>CAPÍTULO III: METODOLOGÍA</u></b> .....	<b>30</b>
Diseño metodológico.....	30
Técnicas de análisis.....	32
<b><u>CAPÍTULO IV: ANÁLISIS DEL PROBLEMA</u></b> .....	<b>33</b>
Evaluación del Plan General (SWMP) con parámetros de planes detallados .....	33
Marco Legal.....	33
Acciones para implementación .....	33
Funcionalidad.....	34
Ambiental .....	35
Económico.....	35
Social.....	35
Análisis adicional al Plan General por comparación de ciertos estudios de caso.....	36
<b><u>CAPÍTULO V: ALTERNATIVAS O ESTRATEGIAS Y PLAN DE ACCIÓN</u></b> .....	<b>39</b>
Análisis de las alternativas para solucionar el problema de planificación.....	39
Estrategia para el plan .....	40
Plan detallado enfocado en la implementación del MCM3 (Detección y Eliminación de las Descargas Ilícitas) .....	41
Observaciones y resultados al plan detallado para las medidas de control mínima (Detección y eliminación de las descargas ilícitas) para el sistema separado de alcantarillado municipal (MS4) para el Municipio de Bayamón, Puerto Rico .....	58
Marco Legal.....	58
Acciones para implementación .....	58
Funcionalidad .....	63
Ambiental .....	63
Económico.....	64
Social.....	64
Resultados finales .....	65
Observaciones y resultados al Plan General (SWMP).....	66
Observaciones y resultados al Plan Detallado MCM3 .....	67
<b><u>CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</u></b> .....	<b>69</b>
<b>LITERATURA CITADA</b> .....	<b>72</b>

## LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Cálculo de la razón de lluvia en áreas geográficas de interés .....	81
Tabla 2. Densidad poblacional municipal .....	82
Tabla 3. Formulario de valorización para la evaluación crítica del Plan General SWMP	83
Tabla 4. Formulario de valorización para la evaluación crítica del plan detallado .....	85
Tabla 5. Cálculo estimados de costos del programa NPDES en el Municipio Autónomo de Bayamón .....	88
Tabla 6. Evaluación del Plan General bajo los criterios de evaluación de un plan detallado para el plan general (SWMP).....	89
Tabla 7. Resultados de valorización de la evaluación crítica de un plan general al Plan General (SWMP) .....	90
Tabla 8. Resultados de valorización de la evaluación crítica de un plan detallado al Plan Detallado enfocado a MCM3.....	91
Tabla 9. Comparación entre el Plan General y el plan detallado frente a los parámetros de evaluación de un plan detallado .....	92
Tabla 10. Valorización económica estimada de las tareas del Plan Detallado MCM3 para un año fiscal .....	93
Tabla 11. Estrategia para la implementación del Plan Detallado MCM3 dentro del periodo de vigencia del permiso NPDES .....	94

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1.	Mapa de localización de los cuerpos de agua principales cerca del centro de la ciudad con los modelos representativos de inundaciones (MAB 1998).....	96
-----------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----

## LISTA DE APÉNDICES

Apéndice 1.	Ordenanza municipal sugerida como parte del proyecto de tesis .....	98
Apéndice 2.	Carta de Mark Mikolon a Jose Joglar fechada 22 de septiembre de 2009, referenciada como <i>Polk County Case Study NPDES Stormwater Program</i> . .....	99
Apéndice 3.	Correspondencia electrónica entre José Fco. Joglar y Heather Maggio el 22 de septiembre de 2009. ....	100
Apéndice 4.	Ordenanza 93-06 de <i>Polk County</i> , Florida .....	101
Apéndice 5.	Documentos y referencias utilizadas para el calculo del estimado de costos del programa NPDES MS4 para el Municipio Autónomo de Bayamón.....	102
Apéndice 6.	Resumen de los MCM incluidos en el Plan General SWMP .....	103



## LISTA DE ABREVIATURAS

BAT	<i>Best Available Technology Economically Available</i>	MAB	Municipio Autónomo de Bayamón
BMP	<i>Best management practices</i>	MEP	<i>maximum extended practicable</i>
BOD	<i>Biological Oxygen Demand</i>	Mgd	millones de galones diarios
BPJ	<i>Best Professional Judgement</i>	MS4	<i>municipal separate storm sewer system</i>
BPT	<i>Best Convencional Pollutant Control Technology</i>	NOI	<i>Notice of Intent</i>
COD	<i>Chemical Oxygen Demand</i>	NPDES	<i>National Pollutant Discharge Elimination System</i>
CSO	<i>Combined Sewer Overflow</i>	NRDC	<i>Natural Resource Defense Council</i>
CWA	<i>Clean Water Act</i>	POTWs	<i>Public Owned Treatment Works</i>
CWP	<i>Center for Watershed Protection</i>	PRASA	<i>Puerto Rico Aqueducts and Sewer Authority</i>
EPA	<i>Environmental Protection Agency</i>	PUT	Plan de Uso de Terreno
FWPCA	<i>Federal Water Pollution Control Act</i>	SDWA	<i>Safe Drinking Water Act</i>
GIS	<i>Geographical Information System</i>	SWMP	<i>Small Municipal Storm Water Management Plan</i>
GPS	<i>Global Positioning System</i>	SWPPP	<i>Storm Water Pollution Prevention Plan</i>
IDF	<i>Intensity Duration Frequency</i>	TQM	<i>Total Quality Management</i>
IRC	Código de Rentas Internas	TMDL	<i>Total Daily Maximum Load</i>
ISTEA	<i>Intermodal Surface Transportation Efficiency Act</i>	WQA	<i>Water Quality Act</i>
JCA	Junta de Calidad Ambiental	WPCA	<i>Water Pollution Control Act</i>
JP	Junta de Planificación	WET	<i>Whole Effluent Toxicity</i>
LID	<i>Low Impact Development</i>	USGS	<i>United States Geological Survey</i>

## LISTA DE GLOSARIO

<b>área urbana</b> <i>(según definida por la EPA para el Programa de Storm Water o aguas pluviales)</i>	Es un área de tierra que comprende de uno o más lugares con centralizados en áreas con densidad poblacional que se extiende a una periferia particular con una población residencial de al menos 50,000 personas y densidad poblacional de al menos 1,000 personas por milla cuadrada (EPA, 2005a).
<b>área urbana</b> <i>(según definida el Censo de los Estados Unidos)</i>	Bloques de muestra principal que tienen una densidad poblacional de al menos 1,000 personas por millas cuadradas y están rodeadas por una densidad poblacional de al menos 500 personas por milla cuadrada (U.S. Census Bureau, 2008).
<b>área urbana / urbanized Area</b> <i>Extraído del permiso general para Puerto Rico NPDES No. PRR04000F</i>	Lugar con una densidad poblacional mínima de 50, 000 personas.
<b>best management practices (BMPs)</b> <i>Extraído del permiso general para Puerto Rico NPDES No. PRR04000F</i>	Actividades programadas, prácticas de prohibición, procedimientos de mantenimiento para prevenir o reducir la contaminación de los cuerpos de agua de los Estados Unidos.
<b>combined sewer</b>	Es la mezcla de dos sistemas de alcantarillado (pluvial y de aguas usadas) en una misma red de alcantarillado.
<b>conexión ilícita / illicit connection</b> <i>Extraído del permiso general para Puerto Rico NPDES No. PRR04000F</i>	Se refiere a cualquier conexión para realizar descargas ilícitas directa o indirectamente a MS4
<b>descargas ilícitas / illicit discharges</b> <i>Extraído del permiso general para Puerto Rico NPDES No. PRR04000F</i>	Según definido en el 40 CFR 122.26(b)(2) y se refiere a cualquier descarga a un MS4 que no es agua pluvial, excepto aquellas descargas permitidas en el permiso general como por ejemplo cuando se combate un incendio.
<b>descargas pluviales / storm water discharge</b> <i>Extraído de 40 CFR 122.21.</i>	Cualquier evento que resulte en más de 0.1 pulgadas de agua o que dure por más de 72 horas.
<b>dry weather overflow (DWO)</b>	Cuando se desborda el sistema de alcantarillado producto de materia “seca” que bloquea la red (ej. hojas, raíces, grasa, escombros, etc).

<p>desbordamiento de alcantarillado sanitario <i>sanitary sewer overflow (SSO)</i></p>	<p>Evento donde el agua de la alcantarilla descarga al ambiente antes de llegar a una planta de tratamiento, evadiendo el tratamiento/procesamiento.</p>
<p>medida de control / <i>control measure</i> <i>Extraído del permiso general para Puerto Rico NPDES No. PRR04000F</i></p>	<p>Se refiere a los BMPs o cualquier otro método usado para prevenir o reducir las descargas de contaminantes a otros cuerpos de agua de los Estados Unidos</p>
<p><i>notice of intent (NOI)</i> <i>Extraído del permiso general para Puerto Rico NPDES No. PRR04000F</i></p>	<p>Notificación usada para registrar lo que será cubierto para cada MS4 relacionado a un permiso NPDES particular.</p>
<p>pasillos ribereños / <i>riparian corridors</i></p>	<p>Las áreas ribereñas, situadas en las interfaces entre ecosistemas terrestres y acuáticos, son situados por los bancos de ríos y planta perenne, corrientes intermitentes y efímeras y alrededor de las orillas de lagos, las charcas, las primaveras, las ciénagas y las praderas. Los pasillos ribereños son delineados en gran parte por características de tierra y por las comunidades vegetativas que requieren agua libre o suelta (Baker 2004).</p>
<p>sistema de alcantarillado separado pluvial municipal <i>municipal separate storm sewer system (MS4)</i> <i>Extraído del permiso general para Puerto Rico NPDES No. PRR04000F</i></p>	<p>Se refiere a cualquier sistema que opere un grupo o entidad en un área de alcantarillado pluvial municipal.</p>
<p><i>Storm Water Management Program (SWMP)</i> <i>Extraído del permiso general para Puerto Rico NPDES No. PRR04000F</i></p>	<p>Se refiere al programa comprensivo para el manejo de las aguas pluviales en un MS4.</p>
<p><i>wet weather overflow (WWO)</i></p>	<p>Evento similar a SSO, pero directamente provocado por agua o escorrentía pluvial.</p>

## RESUMEN

La Ley de Agua Limpia federal o *Clean Water Act* (CWA) y la reglamentación aprobada por la *Environmental Protection Agency* (EPA, por sus siglas en inglés) establece que es requisito tener permiso de descarga (NPDES) para los *municipal stormwater separate sewer system* (MS4) según las dimensiones del estado, condado o municipio. El Municipio Autónomo de Bayamón (MAB) tiene un MS4, al cual le aplican todos los requisitos de la Ley. Como parte de la Ley es requisito tener un plan, el cual es sometido al EPA. Este plan es un plan maestro —Plan General— con carácter de planificación estratégica generalizada a cinco años. A la fecha de este estudio, y luego de tres años de implementado, el plan sólo tiene 26% de las tareas comenzadas. Durante la revisión del plan encontré que carece de detalle en las tareas. El Plan General carece en un 50% de las características de un plan detallado operacional. Como parte de este estudio, desarrollé un plan detallado y específico que atendiese las deficiencias encontradas en el Plan General y se añadieron tareas específicas para que el MAB tuviese un programa NPDES MS4 más eficiente. El plan detallado consideró la medida mínima de control (MCM) que atiende las descargas ilícitas (MCM3). Como parte del proceso realicé una evaluación crítica y cuantitativa utilizando parámetros de planificación urbana. A través de la evaluación se documentó que ambos planes —el Plan General y el Plan Detallado— han sido creados dentro de las expectativas de los parámetros de planificación urbana para planes generales y planes detallados respectivamente. El *Stormwater Management Plan* (SWMP) o Plan General, como se define en el estudio, presentó 90% de las características de las teorías de planificación urbana para un plan general. El plan detallado para el MCM3, según elaborado, presentó 70% de las características en las teorías de planificación urbana para un plan detallado. He recomendado que se realicen gestiones para la aprobación de la ordenanza presentada en conjunto con el plan detallado, para dar fuerza legal y que el programa tenga más apoderamiento y ejecución. Se ha recomendado el uso de planes detallados para el programa NPDES MS4. e exhorta el uso de las tablas de evaluación crítica a nivel académico y se recomiendan estudios futuros sobre mecanismos de priorización a nivel municipal.

## ABSTRACT

The Federal Clean Water Act (CWA) law requires that all municipal stormwater separate sewer system (MS4) have a discharge permit (NPDES) as per state dimension. The Autonomous Municipality of Bayamón (MAB, for its Spanish acronym) has a MS4 that must be within an NPDES program. As part of the MS4 requirements MAB needs a stormwater master plan (SWMP), which includes a general strategic five year plan and a program to fulfill the law requirements. Up-to-date and after three years since the beginning of the plan implementation, only 26% of the tasks within the plan have been started. I found during the revision of the SWMP that the General Plan document does not include in depth details of the tasks to be accomplished. I found that the General Plan —master plan— lacks 50% of operational planning characteristics. As a solution to this, I created a detailed plan was created, which addresses the deficiencies found on the General Plan and additional tasks and subtasks were added in order to create a more efficient NPDES MS4 program for the MAB. The detailed plan was created taking under consideration one out of six minimum control measures (MCM) required by law. The illicit discharge MCM3 was focused on this detailed plan. As part of the process, an evaluation was created and performed in order to characterize the general and the detailed plan, using urban planning parameters. The evaluation revealed that both plans were created within the urban planning parameters. The SWMP is found to have 90% of the urban planning theory characteristics shown from the critical evaluation. Likewise, the detailed plan MCM3 has 90% of the urban planning theory characteristics shown in the critical evaluation. I recommended the approval of the ordinance submitted as part of the detailed plan, so that with the legal authority the program will have more empowerment and enforcement. It was also recommended de use of detailed operational planning for the plans related to NPDES MS4 program. I also recommended the use of the evaluation tables, in addition to recommending future studies of the prioritization mechanisms for activities and programs at the municipal level

# CAPÍTULO I

## INTRODUCCIÓN

### **Trasfondo del problema de planificación**

Cuando se habla de aguas pluviales, uno puede considerar que esta agua no debe de estar contaminada o tener un alto nivel de contaminación. La realidad es que los problemas de contaminación relacionados al agua pluvial no es ocasionado por su precipitación propiamente. Estos problemas se producen cuando el agua pluvial se deposita en puntos que ya están contaminados o en que la lluvia se mezcla con contaminantes existentes y como resultado del proceso de disipación o traslación, el agua en escorrentía desplaza los contaminantes de un punto a otro. En muchos casos el agua de escorrentía logra atrapar muchos contaminantes por el tiempo prolongado de residencia entre agua pluvial y los contaminantes. Las inundaciones permiten aumentar el tiempo de residencia y por ende el nivel de contaminación en dicha agua. El aumento en inundaciones favorece a un aumento en contaminación en las aguas pluviales. En la literatura se menciona que las inundaciones tienen mayor impacto a nivel de contaminación que la simple 'escorrentía pluvial'. Esto es debido a que la inundación es el 'peor escenario' en cuanto al impacto que tienen las aguas pluviales. Es por eso, que el enfoque de algunos autores (Debo & Reese, 2003) alinea el análisis de aguas pluviales a los eventos de inundaciones más que a la simple escorrentía pluvial.

¿Porqué hay problemas de inundaciones? Debo & Reese (2003) establecen cinco razones por lo cual esto ocurre: (1) daños de las tuberías, (2) ubicación de las residencias, (3) estructuras demasiado pequeñas, (4) aumento en escorrentía por el desarrollo urbano, (5) inundación por exceso de diseño. El daño de las tuberías, la

ubicación de las residencias diseño de estructuras y el aumento en escorrentía por desarrollo urbano se observa como un problema de planificación.

En Puerto Rico, la condición de impacto pluvial se agrava. Puerto Rico tiene una proporción de lluvia-área superficial similar a la de Sur América (Tabla 1). Con este dato, se puede entender que en Puerto Rico la cantidad de lluvia es sustancial y puede ser un medio eficiente para el desplazamiento de contaminantes a los cuerpos de agua, además de aumentar la probabilidad de inundaciones. Por ende, la probabilidad de inundación también es un factor a considerar como Debo & Reese (2003) exponen.

Como ya Sheehan (2008) expone en su tesis de maestría, las inundaciones crean impactos negativos porque promueven un movimiento rápido de las aguas pluviales de las calles, a tuberías y subsiguientemente a los cuerpos de agua. Además como el agua pluvial no se infiltra en los suelos, si no que va directo a los cuerpos de agua, la posibilidad de llevar contaminantes a los cuerpos de agua es mayor que la que se produce cuando las aguas se infiltran al suelo y llegan a cuerpo de agua (Sheehan, 2008).

Previo a la realidad de la contaminación a esta agua pluvial, es esencial recalcar que —como se verá a continuación— la preocupación generalizada de la contaminación pluvial está en los cuerpos de agua, donde llega esa agua de escorrentía. “Los recursos acuáticos de la nación —estadounidense— son de los activos más valiosos... Como preocupación especial, se observa el problema de los arroyos urbanos, lagos, estuarios, acuíferos y otros cuerpos de agua que están a merced de la escorrentía inadecuadamente controlada o tratada. Este problema incluye el cambio de flujo, aumento en sedimentación, temperaturas elevadas en el agua, menor oxígeno disuelto, degradación del hábitat acuático, pérdida de población acuática y, en fin, disminución en la calidad del agua debido a altos niveles de contaminantes y nutrientes como metales pesados, hidrocarburos, bacterias y otros” (EPA, 2005b).

Para mantener la calidad del agua y el control de las escorrentías, la *Environmental Protection Agency* (EPA) estableció un sistema, al amparo de las disposiciones del *Clean Water Act* (CWA) conocido como el *National Pollutant Discharge Elimination System* (NPDES). El programa que regula el permiso NPDES a nivel municipal se conoce como el *Municipal Separate Storm Sewer System* (MS4), este contiene dos fases. La Fase I era aplicada a los municipios o MS4 medianos y grandes, y la Fase II es aplicaba a los MS4 pequeños.

La reglamentación aprobada por la EPA dispone que la Fase I sería aplicable los MS4 grandes que: (1) según el censo 1990 tengan una población urbana (UA, por sus siglas en inglés) de más de 250,000 habitantes; y (2) que estuvieran en las listas de condado en el apéndice H (40 CFR Parte 122.26(b)(4)). Debido a que por la definición de los que son las UA para 1990, Puerto Rico tenía 220,262 habitantes (USCB, 2000); sin embargo no estaba en las listas de la ley.

La Sección 26(b)(7), Parte 122 del Título de Código de Reglamento Federal (CFR, por sus siglas en inglés) aplica a municipios medianos, es decir a municipios con población mayores de 100,000, pero menos de 250,000, según el Censo de 1990 y que apareciera en las listas del Apéndice G de la ley. Sin embargo, debido a que Puerto Rico no aparecía en las listas del Apéndice G, ni tenía la categoría de condado, tampoco fue reconocido como mediano.

La reglamentación de la EPA también es aplicable a municipios pequeños; incluyendo cualquier condado o municipalidad con menos de 100,000 habitantes (40 CFR Parte 122.26(b)(16)). Puerto Rico tampoco estaba incluido en las listas incluidas como apéndices de la ley. Sin embargo, el 8 de diciembre de 1999 (64 FR 648721-68851, 8 de diciembre de 1999). Este periodo de gracia para evaluar aquellas excepciones a la regla. Este periodo —el cual se vincula con una exención aplicable



bajo el acta *Intermodal Surface Transportation Efficiency Act* (ISTEA)— terminaría el 10 de marzo del 2003.

El Municipio Autónomo de Bayamón (MAB) es considerado como un MS4 pequeño tomando en consideración la población presentada en el Censo de 1990, como establece la reglamentación antes citada. Sin embargo, el caso de Puerto Rico no vino a ser resuelto hasta el 2006, cuando la EPA adoptó y publicó el permiso NPDES aplicable a la isla (71 FR 64952, 6 de noviembre de 2006). El permiso NPDES PRR040000/PRR04000F MS4, para el Municipio Autónomo de Bayamón (MAB) opera un MS4 con 241,142 habitantes en una área de 43.57 kilómetros cuadrados (MAB, 2007a).

### **Problema de planificación**

Descripción de aguas pluviales y el problema de contaminación como efecto

Desde el momento en que el agua pluvial cae al suelo hasta que llega a un cuerpo de agua, ésta encuentra varios contaminantes en el camino. Los días secos que preceden a los días o épocas lluviosas son factores determinantes en la acumulación de contaminantes (Tsihrintzis & Hamid, 1997).

Existen varios tipos de contaminantes que pueden encontrarse dentro del agua de escorrentía. Tsihrintzis & Hamid (1997) presenta los siguientes tipos:

- |                              |                                                                        |
|------------------------------|------------------------------------------------------------------------|
| <i>atmospheric scrubbing</i> | — contaminates por particulado aéreo                                   |
| <i>scour and erosion</i>     | — contaminación provocada por saturación del terreno y por la erosión. |
| <i>deposition</i>            | — contaminantes y sedimentos erosionado de otras superficies.          |

transporte/transformación — la mezcla de los procesos de transportación de sedimentos (*advection* y difusión) y transformación (biodegradación y fotólisis)

La acumulación de contaminantes o particulados en los suelos, ya sea carreteras o alcantarillados, proveen un preámbulo de contaminación por escorrentía pluvial.

Planificando para control de contaminación de las escorrentías pluviales

El problema en todo lo presentado anteriormente es que las aguas pluviales —a pesar de ser un fenómeno natural— caen en un suelo que ha sido impactado por el desarrollo del ser humano. Este impacto incluye el tener suelos con niveles de percolación bajos lo cual crea mayor escorrentía y aumenta la necesidad de control de las aguas. Este control se reduce a un sistema de tuberías conocido como alcantarillado. Este alcantarillado asume —en un principio— que como el agua pluvial viene de las nubes, viene relativamente limpio y, por ende, cualquier cuerpo de agua puede absorberlo; es por esto que ese sistema de alcantarillado va directamente de la calle a un cuerpo de agua. Sin embargo, el agua pluvial al caer en áreas en desarrollo, carreteras y negocios puede recoger partículas que, al acumularse, se convierten en una carga de contaminación al cuerpo de agua. Por ende, es la responsabilidad del ser humano que impacto el agua pluvial que va a los cuerpos de agua, el crear un plan o mecanismo para controlar la posible contaminación a los cuerpos de agua. Para limitar estos impactos se crean los permisos NPDES.

MAB sometió a la EPA el Plan General conocido como el *Small Municipal Storm Water Management Plan* (SWMP). En dicho plan maestro se someten seis (6) medidas de control mínima (MCM, por sus siglas en inglés) a modo general. Las medidas de control buscan el controlar y manejar la escorrentía pluvial. Para lograr esta meta, cada

una de estas MCM incluye una serie de tareas específicas para lograr completar dicho fin. El plan maestro que tiene el MAB hasta el momento no delimita las subtareas o actividades necesarias paso-a-paso para lograr completar las tareas, ni institucionaliza o formaliza la implantación efectiva para el manejo y control de la aplicación del programa. En el proceso investigativo sí se encontraron documentos informales que recogen insumo de reuniones para realizar subtareas. Sin embargo, al momento todavía no se ha recogido en documentos oficiales para dar seguimiento y extender el conocimiento del plan y las acciones a través de todas las dependencias municipales.

Como se presentará en la sección del marco teórico, uno de los factores más importantes para la puesta en práctica de un plan es contar con un administrador de proyecto con liderazgo y un equipo de trabajo dedicado a los objetivos y actividades específicas y detalladas. A su vez para desarrollar las MCM, es importante dar a conocer la visión, misión, los objetivos generales y las metas concretas, la estrategia para la implantación y los mecanismos o indicadores que permitan reconocer el progreso e impacto que tiene la implantación del plan. La aplicación de los MCM en un plan detallado, deberá lograr el proceso de planificación, la retroalimentación e implementación de dicho plan con mayor eficiencia mejorando la calidad de las aguas pluviales limitando el impacto a los cuerpos de agua.

### **Justificación del proyecto de planificación**

Según la EPA (2000a) existen seis MCM para el manejo y control de las aguas pluviales, estas son: (1) educación pública, (2) participación pública/ciudadana, (3) detección/eliminación de descargas ilícitas, (4) control de escorrentía en proyectos de construcción o desarrollo, (5) escorrentía post-construcción y, (6) prevención de contaminación (*good housekeeping*). Dentro de cada una de estas MCM, hay una subdivisión de buenas prácticas de manejo (BMP, por sus siglas en inglés). La ley

federal CWA requiere que toda entidad que tenga descargas o redes de descargas a cuerpos de aguas deben de tener un permiso de descargas (NPDES, según sus siglas en inglés). Como se menciono anteriormente, la aplicabilidad para Puerto Rico surgió en 2006 con el Registro Federal FR 71 No. 214.

De las seis MCM sugeridas por la EPA para el control de la calidad de los cuerpos de agua por la influencia de las aguas pluviales, para este trabajo hemos considerado el enfoque de una de las seis MCM, a fin de desarrollar un plan abarcador en todos los componentes necesarios a su implantación. El enfoque al MCM3 (Detección y Eliminación de las Descargas Ilícitas) se ha tomado como uno de los más críticos por varias razones, las cuales incluye: (1) es en estas descargas que más se contaminan los cuerpos de agua; y (2) por que —como lo presenta Davenport (2003)— en el proceso de manejo y planificación, en la identificación de los problemas lo primero que se debe de crear un mapa e inventario. Para los efectos, el mapa e inventario es literalmente tener un mapa de los alcantarillados y de las tuberías relacionadas a este. Es en el MCM3 que se hace una referencia directa a las necesidades de a estos mapas. Además, se han considerado en este contexto los aspectos de administración de recursos, así como la costo eficiencia de las actividades que se pudiesen desarrollar.

La meta del estudio es el evaluar el Plan General (SWMP) para atender las necesidades y deficiencias de dicho plan para el programa NPDES MS4 para el MAB. También se desarrollará un plan específico y más detallado que el plan SWMP —Plan General— para MCM3 y sus BMP. Además de crear dicho plan, haré una evaluación crítica utilizando teorías de planificación urbana y operacional, para el Plan General (SWMP) y del plan detallado para MCM3.

Este trabajo aspira facilitar el ordenamiento de tareas relacionadas a un desarrollo cabal programa NPDES MS4 MAB. Habrá de incluir recomendaciones concretas para la organización y utilización efectiva de recursos disponibles, así como

alternativas para allegar nuevos recursos que sean orientados al objetivo de una mayor calidad de las aguas en el territorio del MAB.

Los objetivos de este estudio son:

1. Evaluar el Plan General para el programa del manejo de las aguas pluviales (SWMP) en el Municipio Autónomo de Bayamón (MAB).
2. Desarrollar un plan detallado que atienda las necesidades encontradas en la evaluación crítica del Plan General para el programa del manejo de las aguas pluviales (SWMP).

## CAPÍTULO II

### REVISIÓN DE LITERATURA

La historia de las leyes federales, estatales y municipales ha evolucionado mucho a través de los años. Es importante mantener en mente que estamos comenzando a trabajar con las leyes de control de impacto ambiental y que el proceso de evolución está en sus comienzos aún. Se están comenzando a ver los grandes impactos de muchos desastres ambientales. También hay que mantener en consideración que la evolución en Puerto Rico en gran medida se debe a la evolución social, política y económica de las leyes federales; por lo que dentro del contexto del trasfondo histórico de Puerto Rico, Estados Unidos (EU) se encuentra como parte de dicha historia. La primera ley federal de alta relevancia al tema ocurre en 1886 con el *River and Harbor Act* (Smith & Thomassey, 2002). También es importante comprender la situación histórica, política, social y cultural dentro del contexto ambiental para entender la evolución del programa NPDES MS4 y sus respectivos planes.

#### **Trasfondo histórico de las regulaciones de aguas pluviales en Puerto Rico**

En 1948 se creó en Estados Unidos un programa para el control de la contaminación a las aguas a través del *Water Pollution Control Act* (WPCA). Sin embargo, el programa no estaba enfocado tanto en el ambiente, como en la salud de la ciudadanía. A mediados de los 1950 el Congreso de los EU comienza a interesarse más por el tema de la contaminación en las aguas y se aprueban enmiendas a la WPCA (1956) y el *Federal Water Pollution Control Act* (1961) enfocando el tratamiento de las aguas como parte de una responsabilidad municipal (EPA, 2007). En 1965 se aprobó la

*Water Quality Act (WQA)*, la cual establece unos parámetros básicos de calidad para las aguas.

Hasta los mediados 1970 las aguas pluviales se recogían en tubería subterránea y se disponían en un cuerpo de agua río abajo (Nathanson, 2003). A pesar de los problemas de contaminación para 1971, menos de la mitad de los estados de EU tenían los parámetros de calidad desarrollados (EPA, 2007). Luego de la Segunda Guerra Mundial, para los años 1950 al 1970, en EU se comenzaron a construir tuberías que controlarían las aguas y escorrentía pluvial. A mediados de 1980, nuevos equipos computarizados comenzaron a crear modelos hidrológicos y de inundabilidad (Debo & Reese, 2003) que ayudaron a un mejor entendimiento de la tecnología y el manejo de las escorrentías pluviales. Durante el uso de esos modelos se comenzaron a observar ciertos contaminantes en los ríos y otros cuerpos de agua.

A su vez, entre 1971 y 1972, la EPA comenzó a trazar planes en conjunto con el Cuerpo de Ingenieros de los EU para establecer un programa de permisos. En 1972 se establece un mecanismo de permisos a través de una enmienda al *Federal Water Pollution Control Act (FWPCA)*. El permiso desarrollado bajo la enmienda en el Título IV (*Permits and Licenses*) sección 402 es el permiso *National Pollutant Discharge Elimination System (NPDES)*. La EPA y su *Office of Wastewater Management (OWM)* en su documento *Water Permitting 101 (2007)* nos indica que la primera ronda de permisos se otorgó entre 1973 hasta 1976, para facilidades no municipales, las cuales debían utilizar dos tecnologías: *Best Practicable Control Technology Currently Available (BET)* y *Best Available Technology Economically Available (BAT)*.

Hasta el momento no existían listados o inventarios de los contaminantes más buscados o más peligrosos y por lo tanto las guías escritas no hacían mención de esos peligros o contaminantes. En esa etapa aproximadamente el 75% de los permisos se emitieron basándose en *Best Professional Judgement (BPJ)* para establecer los límites

(EPA, 2007). Sin embargo, la EPA fue demandada por no haber creado el listado de los límites. La demanda fue sometida por *Natural Resource Defense Council* (NRDC) en 1976, y llegaron a un acuerdo por consentimiento, en el cual se estipuló un mejor y mayor control u observancia por los contaminantes en las aguas. Estos nuevos parámetros se incorporaron en 1977 en unas enmiendas a la ley CWA, la cual cambió el enfoque de controlar descargas tóxicas más que controlar solo los contaminantes conocidos.

*Clean Water Act* (CWA) estableció nuevos parámetros y nuevos requisitos para las tecnologías a utilizar, dando mayor importancia en los permisos a los BPT (*Best Conventional Pollutant Control Technology*). Los requisitos se tenían que cumplir para el 1<sup>ero</sup> de julio de 1984. Se ha reconocido que estas medidas lograron reducir la contaminación de aguas pluviales desde sus puntos de usos o *point sources* (Tsihrintzis & Hamid, 1997).

En 1987 se aprobó una enmienda a la CWA que se convirtió en la Fase I de la regulación de aguas pluviales, requiriéndole a los municipios que obtuviesen permisos NPDES, propuso un itinerario para que la industria se ajustara a los nuevos parámetros establecidos (EPA, 2007). La CWA fue impulsada por el reporte final *Nacional Urban Runoff Program* (NURP), el cual solicitaba a los municipios el reducir los contaminantes encontrados en los MS4. Estas regulaciones llevaron a crear un pánico colectivo municipal, debido a que las nuevas regulaciones exigían el control, manejo y monitoreo de las aguas pluviales y de escorrentía; pero la realidad era que no existían tecnologías que fuesen totalmente confiables. A pesar de los artículos de BMP que la EPA había emitido como guías a seguir para lograr el cumplimiento de la ley federal, se encontraron alrededor de un 80% de errores en los diseños de los pozos de filtración (Debo & Reese, 2003).



Para 1990 comenzaron a salir nuevas tecnologías y criterios para medir calidad y salud de los cuerpos de agua. A estas tecnologías se les llamaba 'biocriterios' (Debo & Reese, 2003). En 1991 se creó el ISTEA. Este tenía como propósito asignar fondos para autopistas, programas de seguridad en autopistas y para otros propósitos con el desarrollo de las carreteras, autopistas y mecanismos de transportación. ISTEA, en su sección 1068 (*Stormwater Permit Requirements*), re—enfatisa la importancia de los permisos NPDES y estipula fundamentos aclaratorios de CWA sección 402. El ISTEA permitió retrasar la fecha de cumplimiento de la Fase I y la Fase II para poder alinear los estados a los requisitos de las leyes federales.

La Fase I de de NPDES requería que los operadores medianos y grandes MS4 implementaran un programa de control de descargas (EPA, 2000b). A pesar de los parámetros y las nuevas tecnologías que surgieron por las nuevas regulaciones, a 1996 según el inventario del *National Water Quality Inventory*, aproximadamente 40% de las aguas muestreadas en EU se encontraban contaminadas sin cumplir los estándares de la regulación (EPA, 2000a).

Actualmente el enfoque de la ley está en la Fase II del programa NPDES. Por petición de ISTEA se otorgó una exención para la Fase II la cual terminaba para la fecha del 10 de marzo del 2003 (EPA, 2000b). Esta fase evalúa los pequeños MS4; y está dirigida a:

- (1) Reducir la descarga de contaminantes a *maximum extended practicable* (MEP). El reducir la descarga a MEP requiere por ley la implementación de los BMP estableciendo metas que sean alcanzables, medibles y proyectadas (EPA, 2000b).
- (2) Proteger la calidad del agua
- (3) Cumplir los requisitos de calidad de agua establecida en CWA

A pesar de acontecimientos a nivel Federal, Puerto Rico no fue considerado en la Fase I debido que no fue definido dentro de los apéndices relacionados en CWA. El 6 de noviembre de 2006 la Oficina Regional de la Región 2 de la EPA mediante el FR 71 No. 214 emite el permiso NPDES, estableciendo un periodo de gracia para poder presentar los *Notice of Intent* (NOI) para la fecha de 5 de febrero de 2007 (EPA, 2006a). Tenían hasta el 3 de agosto del 2007 para poder someter el Plan General (SWMP). Vale añadir que MAB logró cumplir con ambas metas. Esta emisión a través del FR Vol.71 No.214 tiene vigencia del permiso hasta el 11 de noviembre del 2011.

El MAB entregó a tiempo el NOI para la fecha del 31 de enero del 2007 (MAB, 2007a) y Plan General (SWMP) fue sometido tiempo después. El Plan General se compone de seis MCM y varios BMPs (Apéndice 6). El MAB ha estado al día con someter sus reportes anuales a la EPA. A pesar de dicha diligencia administrativa, la aplicación de dicho plan de manejo y control de las aguas pluviales todavía no está implementado en su totalidad. El reporte de las actividades realizadas en el 2007 reveló que de las 38 actividades contempladas, solo el 26% de ellas se han comenzado. Esta tesis evaluará el Plan General (SWMP) buscando deficiencias que pudiese tener y que limitan el funcionamiento y progreso de dicho programa. Deficiencias encontradas en dicha evaluación se utilizarán para crear un plan que aporte a mejorar la administración del programa. Este plan detallado se enfocará en uno de los MCM presentando mecanismos efectivos en la ejecución del plan, promoviendo un mejor entendimiento de las tareas a ser desarrolladas bajo otros MCM en el Programa NPDES MS4 del MAB.

### **Trasfondo geológico e hidrológico de Puerto Rico y características del Municipio Autónomo de Bayamón**

Puerto Rico surge de una falla tectónica activa en el Océano Atlántico la cual tiene 30,238 pies (9,219m) de profundidad. La falla de Puerto Rico se le conoce como

la Trinchera de Puerto Rico (Cerame, 2000). La isla está ubicada en la latitud 18° 29' la cual hace de la isla un clima tropical. Puerto Rico tiene la Cordillera Central, la cual eleva los vientos alisios promoviendo alta condensación del agua atmosférica creando la lluvia. Puerto Rico recibe en la región norte aproximadamente 75 pulgadas de lluvia todos los años (Cerame, 2000), haciendo del factor pluvial uno de mucha importancia al hablar de las aguas pluviales o esorrentía pluvial. Toda el agua superficial y subterránea proviene de la lluvia. Se estima que el agua superficial en Puerto Rico es de 1,500 millones de galones diarios (mgd) o 2,320 ft<sup>3</sup> (Cerame, 2000).

Bayamón es un municipio localizado al norte de Aguas Buenas y Comerío, al sur de Toa Baja y Cataño, al oeste de Guaynabo, al este de Toa Alta y Naranjito. El MAB se extiende por 28,716 cuerdas (43.57 millas cuadradas). El MAB es un municipio cálido y húmedo, con una precipitación anual de 77 pulgadas. Las estaciones húmedas comienzan en mayo y se extienden hasta diciembre; con el pico de humedad en julio, agosto y septiembre. La precipitación pluvial promedio entre esos 3 meses es de 8 pulgadas mensuales; en los meses secos llueve menos de 3 pulgadas de lluvia. La caracterización geográfica es variada con 17 grupos distintos de suelos (MAB, 2009)

Los cuerpos de agua que se encuentran ubicados en el MAB son: Río Bayamón, Río Hondo, Quebrada Santa Catalina, Caño Santa Catalina y Quebrada Cerro Gordo. Antes de llegar al área costanera, el Río Bayamón se une con el Río Guaynabo (MAB, 1998). Ver Figura 1 que presenta en detalle la ubicación de los cuerpos de agua. Tanto el Río Bayamón como el Río Hondo cumplen con los criterios de calidad establecidos en las leyes federales (EPA, 2009) según el reporte del USGS de la calidad de las aguas del 2004 (USGS, 2006).

## **Trasfondo económico, político y de desarrollo relacionado a las aguas pluviales**

Desde 1988 hasta 1992 se ha reconocido, a través de varios reportes sometidos al Congreso de los Estados Unidos, por parte de la EPA, que el agua pluvial ha llegado a ser la segunda causa de contaminación a ríos y estuarios (Tsihrintzis & Hamid, 1997).

Durante los años '80 Puerto Rico tuvo un incremento en industrias farmacéuticas y equipo electrónico. Este aumento fue relacionado al Código de Rentas Internas (IRC, por sus siglas en inglés) de los Estados Unidos, bajo la sección '936'. Ésta sección está ligada con el *Internal Revenue Code Title 26 — Internal Revenue Code, Subtitle A — Income Taxes, Chapter 1 — Normal Taxes and Surtaxes, Subchapter N — Tax Based on Income From Sources Within or Without the United States, Part II — Income from Sources without the United States, Subpart D — Possessions of the United States, Section 936 — Puerto Rico and possession tax credit*. La IRC 936 permitía a las industrias tener cierta exención contributiva con el fin primordial de garantizar una continuidad en la inversión manufacturera en Puerto Rico (Irizarry, 2001). Con estos beneficios, se entró a una era de la industria tecnológica y farmacéutica.

Debido al factor pluvial y los conceptos geológicos/hidrológicos mencionados, la contaminación de las fuentes dispersas se convirtió en un punto crítico de las aguas pluviales. La isla tuvo varios problemas relacionados a contaminación de aguas subterráneas y cuerpos de agua, por los cuales muchos tuvieron como factor contribuyente a las aguas de escorrentía pluvial. El Dr. Massol (2000) creó un compendio de varios casos que la EPA, los cuales fechan desde el principio de 1980. De una forma u otra, los 9 casos mencionados en su libro tienen una influencia directa de dispersión promovida por las aguas de escorrentía pluvial. En fin, el aumento de los casos durante la década de los '80 en Puerto Rico, en gran parte se debió al aumento de la industria farmacéutica y tecnológica que surgieron por los beneficios contributivos

que se brindaron por la IRC 936. Debido a este incremento industrial, también se aumentaron los químicos, la basura y contaminantes que podían estar en la superficie como los que fueron ilegalmente dispuestos por mecanismos no aprobados; y por consiguiente, la contaminación a los cuerpos de agua.

Como nos presenta Grigg (2003) y Tsihrintzis & Hamid (1997) la contaminación de las aguas de escorrentía pluvial tiene un impacto sustancial en los recursos y eventualmente en el proceso —ineludible— de la remediación. Es por esto que la necesidad de reducir el impacto desde los puntos de uso es tan esencial. Y para esta reducción se comienza con el manejo presente y la modelación hidrológica para el control de las futuras aguas.

### **Marco teórico**

Para poder hablar del marco teórico, lo primero que hay que señalar es ¿qué es el planificar? ¿Qué compete el proceso de planificación? Según Gonzalez-Cobarrubias (pp. 12, 1976) la planificación es “un proceso de preparar un conjunto de decisiones para la acción futura, dirigida al logro de objetivos donde se optimizan las variables.” Como parte de este proceso es esencial el establecer la agenda de trabajo, las políticas a usar, la visión y misión que se quiere lograr, el diseño del plan y las estrategias a utilizar para dicha ejecución (Hopkins, 2001).

En específico existe un propósito claro de la planificación de agua pluvial y sobre todo de la planificación maestra, y es el “mantener a las personas del agua, mantener el agua de la gente, y mejorar el ambiente mientras se hace” (Debo, 2003). Debido a este propósito es que se planifica el manejo de las aguas pluviales. Sin embargo, la complejidad en poder crear un plan del manejo de aguas pluviales a nivel municipal toma varias consideraciones, comenzando con los patrocinadores y los accionistas

(Davenport, 2003). También es necesario considerar que el plan maestro puede tener varias definiciones, las cuales puede incluir, pero no se limitan, según Debo (2003) a:

- Pequeños cuerpos de agua que están fuera de control y que alimentan sistemas principales
- Cantidad del impacto en las inundaciones, junto a la evaluación de erosión, estándares de calidad, balance ecológico y pasillos ribereños (*riparian corridor*)
- Los problemas urbanos, donde soluciones y espacio son limitados y soluciones integradas en pequeña escala abundan, o problemas rurales, donde hay muchas opciones, el suelo es más barato, y soluciones de más grande—escala pueden ser planificadas.
- Arreglar problemas conocidos causados por descuido o negligencia, por aumentos de flujo, por la planificación y pobre diseño, o evitando problemas potenciales por la profesión de modelo y la planificación detallada, por el diseño, y por la imposición de regulaciones y otros controles institucionales

La planificación maestra puede ser demasiado general para poder capturar los detalles en específico de cada uno de los problemas o como en este caso cada uno de los BMP o MCM que requiere la ley de CWA. Es por ello recomendable planificación detallada y específica, o más bien, la programación de actividades para cada uno de los MCM para poder encaminar las estrategias hacia el alcance de las metas trazadas. .

El principio teórico de la planificación requerida en esta tesis es de carácter operativo debido a que a través de las estrategias y la agenda a establecerse tenemos como meta el evaluar deficiencias en el proceso de planificación, que eventualmente caen en la ejecución del programa para solucionar los problemas con el manejo de las

aguas pluviales. Es claro que el Plan General (SWMP) es de carácter estratégico, ya que traza un plan a largo plazo —cinco años. Las estrategias detallan objetivos e inclusive el límite de tiempo para realizarlas. Sin embargo, no se especifican pasos a dar para lograr los objetivos corto plazo. El tener un plan con pasos detallados y en corto plazo (2-3 años) permitirá concretar las tareas y operaciones necesarias para lograr la meta presentada en el Plan General (SWMP).

Davenport (2003) establece 11 razones por las cuales varios planes durante la década entre 1960 y 1970 no tuvieron éxito:

1. Plan ambiguo y a gran escala
2. Se consideró el plan como un estudio de una sola vez, en vez de verlo como un proyecto a largo plazo con la necesidad de gerencia y manejo continuo
3. Falta de apropiación desde el sector político e interés público
4. El plan no iba directo al problema ni a tratar el cumplimiento con las regulaciones
5. El presupuesto establecido era bajo e irrealista por parte del que implementaba el plan
6. Plan se enfoca a análisis más que al resultado final
7. Documentos muy largos y complejos
8. Plan fallaba en la evaluación y crítica de los programas locales y estatales
9. Recomendaciones de los planes eran muy generales y poco específicas en cuanto a cómo tratar un problema
10. Plan no tiene significado regulador ni visión a largo plazo
11. No hay interés por los accionistas o administradores del plan

La reducción de enfoque de un plan general a uno operación con actividades específicas, con una visión a corto plazo tendrá mayor efecto e impacto para dicha aplicación. Indiscutiblemente los aspectos de presupuestos no serán resueltos directamente por un plan, pero si dicho plan es más lógico, claro, con enfoque específico, el presupuesto y evaluación económica, a su vez será más específica y realista, limitando las sorpresas o acciones imprevistas en el proceso de implantación.

Para la evaluación crítica y cuantitativa utilizamos principios de planificación urbana que Hopkins (2001) menciona. La planificación y los métodos de planificación urbana son utilizados para “la intervención intencional en el desarrollo y los proceso de desarrollo que son utilizados en el gobierno local” (Hopkins, pp.xiii, 2001).

### **Estudio de casos**

Uso de los BMPs al sur de California (Struble, 1997)

Según el estudio, desde los comienzos de la CWA en 1972 fue evidente que la escorrentía urbana, consecuencia de las aguas pluviales, era uno de los factores que más contribuía a la contaminación de los cuerpos de agua. Desde el requisito municipal de la fase II del programa, de tener un permiso NPDES en 1990, se ha concienciado que el implementar los BMPs tiene un efecto positivo en la calidad de los cuerpos de agua. Es importante —según lo reconoce el estudio— que alrededor de 1990 hay una recesión la cual empuja a los municipios y estados a realizar varios recortes económicos para poder mantener un presupuesto. Entre los recortes, esta nueva imposición de la ley CWA y el permiso NPDES, se convierte en un reto para poder alinear todos los requisitos al municipio.

El estudio incluye los condados de Los Angeles, San Bernardino, Orange, Riverside y San Diego. Para mostrar parte de la problemática económica, vale recalcar que el condado de Orange, se amparó en ley de quiebra en 1994. De los 47 BMPs



propuestos, solamente hay seis que proveen aplicabilidad al MCM3 que estudiamos en esta tesis:

- Mantenimiento de las calles y control de basura (Núm. 3)
- Educación pública (Núm. 4)
- Mantenimiento del sistema de alcantarillado (Núm. 7)
- Estándares para diseño del sistema de alcantarillado (Núm. 8)
- Conexiones Ilegales y descarga Ilegal (Núm. 14)
- Desmotivar disposición incorrecta de basura, jardinería y eses fecales de animales (Núm. 39)

De estos BMPs, el Núm. 4, 7 y 14 tienen un alto uso debido a su bajo costo en aplicación. Es por ello que el estudio recomienda el uso de estos BMPs como parte de un programa costo-eficiente.

Detectando y eliminando conexiones y descargas impropias o ilegales en Palo Alto, California (EPA, 2000e)

El problema presentado para Palo Alto tenía influencia por vehículos de motor como se puede evidenciar en los BMPs (ej.: recogido inmediato de medios que no involucraran agua de descargas potencialmente contaminantes, contener aguas sucias del lavado de carros, adiestramiento anual a empleados, etc.) Mecanismos que ayudaron al programa incluye:

1. Reconocimiento a instalaciones que implementen programas preactivos de control de contaminantes por descargas de aguas pluviales
2. Ordenanzas municipales, seguidas de inspecciones anuales.
3. Aumento en el mantenimiento de los sistemas de alcantarillado.

El éxito de la aplicación del programa de control se vio en la reducción de violaciones presentadas por la EPA de 1992 al 1995 en un 90%. La EPA le ha otorgado al programa de Palo Alto seis premiaciones desde 1996 por su eficiencia y aportación del programa NPDES MS4.

#### Municipio de Caguas, Puerto Rico

En varias presentaciones y conferencias de la EPA relacionadas a la implementación del permiso NPDES MS4, se ha presentado el dato que este municipio fue uno de los primeros en presentar el NOI y sus respectivos planes. Caguas fue un municipio automáticamente designado como área urbana de Puerto Rico según el censo del 1990 y la regla final de la Fase II (64 FR 68722) el 8 de diciembre del 1999, el cual imponía el cumplir con los requisitos NPDES MS4. Sin embargo, la aplicabilidad al municipio ocurrió en 2006 cuando se sometió el permiso oficial NPDES para Puerto Rico.

A la fecha, ya ha sometido dos reportes anuales, uno cubriendo el periodo de actividades Noviembre 2006 a Octubre 2007 (sometido el 26 de junio del 2008) y el segundo cubriendo de Noviembre 2007 hasta Octubre 2008 (sometido el 5 de diciembre del 2008.)

De los reportes sometidos y relacionados al MCM3, la Detección y Eliminación de las Descargas Ilícitas, el Municipio de Caguas cuenta con los mapas del alcantarillado pluvial digitalizados (Municipio Autónomo de Caguas, 2008). Esta es una de las primeras herramientas necesarias y una de las más críticas de este MCM3, debido a que es el mecanismo más acertado y adecuado para tener un inventario, controlar posibles descargas ilícitas y reconocer cuerpos a ser impactados.

El Municipio de Caguas consta de solo cinco BMPs, de los cuales uno es el Plan para la Detección y Eliminación de las Descargas Ilícitas.

#### Municipio de San Juan, Puerto Rico

El Municipio Autónomo de San Juan fue automáticamente designado como área urbana de Puerto Rico según el censo del 1990 y la regla final de la Fase II (64 FR 68722) el 8 de diciembre del 1999, el cual imponía el cumplir con los requisitos NPDES MS4. La aplicabilidad para este municipio ocurrió en 2006 cuando se presentó el permiso NPDES oficial para Puerto Rico. Es uno de los municipios en Puerto Rico con mayor densidad poblacional (Tabla 2) y de mayor actividad económica, fue uno de los municipios incluidos en la Orden (*Order Issued Pursuant*) emitida por la EPA, el 20 de febrero del 2008 (CWA-02-2008-3123), por no haber sometido el NOI a tiempo. Luego de la Orden, el Municipio de San Juan sometió todos los documentos según peticionado por la EPA: NOI (marzo 2008) Análisis de Costo (25 de noviembre de 2008), Reporte Anual (25 de noviembre de 2008).

El programa MCM3 del Municipio de San Juan consta de nueve (9) BMPs los cuales cuatro están en progreso. Dentro de los BMPs que se encuentra en progreso vale mencionar dos datos de importancia:

- El desarrollo de los mapas y su inventario de alcantarillado, el cual está un 70% completado según su Reporte Anual del 2008.
- El municipio consta con una Ordenanza Municipal Núm. 7 serie 2002-2003 la cual establece multas administrativas y penalidades por descargas ilícitas.

Este municipio sometió los documentos tarde a la EPA, sin embargo ha sido un municipio pro-activo en la implementación del programa.

#### Municipio de Aguadilla, Puerto Rico

El Municipio Autónomo de Aguadilla sometió el Permiso de Aplicación o NOI el 31 de enero del 2007 (Municipio Autónomo de Aguadilla, 2007a). El 3 de agosto del mismo año sometió el SWMP. El 3 de diciembre del 2007 presentaron su primer reporte estableciendo ocho BMP para MCM3 de los cuales los mapas y el alcance educativo estaban en progreso (Municipio Autónomo de Aguadilla, 2007b.) A pesar de ser un municipio que ha presentado la mayoría de los documentos requeridos, aun no muestra un inventario claro de su alcantarillado.

#### Municipio de *Lake Wales, Polk County*, Florida

El Municipio de *Lake Wales* localizado en el Condado de Polk en el estado de la Florida comenzó su programa como parte de la Fase I del permiso NPDES en 1996 y fue re-sometido el 31 de octubre de 2002 bajo el permiso FLS000015 —aplicable a nivel de condado y todas sus respectivas ciudades o municipios. *Lake Wales* es un municipio ubicado como parte del punto más alto y en el centro de la Florida con una población de 13,080 habitantes en un área de 19.14 millas<sup>2</sup> (City of Lake Wales, 2009.) Su geografía puede ser considerada similar a la de Bayamón. *Lake Wales* está entre uno de los puntos más altos del estado de la Florida, contiene áreas de captación y filtración de agua. Además, tiene varios cuerpos de agua —lagos en particular— los cuales hacen a este municipio propenso para una comparación con Puerto Rico, y en específico, con Bayamón.

*Lake Wales* opera como parte de una cadena regional encabezada por el Condado Polk. La función primordial del Municipio de *Lake Wales* es el monitorear los eventos relacionados con escorrentía pluvial y reportarlos al final de cada año para ser

incluidos en el reporte del condado y eventualmente enviado a la EPA como parte del Reporte Anual del Estado de la Florida. El condado opera como una entidad regionalizada pero con poder, el ejemplo de esto es que las ordenanzas para la ejecución del SWMP o de las leyes están otorgadas por el condado (Apéndice 5). A su vez, el condado otorga apoyo de un especialista a las necesidades ambientales del municipio bajo un acuerdo con el condado (Polk County, 2008.)

#### Municipio de *Lakeland, Polk County, Florida*

Es un municipio del mismo condado que *Lake Wales* pero en contraste con *Lake Wales*, *Lakeland* está entre una de las 25 ciudades más grande de Florida (City of Lakeland, 2009a) y su área geográfica es aún más comparable con Bayamón, que la ciudad de *Lake Wales* (Tabla 2). *Lakeland* tiene el programa SWMP NPDES vigente desde 1999. Desde ese mismo año el municipio adopto el programa de *Stormwater Utility*. Este programa creó un fondo para poder operar el MS4 y el programa SWMP. El municipio cobra \$6.00 por residencia, \$4.00-\$3.50 dólares por unidades móviles o multi-residencial, y las unidades comerciales les cobran a \$6.00 cada 5,000 pie cuadrado de área impermeable (Apéndice 4). Para el año fiscal 2007-2008 el *Stormwater Utility Fund* recaudo \$4.4 millones (City of Lakeland, 2009b). Para el año fiscal 2007-2008 la ciudad invirtió en el programa SWMP NPDES \$9.8 millones (City of Lakeland, 2009d), el cual equivale a 1.21% del presupuesto municipal de \$805 millones (City of Lakeland, 2009b).

#### **Marco legal**

Debido al gran trasfondo histórico que tiene el control en la calidad de agua, y debido a que Puerto Rico está subyugado por el foro federal, existen varias leyes federales que aplican a Puerto Rico en cuanto al control y manejo de las aguas

pluviales. A continuación, expongo primero los reglamentos y leyes aplicables del marco federal y luego de marco estatal.

*Federal Water Pollution Control Act* 33 U.S.C.A. §§ 1251-1387 según enmendada en Julio 29 del 2008

El objetivo de esta ley es “restaurar y mantener química, física y biológicamente íntegra las aguas del país” (Lopez-Feliciano 1999). El propósito según expuesto en el FWPCA en su primera sección 101 es que el restaurar y mantener las aguas, debe de ser una meta nacional. Hoy en día esta acta se ha llegado a conocer comúnmente como Ley de Agua Limpia o *Clean Water Act* (CWA) según expresado en la sección 519 del acta. La sección 303 establece los estándares de calidad de las aguas y planes de implementación para el control de la calidad de las aguas. La sección 305(b) incluye las listas de los cuerpos de agua perjudicados. La sección 402 es la que establece los requisitos para los permisos NPDES.

*Intermodal Surface Transportation Efficiency Act* (ISTEA) de 1991

El propósito de ISTEA era asignar fondos para autopistas, programas de seguridad en autopistas y para otros propósitos con el desarrollo de las carreteras, autopistas y mecanismos de transportación. Con parte de esta acta, la sección 1068 *Stormwater Permit Requirements* enfatiza la importancia de los permisos NPDES aclarando ciertos procedimientos y fundamentos de los permisos, manteniendo la validez del acta principal de CWA sección 402 que es quien implementa el programa y los permisos NPDES.

*EPA Administered Permit Program: The National Pollutant Discharge Elimination System (40 CFR Capítulo I Subcapítulo D parte 122)*

En este capítulo del título 40 del Código de Reglamentos Federal se publican las disposiciones reglamentarias relacionadas con los permisos de descarga requeridos para el manejo de las aguas pluviales. Las mismas han sido aprobadas por la EPA. La subparte 122 es la que controla o regula los permisos NPDES, a tenor con las secciones 318, 402 y 405 de la CWA, según expuesto en la sección 122.1. El permiso NPDES requiere el control de las descargas de los puntos de uso que son potencialmente contaminantes a los cuerpos de agua y la regulación de las aguas y los posibles niveles de contaminación en las aguas de los Estados Unidos y sus territorios.

*EPA State Program Requirements (40 CFR Capítulo I Subcapítulo D parte 123)*

Esta parte de la regulación, estipula los procedimientos que la EPA va a seguir para la aprobación, revisión y remoción de programas estatales y los requisitos para los programas estatales según facultada por las secciones 318, 402 y 405 de la CWA; según expuesto en la sección 123.1.

*Safe Drinking Water Act de 1974 según enmendada y las National Primary Drinking Water Regulations (NPDWRs)*

La *Safe Drinking Water Act* (SDWA) fue aprobada por el Congreso de los Estados Unidos, en 1974, para controlar o regular la calidad del agua potable (EPA, 2004). Esta acta fue enmendada en 1986 y 1996 para añadir acciones para proteger otros cuerpos de aguas y autoriza a la EPA a velar por la calidad y los parámetros de las aguas potables. Es el acta que establece la regulación de aguas potable nacional. La NPDWR busca regular los niveles de contaminantes dentro de los cuerpos de agua que puedan hacer daño a la salud.

*Federal Register* Vol. 64, No. 235 del 8 de diciembre de 1999 (64 FR 68722-68851)

Bajo este registro federal (FR, por sus siglas en inglés) la EPA aclara peculiaridades de la ley federal CWA además de establecer detalles particulares para el programa y los permisos NPDES existentes al momento.

*Federal Register* Vol. 71, No. 214 del 6 de noviembre de 2006 (71 FR 64952-64954)

Bajo este FR se establece el permiso NPDES PRR040000 a Puerto Rico, aplicable a todos los municipios que así lo determine la EPA.

Ley Núm. 416 del 22 de septiembre de 2004, conocida como la Ley Sobre Política Pública Ambiental

La Ley Núm. 416 deroga la Ley Núm. 9 de 18 de junio de 1970, conocida como la Ley sobre Política Pública Ambiental. La misma busca establecer una política pública que estimule una deseable y conveniente armonía entre el hombre y su medio ambiente. Además, ésta fomenta los esfuerzos que impedirían o eliminarían daños al ambiente y la biosfera y estimular la salud y el bienestar del hombre. Como últimos fines, esta ley busca enriquecer la comprensión de los sistemas ecológicos y fuentes naturales importantes para Puerto Rico, y establecer una Junta de Calidad Ambiental (JCA, 2004).

Reglamento de Estándares de Calidad de Agua de Puerto Rico, versión enmendada aprobada mediante la Resolución R-03-05 de la Junta de Calidad Ambiental, de marzo de 2003

Similar a las leyes y reglamentos federales (CWA, SDWA y 40 CFR parte 122), este reglamento va a tono con “preservar, conservar y restaurar la calidad de las aguas de Puerto Rico” (JCA, 2003). Este reglamento establece los niveles y parámetros de calidad de las aguas costaneras, estuarinas, subterráneas y superficiales. Este



reglamento presenta, el inventario relacionado a límites paramétricos y los cuerpos de aguas particulares para Puerto Rico.

Este reglamento hace mención de las aguas pluviales dentro de su glosario; sin embargo no menciona un parámetro particular para las aguas pluviales. Como regla general se entiende que siempre que la calidad del agua pluvial esté por debajo de cualquiera de los parámetros en dicho reglamento, se estará contribuyendo a reducir la contaminación. Es por esta misma razón que la CWA tampoco presenta parámetros específicos para las aguas pluviales.

Ley Núm. 81 del 30 de agosto de 1991, conocida como la Ley de Municipios Autónomos (21 L.P.R.A. secs. 201 a 240). Enmiendas integradas hasta la Ley Núm. 22 del 5 enero de 2002, Revisado el 10 de enero de 2002

El objetivo que persigue la Ley de Municipios Autónomos del Estado Libre Asociado de Puerto Rico es crear los mecanismos para que los municipios tengan los poderes y facultades esenciales al funcionamiento gubernamental democrático efectivo, para mejorar el servicio a la ciudadanía del municipio (Artículo 1.002) Bajo el Artículo 13.012 (Transferencias de Competencias sobre la Ordenación Territorial) se establece el mecanismo para transferir ciertas facultades de la Junta de Planificación a los municipios. Estas facultades son subdivididas en 5 Jerarquías, las cuales varían según la cantidad de facultades o autoridad asignada a cada una. El MAB goza de la Quinta Jerarquía siendo esta la más autónoma de todas. Esta jerarquía guarda relación con las aguas pluviales en cuanto a que le permite al municipio otorgar permisos de construcción, expansión urbana y calificación/zonificación, las cuales pueden impactar los modelos de inundabilidad o hidrológicos.

## Objetivos y políticas públicas del Plan de Uso de Terrenos de Puerto Rico de 1995

Como parte de los objetivos introducidos en el Plan de Usos de Terrenos (PUT) de Puerto Rico las Metas y Objetivos de Política Pública sobre Riesgos Naturales, establecen las Políticas Públicas 15.00, 16.00 y 17.00. Estas políticas públicas sobre riesgos naturales se enfocan en “reducir a un mínimo el peligro de pérdida de vida y los daños materiales en el país como consecuencia de las inundaciones... y otros riesgos naturales y a la vez reconocer y fomentar aquellos usos del terreno y aquellas actividades que son compatibles con estas condiciones” (JP, 1995).

Estas Políticas Públicas presentan una base para fundamentar la importancia del control de las aguas pluviales y de esorrentías que pueden impactar tanto a áreas urbanas como de reserva natural que pueden ser propensas a inundaciones. Además establece que la práctica del control de las aguas pluviales —a pesar de ser un requisito legal federal— es cónsono con los Objetivos de Política Pública de Puerto Rico.

Es meritorio recalcar que al comparar el documento anterior de 1977, es en esta actualización de 1995 de los Objetivos de Política Pública de Puerto Rico, se modifica grandemente la Política Pública sobre Riesgos Naturales, la que fue elaborada para presentar la importancia que tienen los riegos y los factores que contribuyen a ellos, como los es el agua pluvial y de esorrentía (JP, 1977).

## **CAPÍTULO III**

### **METODOLOGÍA**

Este estudio tiene como propósito el evaluar el Plan General (SWMP) para atender las necesidades y deficiencias de dicho plan para lograr que el programa NPDES MS4 para el MAB pueda tener mayor rendimiento en el alcance de sus metas y objetivos.

#### **Diseño metodológico**

Lewis D. Hopkins (2001) menciona que en el proceso de hacer planes hay varias etapas que un plan detallado debe seguir. En principio, es necesario tener una agenda de trabajo, junto con las políticas y la visión se desarrolla un diseño con estrategias para solucionar un problema o mantener dicha agenda de trabajo. Una vez se reconoce lo anterior, junto a la capacidad de inversión de la entidad que va a implementar dicho plan, más las regulaciones que limitan dicha implementación, se completa el desarrollo de un plan bien elaborado. Todos estos factores están establecidos como parte de la elaboración del plan a desarrollar. Con esto en consideración, se elaboraron las tablas de evaluación crítica (Tabla 3 y Tabla 4).

Las consideraciones para la tabla de evaluación crítica al Plan General (Tabla 3) según Hopkins (2001) tienen el enfoque en el contenido del plan y los procedimientos gubernamentales. Cada uno de los criterios o factores los valorice utilizando un nivel cuantitativo del uno al cinco, siendo el uno ausencia del criterio y cinco el criterio en plenitud según la evaluación.

La tabla de evaluación crítica al plan detallado (Tabla 4) de igual modo tuvo aportación de los criterios Hopkins (2001) para los factores de acciones para implementación y funcionalidad. Estos primeros factores están ligados al potencial operacional de un plan. Dado la limitación de los principios de Hopkins (2001) en

cuanto al aspecto urbano, conceptos de los factores de sustentabilidad (ambiente, económico y social) los añadí a la evaluación de forma generalizada. También añadí el factor de marco legal, que Hopkins (2001) lo menciona como la capacidad de autoridad frente a los conceptos de ejecución y apoderamiento. Cada uno de los criterios o factores los valorice utilizando un nivel cuantitativo del uno al cinco, siendo el uno ausencia del criterio y cinco el criterio en plenitud según la evaluación.

El propósito de la evaluación crítica es crear un mecanismo para justificar y entender el funcionamiento del plan frente a vertientes teóricas de planificación. Esta retroalimentación me permitió depurar y validar el plan detallado frente a las necesidades de la ley y la política pública, en conjunto con el potencial y los recursos del municipio.

Primero evalué el Plan General (SWMP) frente a los parámetros o criterios de un plan detallado para determinar deficiencias en factores operacionales que tiene dicho Plan General (SWMP). Esta evaluación inicial me brindó un trasfondo de los detalles que tiene y deficiencias del Plan General (SWMP). Luego evalué el Plan General utilizando los criterios de un plan general. Los resultados del Plan General (SWMP) mostraron que el diseño del plan es de un formato de plan general, pero carecía de ciertos factores operacionales que normalmente se encuentran en un plan detallado. Por estas deficiencias, se creo un plan detallado enfocado en uno de los MCM. Este plan es documentado en esta tesis como el Plan Detallado MCM3.

Este Plan Detallado lo construí tomando en consideración las vertientes de planificación operacional. La planificación operacional requiere la elaboración específicas para logra una 'operación' o un proceso continuo en particular. Por tanto, elaboraré tareas para cada uno de los BMPs establecidos en el MCM3, con el propósito de crear un plan operacional que identificase 'paso a paso' el manejo del programa de

descargas ilícitas. Finalmente este plan detallado lo evalué frente a los criterios de un plan detallado.

La EPA ha citado a través de adiestramientos de SWPPP y MS4 alternativas para desarrollar los planes relacionados al control de aguas pluviales. Las alternativas sugeridas alternativas de BMP y los mecanismos de control se han tomado en consideración según las tareas presentadas en el Plan Detallado.

### **Técnicas de análisis**

Debido al formato de la ley CWA este trabajo está enfocado en carácter cuantitativo y objetivo. Las tareas establecidas han sido instituidas a través del estudio según las observaciones realizadas en el proceso de desarrollo del Plan Detallado. La evaluación crítica tiene como principio las teorías de planificación urbanas, aplicadas al campo de planificación ambiental como herramientas de evaluación frente a un bien común urbano.

## CAPÍTULO IV

### ANÁLISIS DEL PROBLEMA

#### **Evaluación del Plan General (SWMP) con parámetros de planes detallados**

Realice la evaluación crítica de un plan detallado al Plan General (SWMP) para evaluar el potencial como plan detallado. Los resultados que observe son los siguientes.

#### Marco Legal

**Autoridad:** Según la sección 6.0 de SWMP la única autoridad asignada es al departamento de planificación del municipio. Se hace mención de la posibilidad de apoyo de otras oficinas pero no se especifica, por lo cual establece un límite al nivel de autoridad, a un nivel departamental. Por lo cual se le asignó un valor de 3 a este criterio.

**Fuerza Jurídica:** La razón para este valor es que no hay mecanismos que aporten la ejecución o fuerza jurídica del programa. Por lo cual se le asignó un valor de 1 a este criterio.

#### Acciones para implementación

**Interdependencia:** El plan no tiene relación con ningún otro plan, es completamente independiente. Por lo cual se le asignó un valor de 5 a este criterio.

**Indivisibilidad:** Las tareas son relativamente arbitrarias ya que no tienen una vinculación con un departamento ni pasos particulares a seguir. Solo se hace mención de los BMPs los cuales son

considerados como objetivos según la EPA. Por esta razón se le asignó un valor de 3 a este criterio.

**Irreversibilidad:** No se presenta un análisis de costo, ni una identificación de posibles gastos o costos. Por lo cual se le asigna un valor de 1 a este criterio.

**Imperfección en Predicción:** No se hace mención de los posibles impactos económicos, políticos o sociales. Por ende el valor del criterio es 1.

#### Funcionalidad

**Agenda:** Aunque se presentan ciertas actividades y objetivos (BMPs), no hay un trazado claro de los pasos a seguir. El documento sí presenta unas metas esperadas, pero no con el detalle de paso a paso de cómo cumplir con las actividades. Por tanto, se le asigna el valor de 2 a este criterio.

**Misión/Visión:** Existe un concepto de misión y visión implícito que se deduce por la idea general del plan; sin embargo no está escrito claramente como una misión o visión, ni aparece evidenciado como una misión y visión del grupo focal. El valor asignado a este criterio es de 2.

**Diseño:** El documento hace mención de los objetivos y metas a lograr, y tiene una clara estructura a seguir, sin embargo no se va a los resultados u objetivos de cada tarea en específico. El resultado otorgado es de 4.

## Ambiental

Mecanismos de mitigación y/o reducción de impacto: Aunque no se aclara cómo han de realizarse, sí se hace mención de algunas tecnologías a ser utilizadas en uno de los capítulos. Por ende el valor asignado es de 2.

## Económico

Costo del programa: Basándose en la data adquirida y presentada (Tabla 5), con un presupuesto municipal de \$196,699,677, las acciones asociadas al programa para el municipio representan 3.12% del presupuesto total municipal. Por tanto, el valor asignado a este criterio es de 4.

Recursos: No se identifica el equipo de trabajo, aunque hace mención de la responsabilidad total del programa al Departamento de Planificación. Por tanto se le asigna un valor de 2 a este criterio.

## Social

Carga/Animo/Estrés Social: No se observa un análisis por grupos focales. El valor asignado es de 1.

Bien Común: En su finalidad, la búsqueda ulterior es el mejoramiento de la calidad de vida y el bienestar comunitario. Por tanto, se le asigna un valor de 4 a este criterio.

Dado las puntuaciones más bajas en esta evaluación del Plan General, podemos delimitar que el plan carece de: fuerza jurídica, irreversibilidad, perfección en predicción, agenda, misión y visión, mecanismos de mitigación, identificación de



recursos y aspectos sociales. Hay una necesidad de un plan detallado que cubra objetivos, alcances, responsabilidades, definiciones y tareas más específicas.

### **Análisis adicional al Plan General por comparación de ciertos estudios de caso**

Bajo el estudio de casos hay varias observaciones que aportaron a mi análisis y eventual desarrollo del plan detallado para el manejo de un programa MS4 más eficiente. En adición, presentaré algunas acciones o recomendaciones que mantuve en consideración durante la creación del plan detallado.

#### **(1) Factor Económico**

Mark Mikolon del Departamento de Recursos Naturales del Condado Polk en su carta de septiembre del 2009 (Apéndice 3) indica que el dinero al igual que el factor de apoyo gerencial es importante para lograr resultados en un programa SWMP.

En Puerto Rico, solo el Municipio de San Juan tiene entre su documentación relacionada a SWMP o MS4, algún análisis de costo o presupuesto. Los demás municipios, incluyendo el de Bayamón, no tienen un presupuesto dedicado o directamente asignado a esto. Debo (2003) comenta que el programa de SWMP no es prioritario; solo cuando hay inundaciones el problema se convierte en prioridad municipal. De un modo similar Struble, G. (1997) comenta entre sus conclusiones un análisis de costo-beneficio ante la implementación de los BMP para el sur de California; sin embargo, para poder hacer una evaluación clara de costo-beneficio o costo-eficiencia, es necesario saber con el presupuesto que se cuenta desde un principio, cuanto fue asignado al programa, como se está usando el dinero y cuáles son los resultados logrados del programa. Basándose en el Resumen

Ejecutivo del Análisis Económico de la EPA para la Fase II de 1999 (EPA, 1999) el costo total nacional de 1998 fue de \$297,318,623, lo que entre 50 estados da a un aproximado de \$5,946,372.46 por estado.

El condado de Polk, el cual contiene varios municipios, de los cuales se ha hecho referencia en la sección de estudios de caso, invierte en el programa anualmente \$20 millones (siendo un 1.25% del presupuesto total del condado - \$1.6 billones), los cuales se utilizan para dar apoyo a los municipios o ciudades de su distrito. Sin embargo, cada ciudad invierte entre \$1 millón y \$9 millones. Hay sus excepciones dependiendo del tipo de ciudad y su comportamiento urbano e industrial (Mikolon, 2009).

El Municipio de Bayamón tiene en su presupuesto 2008-2009, \$196 millones de los cuales \$6 millones proveen apoyo al programa SWMP. Por encima de todo, el dinero o presupuesto municipal es fondo público, y la mera justificación del uso de ese dinero debe de ser claramente establecida (Debo, 2003.) Es tan importante el presupuesto, que como lo establece el *Center for Watershed Protection* (CWP) solo el 15% de presupuesto en programas de control de calidad de aguas se utiliza para la planificación, el otro 85% del presupuesto se utiliza en la implementación. Por ende, sin un presupuesto claro, o sin simplemente presupuesto alguno, la implementación de un programa como SWMP, no podrá tener resultados favorables.

(2) Factor de ejecución y apoderamiento frente a la definida responsabilidad de las tareas y la prioridad que tiene dentro de las actividades de gobierno.

No hay ningún documento que defina en específico quién está encargado de hacer qué. Debo (2003) comenta que la responsabilidad

en la ejecución de las tareas no solo es justo para la evaluación del uso de los fondos públicos, sino que a la hora de una demanda o un problema, es más fácil definir quién omitió o realizó una acción que afectó el SWMP. Grigg (2003) al igual que Debo (2003) comenta de la necesidad de tener un plan, un comité y tener un nivel de prioridad establecida a nivel municipal. De igual modo Davenport (2003) nos aclara que frente a las cuencas hidrográficas para lograr apoyo político es necesario que exista interés comunitario. Al no tener claramente las responsabilidades, el apoderamiento o la fortaleza en ejecutar una tarea no queda clara, y muy posiblemente, sin ejecutar. De modo similar Gonzalez-Cobarrubias (1976) menciona ya en 1976 la realidad del 'dilema del planificador'. Esto es que "el planificador enfrenta un dilema... o bien diseña programas que sean consistentes con la ideología de poder o... programa que sea teóricamente óptimos." Es este nivel óptimo, que se puede variar según las prioridades políticas o del programa municipal. Lindblom (1959) logra hacer alusión a este dilema indicando que en algunos casos, "capacidades o recursos de información intelectuales —refiriéndose a la planificación detallada y ponderada profundamente— es absurdo considerar cuando el tiempo y el dinero están completamente limitados en el proceso de la toma de decisiones."

## CAPÍTULO V

### ALTERNATIVAS O ESTRATEGIAS Y PLAN DE ACCIÓN

#### **Análisis de las alternativas para solucionar el problema de planificación**

Hay varias alternativas que se exploraron para poder solucionar los problemas presentados. Estas alternativas se consideraron frente al efecto o resultado neto positivo frente a la viabilidad de realizar dicha actividad.

Alternativa 1: Desarrollar un plan que permita un manejo claro del programa incluyendo pasos a seguir y el personal clave para manejar dicho programa.

Alternativa 2: Crear un departamento municipal definido para centralizar y canalizar el programa.

Alternativa 3: Centralizar el manejo del programa a nivel estatal.

Todas son alternativas que se presentan en esta parte, muestran el 'dilema del planificador' mencionado anteriormente en referencia a Gonzalez-Cobarrubias (1976). La Alternativa 1 era requerimiento de ley. Alternativa 2 no fue una alternativa a considerar cuando originalmente se notificó al municipio del estado del permiso y no lo será ahora por que como se puede observar en la Figura 7, el municipio de Bayamón es bastante complejo, y si se tienen algunas áreas expertas en la materia, se utilizarán en conjunto en vez de crear un departamento para manejar un programa.

La Alternativa 3 para que tenga un resultado eficiente, debiera ser tratada como es el caso de los condados en EU, que centralizan mucha de la actividad que ocurre a nivel municipal. Con el tamaño de Puerto Rico, Puerto Rico pudiese operar como un condado permitiendo tener mejor manejo, partiendo de la premisa que el sistema es eficiente y que el gobierno central de Puerto Rico tuviese los recursos para esto. Como

no existen los recursos, el interés y la eficiencia, se ha amparado en la responsabilidad y centralización a nivel municipal dada la Ley Núm. 81 del 30 de agosto de 1991, conocida como la Ley de Municipios Autónomos. Esta ley, en vez de centralizar, lo que ha hecho es descentralizar algunas tareas y delegarlas a los municipios, incluyendo la de impacto ambiental o manejar ciertos programas a nivel municipal o de impacto exclusivamente municipal.

La Alternativa 1 presenta ser la más viable, la más práctica y la más necesaria dada la necesidad de evitar multas por la EPA en cuanto a incumplimiento se refiere. Se pudiese decir que la selección de la Alternativa 1 fue influenciada por la toma de decisiones tipo *muddling through*, según las necesidades presentes del MAB. Para enfocar el programar con un objetivo proactivo y lograr atender los aspectos críticos de monitoreo y procesamiento interdepartamental, el tener un plan desarrollado y con pasos claros y detallados servirá de guía para el éxito de dicho del programa y del plan generado.

### **Estrategia para el plan**

Hopkins (2001) explica que para hacer los planes y poder utilizarlos eficientemente hay que seguir unos pasos claves:

1. Reconocer las oportunidades de hacer uso de los planes desde una perspectiva de decisión y acciones disponibles, no como un simple plan a seguir.
2. Crear visiones y situaciones o perspectivas variadas.
3. Reconocer oportunidades al revisar los planes para considerar cambios.
4. Hacer planes con alcances y enfoques eficientes y reales.
5. Relacionar las consecuencias de las acciones e inacciones.
6. Usar mecanismos formales e informales de participación. No limitar las acciones o actividades a un grupo en particular.

A su vez, Gonzalez-Cobarrubia (1976) nos indica que Yehezkel Dron define planificación como "...el proceso de preparar un conjunto de decisiones para la acción futura, dirigida al logro de objetivos por medios preferibles."

El diseño en este documento toma en consideración los puntos clave de Hopkins y la definición de Dron. El resultado final ha de ser un plan operacional con objetivos claros para poder manejar el programa relacionado al permiso NPDES MS4 en la medida mínima de control MCM3 de descargas ilícitas.

### **Plan detallado enfocado en la implementación del MCM3 (Detección y Eliminación de las Descargas Ilícitas)**

El plan maestro MS4 para el municipio de Bayamón (*Small Municipal Storm Water Management Plan (SWMP) for separate storm sewer systems (MS4's), National Pollutant Discharge Elimination System (NPDES) Phase II*) aunque detalla pasos para seguir según los BMP y los MCM, no incluye los detalles de las tareas a realizar por cada departamento o área de experiencia en el municipio. Por eso para esta tesis se elabora un plan detallado para el MCM3 (Detección y Eliminación de las Descargas Ilícitas del Programa de Descarga, Eliminación de Contaminantes). Sin embargo, la necesidad de un plan general —además de ser requerido por ley— ayuda a un alto nivel gerencial poder entender el plan y el proyecto. Este plan detallado ayuda en el proceso operacional debido a la cantidad de tareas a realizarse en cada MCM, lo que hace necesario garantizar que las responsabilidades y objetivos estén desarrollados por personas claves.

El plan detallado incluye las siguientes secciones: objetivos, alcance, responsabilidades, definiciones, procedimientos operacionales y de documentación, plan de monitoreo, actividades comunitarias, notificaciones, advertencias y multas. Este plan detallado viene a atender la especificidad ausente en el Plan General (SWMP).

Como parte de la presentación de este plan detallado, se incluyen las estrategias de implementación (Tabla 11). El resultado esperado en general del plan detallado es lograr tener una herramienta que provea más ejecución y apoderamiento a dependencias municipales para lograr cumplir con los objetivos establecidos en el Plan General (SWMP).

PLAN DETALLADO PARA LA MEDIDA DE CONTROL MÍNIMA 3 (DETECCIÓN Y ELIMINACIÓN DE LAS DESCARGAS ILÍCITAS) PARA EL SISTEMA SEPARADO DE ALCANTARILLADO MUNICIPAL (MS4) PARA EL MUNICIPIO AUTÓNOMO DE BAYAMÓN, PUERTO RICO

**1. OBJETIVO**

- 1.1. Proveer un documento explicativo para el plan a seguir para el manejo, monitoreo y control del permiso NPDES MS4 relacionado a la ordenanza municipal núm. \_\_\_\_\_.

**2. ALCANCE**

- 2.1. Este plan se implementará a toda la extensión territorial del Municipio Autónomo de Bayamón. Incluirá cualesquiera acuerdo de relación intermunicipal según sea aprobado por la oficina del alcalde, el alcalde o sus representantes municipales en o antes de la aprobación de este documento.

**3. RESPONSABILIDADES**

**3.1. *Cuerpo de Vigilantes Ambientales del Municipio***

- 3.1.1. Mantener documentación de notificaciones, advertencias, cualquier difusión educativa, multas y cualquier documentación que permita responder a la administración y manejo del programa NPDES MS4.
- 3.1.2. Monitorear el sistema de alcantarillado pluvial para garantizar el cumplimiento de la ley y las reglamentaciones relacionadas.
- 3.1.3. Asesorar, multar, notificar o ejecutar cualquier acción administrativa para la persecución en el cumplimiento de la ordenanza municipal relacionada.
- 3.1.4. Proveer personal adiestrado de Inspección para el sistema de alcantarillado pluvial.
- 3.1.5. Será parte del cuerpo de aprobación de este plan.
- 3.1.6. Vigilará que la ordenanza municipal núm. \_\_\_\_\_ sea cumplida y seguida en toda su capacidad.

**3.2. *Planificación***

- 3.2.1. Asistir en la planificación del programa NPDES MS4
- 3.2.2. Desarrollar planes de trabajo que logren un trabajo continuo interdepartamental e interagencial, según sea necesario.
- 3.2.3. Proveer la revisión al reporte anual y cualquier documento generado para el monitoreo, manejo o control del programa NPDES MS4
- 3.2.4. Proveer asistencia en el asesoramiento sobre la ubicación en punto físico-espacial de los drenajes y demás componentes del sistema pluvial.
- 3.2.5. Desarrollar mapas, esquemas o digitalización del sistema pluvial
- 3.2.6. Será parte del cuerpo de aprobación de este plan.



- 3.3. **Obras Públicas Municipal**
  - 3.3.1. Encargados de asistir en el mantenimiento del sistema pluvial en la limpieza o reparación según sea notificada por cualquier área, en particular y en derecho, el Cuerpo de Vigilantes Ambientales del Municipio.
  - 3.3.2. Proveerá personal para capacitación en el proceso de inspección, para poder brindar apoyo al Cuerpo de Vigilantes Ambientales Municipales según sea solicitado y según resulte disponible por las necesidades municipales y administrativas.
  
- 3.4. **Educación Municipal**
  - 3.4.1. Proveer asistencia en la producción, distribución, contratación, administración y orientación de la información educativa para la ciudadanía.
  
- 3.5. **Desarrollo Comunal**
  - 3.5.1. Proveer asistencia en la producción, distribución, contratación, administración y orientación de la información educativa para la ciudadanía.
  
- 3.6. **Oficina del Alcalde**
  - 3.6.1. Proveer asistencia en la ejecución, administración y manejo del programa NPDES MS4.
  
- 3.7. **Departamento de Permisos Municipales**
  - 3.7.1. Proveer asistencia en la documentación relacionada al programa NPDES MS4
  - 3.7.2. Orientar a todo comerciante y/o persona solicitando permiso, en la educación de este programa y la responsabilidad como comerciante de no impactar el sistema pluvial.
  
- 3.8. **Secretaría de Recreación y Deportes**
  - 3.8.1. Proveer asistencia en la distribución y orientación de la información educativa para la ciudadanía, en particular, enfocando el medio ambiente como el medio donde la recreación y el deporte se pueden ejercer y disfrutar.

### 3. RESPONSABILIDADES (cont.)

#### 3.9. **Agrimensor**

- 3.9.1. Proveer asistencia en el asesoramiento sobre la ubicación en punto físico-espacial de los drenajes y demás componentes del sistema pluvial.
- 3.9.2. Proveer asistencia para la recopilación de medidas físico-espaciales de los drenajes y demás componentes del sistema pluvial.

#### 3.10. **Consultores Ambientales**

- 3.10.1. Asistir en las variadas tareas de apoyo relacionadas con el manejo, control, diseño, tratamiento o cualquier aparato de administración al sistema pluvial según sus capacidades de conocimiento, cualidades y experiencia,

### 4. DEFINICIONES

- 4.1. **Advertencia Administrativa** – La segunda notificación generada por el Cuerpo de Vigilantes orientando sobre el incumplimiento persistente después de quince (15) días y advertir sobre la posibilidad de sanciones, multas o penalidades.
- 4.2. **Agua Pluvial** – agua de escorrentía, superficial o en drenaje que se forma como resultado de agua de lluvia
- 4.3. **“Best Management Practices” (BMP’s)** – Según la traducción directa, son las mejores prácticas de manejo relacionado a los Sistemas Separados de Alcantarillado Pluvial Municipal (MS4). Se refiere a las actividades, provisiones, prácticas, procedimientos, relacionados al mantenimiento de los sistemas de alcantarillado pluvial, y las prácticas de manejo para prevenir, reducir o limitar la contaminación de los MS4 que desembocan en los cuerpos de agua del municipio. BMP’s incluyen pero no están limitados a los métodos de tratamiento y prácticas para el control de la escorrentía, derrames, filtraciones, lodo, basura o cualquier otro material que pueda ser cargado por la escorrentía pluvial o que pueda entrar al sistema pluvial.
- 4.4. **“Environmental Protection Agency” (EPA)** – Según directamente traducido, es la Agencia Federal de Protección Ambiental.

#### 4. DEFINICIONES (cont.)

- 4.5. **Impacto Ambiental** – cuando ocurre o se realiza una acción que afecta el medio ambiente, los recursos naturales y pone en riesgo la salud de la ciudadanía y/o las futuras generaciones, ya sea de modo directo o indirecto.
- 4.6. **Investigación de Incidente Ambiental** – Hoja utilizada para reportar la evaluación del NIA luego de una inspección al área afectada.
- 4.7. **Multa Administrativa** – Cargo o pena de cárcel –según sea evaluado- por incumplimiento del programa aquí expuesto –poder otorgado por la ordenanza municipal núm.\_\_\_\_\_.
- 4.8. **“Municipal Separate Storm Sewer System” (MS4)** – Según la traducción directa, son los Sistemas Separados de Alcantarillado Pluvial Municipal. Es mecanismo o conjunto de sistemas de acarreo de las aguas pluviales (incluye las calles con drenajes, diques, cunetas, cunetones, canales y drenajes) operados y en propiedad del municipio que descargan aguas a cuerpos de agua de los Estados Unidos y que son diseñados para recoger agua de escorrentía pluvial y no parte del sistema de agua sanitaria o potable según definido en el 40 CFR 122.2
- 4.9. **“National Pollutant Discharge Elimination System” (NPDES)** – Según la traducción directa se refiere al Programa Nacional de Descarga, Eliminación de Contaminantes. Es el programa federal implementado por la EPA para el control de las descargas de puntos de descarga directa a los cuerpos de agua de los Estados Unidos según establecido en el acta federal de aguas limpias (“Clean Water Act”)
- 4.10. **Notificación de Incidente Ambiental (NIA)** – Hoja utilizada para notificar cualquier incidente, evento u observación ambiental relacionada a una descarga ilícita al sistema pluvial.
- 4.11. **Notificación de Incumplimiento** –Carta generada por el Cuerpo de Vigilantes del municipio, orientando a un comerciante o persona que está en incumplimiento de la ley y las ordenanzas municipales.
- 4.12. **Reporte Anual del permiso NPDES MS4** – Reporte que se emite una vez al año a la EPA para presentar el progreso y manejo del programa NPDES MS4

## **5. PROCEDIMIENTO PARA EL PLAN DE MANEJO, MONITOREO Y CONTROL DEL PROGRAMA NPDES MS4**

### **5.1. *Desarrollar los Mapas, Planos y Esquemáticos del Sistema Pluvial del Municipio***

- 5.1.1. Trazar el mapa del territorio municipal con la ubicación de los negocios y viviendas del territorio.
- 5.1.2. Presentar en los planos digitalizados como parte de la base de datos de los mismos, la siguiente información.
  - 5.1.2.1. Número De Catastro o Identificación de propietarios de los locales.
  - 5.1.2.2. Identificación del riesgo ambiental establecida por la división de Permisos del Municipio, enfoque particular con el riesgo de contaminación a cuerpos de aguas y al sistema pluvial.
  - 5.1.2.3. Identificar alturas y niveles del terreno.
- 5.1.3. Identificar las invertidas y ubicación físico-espacial de los drenajes, alcantarillados, puntos de alta absorción por filtración en el terreno, y demás componentes del sistema pluvial
- 5.1.4. Incluir la alternativa de identificar construcciones mayores para tener en perspectiva posibles impactos en lodo y/o material de construcción.

### **5.2. *Documentación***

- 5.2.1. Crear una carpeta, archivo o cualquier mecanismo para salvaguardar la documentación generada como parte del programa.
  - 5.2.1.1. Cada carpeta tendrá una tabla de contenido general con el material incluido en cada sección.
  - 5.2.1.2. Frente a cada grupo o sección de documentos (notificaciones, investigaciones, material educativo) se tendrá una hoja tabulada del contenido en dicha sección.
  - 5.2.1.3. La carpeta debe incluir el nombre y firmas correspondientes del personal que realiza investigaciones o que firma cualquier documento oficial.
- 5.2.2. Establecer un lugar físico donde se guardará dicha documentación, la cual estará custodiada por el Cuerpo de Vigilantes del Municipio.

## 5. PROCEDIMIENTO PARA EL PLAN DE MANEJO, MONITOREO Y CONTROL DEL PROGRAMA NPDES MS4

### 5.2. Documentación (cont.)

- 5.2.3. Se creará un mecanismo para que la ciudadanía pueda reportar o realizar notificaciones al administrador de este programa
  - 5.2.3.1. Se tendrá un número telefónico para proveer asistencia en caso de emergencias que impacten al sistema pluvial. Dicho número será utilizado tanto para notificar como para pedir orientación sobre el manejo o control de dicha emergencia.
  - 5.2.3.2. El mecanismo de documentación para la ciudadanía puede ser físico o incluir una copia electrónica en la página del municipio.
- 5.2.4. Toda irregularidad, desviación a las buenas prácticas, contaminación o emergencia ambiental será documentada por la hoja de Incidente Ambiental.
- 5.2.5. De existir interconexiones de sistemas MS4 o de alcantarillado pluvial intermunicipal, se generará un memorando explicativo para incluir a las partes relacionadas y poder tener pleno conocimiento de las mismas entre las partes.
- 5.2.6. Los documentos se mantendrán en custodia hasta un año luego de haber emitido el reporte anual a la EPA para el año en cuestión.
- 5.2.7. Si a pesar de haber pasado un año luego de haber emitido el reporte, existen NIAs todavía sin resolver se trasladarán dichos NIAs a la carpeta del año corriente y se les dará prioridad sobre cualquier otra tarea.
- 5.2.8. El NIA se enumerará incluyendo lo siguiente:
  - 5.2.8.1. Año-mes-día del evento
  - 5.2.8.2. Número secuencial de caso del día
    - 5.2.8.2.1. Para garantizar la secuencia, la carpeta donde se almacenarán los NIAs tendrá una hoja de contenido la cual proveerá un espacio para documentar las entradas de cada NIA.

## 5. Procedimiento para el Plan de Manejo, Monitoreo y Control del Programa NPDES MS4

### 5.3. *Plan para el Manejo, Monitoreo y Control de las Aguas Pluviales como parte del Permiso NPDES MS4*

- 5.3.1. Con los puntos de ubicación del sistema pluvial se realizarán monitoreos diarios del sistema. Se hará una distribución para poder inspeccionar todos los alcantarillados por lo menos una (1) vez al año.
  - 5.3.1.1. Como parte de esta iniciativa se debe de notificar cualquier observación que pueda tener un impacto mayor durante eventos atmosféricos.
- 5.3.2. Negocios o comercios que hayan sido identificados por el Departamento de Permisos, como críticos o con alta probabilidad de impacto ambiental serán monitoreados por lo menos 2 veces al año para garantizar sus buenas prácticas.
- 5.3.3. Toda irregularidad o incumplimiento a las buenas prácticas será documentada por cualquier personal de inspección o ciudadano en un NIA.
  - 5.3.3.1. Si la irregularidad tiene un impacto de contaminación al sistema pluvial, la notificación debe ser realizada al Cuerpo de Vigilantes en o antes de las 24hrs
  - 5.3.3.2. Toda notificación será evaluada por personal de inspección en o antes de 15 días laborables y reportado en una hoja de investigación
- 5.3.4. Sistemas de interconexión de sistemas MS4 o de alcantarillado pluvial intermunicipal serán inspeccionados hasta los límites territoriales del municipio
  - 5.3.4.1. Se deberá llenar un NIA aún en el evento que el impacto ambiental de un sistema pluvial intermunicipal sea observado al lado del territorio o municipio aledaño.
  - 5.3.4.2. Dicha notificación deberá ser realizada a través de la Oficina del Alcalde.

### 5.4. *Pro- actividad Comunitaria y de Comercios*

- 5.4.1. Todo comercio que haya sido reconocido por el Departamento de Permiso como de alto riesgo ambiental deberá realizar alguna medida pro-activa de reducción en contaminante ambiental o mitigación que sea directa o indirecta al sistema pluvial.

## 5. PROCEDIMIENTO PARA EL PLAN DE MANEJO, MONITOREO Y CONTROL DEL PROGRAMA NPDES MS4

### 5.5. *Notificaciones, Advertencias y Multas*

- 5.5.1. Incumplimiento con cualquiera de las secciones incluidas en el Plan para el Manejo del Programa NPDES MS4 conllevará el siguiente procedimiento
  - 5.5.1.1. Se generará una hoja de Notificación por Incumplimiento
  - 5.5.1.2. Se otorgarán 15 días para responder con acciones evidentes respecto a la notificación por incumplimiento
  - 5.5.1.3. Si dicha notificación no es contestada en el tiempo asignado, se emitirá una advertencia para informar (1) su incumplimiento mantenido y (2) la posibilidad de sanciones, multas o penalidades
  - 5.5.1.4. Luego de 15 días adicionales, si el incumplimiento se mantiene sin ninguna acción remediadora o de carácter mitigativo, se procederá a una multa según establecido en la ordenanza municipal núm. \_\_\_\_.
  - 5.5.1.5. Cada día a partir de la multa inicial será considerado como una multa o violación individual.
  - 5.5.1.6. La inacción o falta de reportar una irregularidad o emergencia con impacto ambiental, en particular al sistema pluvial conllevará
    - 5.5.1.6.1. multa de hasta \$100 diarios luego de las 24hrs. o 15 días de cárcel
    - 5.5.1.6.2. costos de mitigación o remediación serán procesados y añadidos como parte de dicha multa
    - 5.5.1.6.3. Excepción a esta regla se puede dar siempre y cuando haya evidencia sustancial que pruebe la inhabilidad racional e inmediata de haber podido reportar el evento a tiempo.

**5. PROCEDIMIENTO PARA EL PLAN DE MANEJO, MONITOREO Y CONTROL DEL PROGRAMA NPDES MS4**

**5.6. Reporte o Anual**

5.6.1. La EPA requiere que todos los años se genere un documento que recoja las actividades relacionadas con los BMPs y el plan establecido para manejar el NPDES MS4 de cada municipio.

**6. SUSTITUTO AL PLAN O EL PROGRAMA DE MANEJO, MONITOREO Y CONTROL DE NPDES MS4**

- 6.1. El plan, programa o cualquier componente del programa, podrá ser sustituido por cualquier mecanismo electrónico que facilite la velocidad y eficiencia del proceso.
- 6.2. Ningún mecanismo electrónico podrá saltar, alterar, manipular o desviar pasos o requisitos a la intención requerida por este plan.
- 6.3. Cualquier alteración, modificación o mejora al plan deberá ser añadida a este plan como anejo luego de aprobada por las mismas personas (posiciones/cargos) que aprobaron el plan original.
- 6.4. Si el cambio es sustancial –a más de tres secciones, o cambio de sentido en alguna sección- el cambio deberá ser generado directamente al plan para crear un nuevo documento.

**Escrito por:**

\_\_\_\_\_  
*Nombre y Apellido / Firma*

\_\_\_\_\_  
*Fecha*

**Aprobado por:**

\_\_\_\_\_  
*Nombre y Apellido / Firma*

\_\_\_\_\_  
*Fecha*

**Aprobado por:**

\_\_\_\_\_  
*Nombre y Apellido / Firma*

\_\_\_\_\_  
*Fecha*









**Borrador de Memorando Reconociendo Interconexiones MS4 o sistemas pluviales intermunicipales.**

*La carta la genera el municipio que reconoce o da a conocer de la interconexión. Se debe generar una carta por cada municipio o dueño de sistema que tiene la interconexión.*

*fecha*

Estimado Alcalde \_\_\_\_\_ / Administrador de Corp. \_\_\_\_\_:

Ha sido de nuestro hallazgo que el Municipio de \_\_\_\_\_ tiene un sistema pluvial intermunicipal, o sea, interconexión entre los sistemas de alcantarillado pluvial, entre nuestras partes. El sistema está interconectado en ... (*dirección, y medio de conexión*)

- (A) La razón de esta interconexión se debe a ....
- (B) No tenemos pleno conocimiento de la razón por la cual los sistemas están conectados. Si ustedes tienen alguna información relacionada agradeceremos que nos lo notifique a la mayor brevedad posible.

Por medio de esta misiva queremos tener prueba de su conocimiento y la responsabilidad que le atañe para evitar cargar de contaminantes y mantener dicho sistema pluvial.

Emisor

Dueño sistema  
interconectado

Nombre (molde)

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Firma:

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Fecha:

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

## **Borrador de Memorando Notificación de Incumplimiento**

*fecha*

Estimado Sr./Sra. \_\_\_\_\_:

Ha llegado a la atención del municipio que su comercio/vivienda ubicado(a) en \_\_\_\_\_ se encuentra (A) aledaño a un componente del sistema de alcantarillado pluvial (B) impactando a un componente del sistema de alcantarillado pluvial.

En \_\_\_\_\_ (fecha del NIA) a las \_\_\_\_\_ (hora NIA) en la previa mencionada ubicación se observó \_\_\_\_\_ (evento según descrito en NIA) documentado en la Hoja de Notificación de Incidente Ambiental. Por este medio estamos notificando que las prácticas de operación están impactando el sistema pluvial y cuerpos de agua relacionados al mismo. Esto constituye un incumplimiento con las leyes federales, estatales y municipales.

Estamos dando un periodo de quince (15) días para responder a esta notificación con un plan de acción. De lo contrario, futuras acciones administrativas podrán ser perseguidas según lo permite la ley.

Agradeceremos su cooperación. Para más información, favor de comunicarse con las oficinas del Cuerpo de Vigilantes del Municipio al \_\_\_\_\_.

Cordialmente,

---

**Director del Cuerpo de Vigilantes**

## Borrador de Memorando Advertencia Administrativa

*fecha*

Estimado Sr./Sra. \_\_\_\_\_:

En \_\_\_\_ (fecha) se le notificó por escrito del incumplimiento a las leyes federales y municipales relacionadas al sistema de alcantarillado pluvial. Se documentó la información en una Notificación de Incidente Ambiental (Núm. \_\_\_\_\_).

Este incumplimiento se ha mantenido por más de quince (15) días). De continuar dicha práctica, de hacer caso omiso y de no realizar acciones correctivas, usted pudiese recibir una multa de \$500 y/o hasta 60 días de cárcel según estipulado en la ordenanza municipal núm. \_\_\_\_\_.

Agradeceremos su cooperación. Para más información, favor de comunicarse con las oficinas del Cuerpo de Vigilantes del Municipio al \_\_\_\_\_.

Cordialmente,

---

Director del Cuerpo de Vigilantes

## **Observaciones y resultados al plan detallado para las medidas de control mínima (Detección y eliminación de las descargas ilícitas) para el sistema separado de alcantarillado municipal (MS4) para el Municipio de Bayamón, Puerto Rico**

### Marco Legal

**Autoridad:** Al momento, el plan toma en consideración actividades entre varios departamentos. El éxito del plan requiere de la implementación de varias actividades en un conjunto de departamentos municipales. Por esta razón se le asigna un valor de 4 al criterio.

**Fuerza jurídica:** Al momento todavía no se ha realizado una campaña agresiva de orientación, ni existen mecanismos jurídicos para ‘enforzar’ o hacer valer el plan. Junto con este trabajo de tesis, se ha generado un borrador de ordenanza, el cual ha sido sometido a la legislatura municipal para su evaluación, de modo que el plan cobre fuerza jurídica. Por esto se le asigna un valor de 1 al criterio.

### Acciones para implementación

**Interdependencia:** Dada la magnitud de este proyecto, hay necesidad de un plan general, requerido por ley y para dar forma desde la alta gerencia. En el caso de este plan detallado, el plan es bastante independiente debido a que no depende de otros planes para su ejecución, sin embargo, siempre tendrá alguna relación con el Plan General. Si el Plan General sufre algún cambio mayor, este plan detallado pudiese verse impactado. Por esto se le asigna un valor de 4 al criterio.

**Indivisibilidad:** Este plan específico fue desarrollado para atender este punto en particular. Todas las tareas están vinculadas a un grupo de trabajo y a un objetivo particular. Por esta razón se le asigna un valor de 5.

**Irreversibilidad:** Se reconoce —desde la alcaldía, la gerencia y consultores— el impacto que puede haber por no realizar el programa, incluyendo las multas relacionadas. El plan hace referencia directa a la ley y a la ordenanza municipal, por lo que presenta el costo a nivel municipal y el costo que se transferirá a la comunidad por no cumplir con la ley. Sin embargo, no hay un cálculo de costo—análisis sustancial como para reconocer el costo de todas las acciones pendientes a realizar, y el costo de tener que revertir alguna acción particular. Por esto se le da un valor de 3 al criterio.

**Imperfección en Predicción:** A continuación se divide la evaluación económica, política y social de este criterio, y se le ha dado un valor de 2.

**Económico:** Desde el 2006 PR se encuentra en una recesión. Entre el 2007 y el 2008 hubo una reducción del Producto Nacional Bruto (PNB) de 1.9% y 2.5% respectivamente. En el 2009 la reducción ha aumentado a 3.4% del PNB. En el 2008 se reportó un ingreso per cápita de \$14,237 —\$11,341 según precios del 2000— (BGF, 2009). Esta descripción del estado del país y de sus ciudadanos nos identifica que cualquier carga económica —ya sea de costos



de prevención, mitigación o inclusive de remediación— es un factor que no se puede calcular ni predecir adecuadamente. Sin embargo, según predicciones realizadas por el gobierno de PR se ha analizado y concluido que a partir de las proyecciones para los años fiscales 2010, 2011 y 2012 se espera que crezca el PNB real 0.1%, 0.9% 1.0% respectivamente (BGF, 2009), por lo que se puede identificar que la estabilidad económica se predice que está en proceso de aumentar.

Político: La mejor forma para poder evaluar el factor político es hacer mención al Resumen Ejecutivo del Consejo Asesor de Reconstrucción Económica y Fiscal (CAREF). Es impresionante saber que el gobierno solicita asesoría del mercado privado para evaluar la situación económica del país. El consejo reconoce la necesidad de saldar deudas millonarias a varias organizaciones que han prestado servicio al gobierno, además de recomendar el curso de acción a seguir. El aspecto político no está en buscar recomendaciones de un grupo asesor, mucho menos solicitar al área de servicios privados recomendaciones ni de implementar dichas recomendaciones; el problema realmente

recae en los miembros de dicho comité. El comité fue compuesto por 14 miembros entre los cuales están:

- Richard Carrión, principal oficial ejecutivo de Popular Inc.
- William Lockwood, ex presidente del Banco Gubernamental de Fomento
- Marcos Rodríguez Emma, ex presidente del Banco Gubernamental de Fomento
- Alejandro Ballester, presidente de la importadora y distribuidora Ballester Hermanos
- José Ramón González, ex presidente de la Asociación de Bancos y del Banco Santander
- Atilano Cordero Badillo, presidente de la cadena de supermercados Grande
- Xenia Vélez, socia del bufete de abogados McConnell Valdés y ex secretaria de Hacienda
- Teresita Fuentes, socia de la empresa de auditoría Ernst & Young y ex subsecretaria de Rentas Internas en Hacienda
- Rudy Colberg, ex socio administrador de Ernst & Young
- Gilberto del Valle, socio de la empresa de auditoría Deloitte
- Daneris Fernández, vicepresidenta de Merck Sharp & Dohme y presidenta de la Asociación de la Industria Farmacéutica
- Joe Vizcarrondo, presidente de la empresa constructora Desarrollos Metropolitanos
- Manuel Pietrantoni, socio del bufete Pietrantoni, Méndez y Álvarez;

— Luis Miranda, principal oficial ejecutivo de la compañía de seguros Universal Group

Estos miembros componen grupos selectos, y no constituyen una real representación del mercado ni los comercios. Desde la formación y selección de dicho comité, hasta el reconocer o negar las recomendaciones de dicho consejo, todas, implican decisiones políticas. Ante las acciones de solicitar un consejo como el CAREF, uno puede cuestionar cuan estable es el proceso político en cuestión a la toma de decisiones. Además, vale mencionar que la variabilidad en partidos políticos y sus visiones altamente diferenciadas, crea mucha inestabilidad cada 4 años. Se puede decir en conclusión, que no existe una predecible estabilidad política en el país.

Social: Ante los factores Económicos y Políticos, bajo los cuales la sociedad recoge cierto apoyo y 'confort', al tener ambos factores inestables, la sociedad de igual modo se encuentra inestable. Parte de esta inestabilidad se ve ligada al desempleo. Según datos del BGF durante el año fiscal actual 2009 el desempleo ha aumentado a 13.0%, un aumento significativo respecto al 11% comparativo del 2008 (BGF, 2009). De

igual modo se puede comentar, que el factor social está lejos de estar estable.

#### Funcionalidad

**Agenda:** El plan detallado ha sido creado para que se tenga una visión clara de los actores o personas encargadas con cada acción y tarea. Por esto se le da un valor de 5 al criterio.

**Misión/Visión:** Aunque el plan tiene una lista clara de responsabilidades y pasos detallados, según la información provista, lo que más se pudiese determinar es que existe la documentación en dicho plan de la misión y visión; sin embargo, que los encargados del plan reconozcan claramente dicha misión y visión necesitaría otro medio de evaluación actualmente no cubierto en este trabajo. Por esto se le asigno un valor de 4.

**Diseño:** Se ha creado un enlace entre el Plan General con el plan detallado a partir de este parámetro. El plan que brinda las metas claras es el Plan General, el plan detallado busca alcanzar dichas metas con tareas específicas. Por esta razón se le da un valor de 4.

#### Ambiental

**Mecanismos de mitigación y/o reducción de impacto:** Aunque el plan detallado lo que busca es la Detección y Eliminación de las Descargas Ilícitas, o en otras palabras una mitigación, el mecanismo desarrollado es entre factores educacionales y factores punitivos. Debido a que el sistema separado de alcantarillado pluvial municipal aún no está dibujado ni

digitalizado, además de tener todas las dependencias municipales en proceso de alineamiento, la ciudadanía todavía no está altamente involucrada. Por esto se le asigna un valor de 2 al criterio.

#### Económico

**Costo del programa:** El presupuesto total municipal para el 2008-2009 fue de \$196,669,677 mientras que los gastos relacionados al programa SWMP MS4 NPDES fue de \$6,184,134 el cual es equivalente a un 3.12% del total presupuestario para el Municipio de Bayamón, por lo que es menor de un 25% del presupuesto municipal. Por esto se la asigna un valor de 4 al criterio.

**Recursos:** El éxito del programa requiere que todas las dependencias aporten al éxito de dicho programa. El SWMP reconoce que desde las áreas verdes, las carreteras, las actividades educativas, y la dinámica de la urbe, se aporta, de una forma u otra al bienestar y la calidad de las aguas de escorrentía que eventualmente llegarán a los cuerpos de agua. Por esto se le asignó un valor de 5 al criterio.

#### Social

**Carga/Animo/Estrés Social:** Aunque dentro de esta evaluación reconozco tener un bias en la evaluación debido el hecho de la limitación en referencia de evaluación crítica, dado el factor mencionado en la sección 2.4.3 de esta parte de la evaluación, debe de existir cierta incomodidad en la implementación del programa, ya

que dicho programa crea más cambio y mas predicción en cuanto a la estabilidad futura económica y política. Por esta razón se le asignó un valor de 2 al criterio.

Bien Común: No se puede discutir que este plan y el correspondiente programa lo que buscan es mejorar la calidad en el sistema separado de alcantarillado pluvial municipal y reducir o eliminar los contaminantes que eventualmente llegarán a los cuerpos de agua. Estos cuerpos de agua son los que utilizamos para consumo de agua potable y de recreación. El bien que se deriva de dicho fin es indiscutiblemente un bien común para el municipio y la periferia. Por esto, se le dió un valor de 5 al criterio.

### **Resultados finales**

Este estudio identificó varios factores de importancia para lograr cumplir con el ordenamiento de las prioridades municipales y lograr cumplir con la reglamentación legal federal mediante la creación de un plan detallado.

Entre los detalles particulares del programa MS4 NPDES, la EPA reconoce que MAB está al día con su programa y sus mecanismos propuestos en el Plan General (SWMP). Por otro lado vale mencionar que en comparación a los municipios de Estados Unidos presentados en los estudios de caso, el cual ha tenido su programa vigente desde el 1999 mientras que los municipios de Puerto Rico lo tienen desde el 2006, nos da a reconocer que el MAB todavía está en etapa iniciales y de desarrollo de un programa altamente eficiente. Sin embargo, para tener un programa tan joven, con solo 3 años de trabajo, el estar invirtiendo un 3.12% (Tabla 5) frente al 1.21% que

invierte Lakeland y tener unas dimensiones geográficas similares (Tabla 2) muestra la iniciativa que presenta el Municipio Autónomo de Bayamón.

#### Observaciones y resultados al Plan General (SWMP)

Se puede observar que la evaluación inicial del Plan General según los criterios de un plan detallado (Tabla 6), muestra que el Plan General sí carece de criterios particulares para un plan con pasos detallados y tareas específicas que logren el cumplimiento máximo y eficiente del programa. Sin embargo, al realizar el análisis del Plan General bajo los criterios de un plan general se puede observar que dicho plan cumple casi a perfección todos los aspectos de un plan general (Tabla 7). Irónicamente el parámetro que más bajo da es en 'Contenido: Cuán general es el plan.' Esto se debe a la escala que se desarrollo bajo extremos de 'presencia-ausencia' de componentes. Bajo los parámetros utilizados, el documento podía ser más general todavía, pero de igual modo no hubiese cumplido con los requisitos mínimos de la ley.

Está claro que el Plan General fue creado con el propósito de cumplir con los requisitos de ley. Es de reconocer que el documento no fue desarrollado por el Departamento de Planificación y no fue considerada la colaboración de departamentos u oficinas municipales, ni de grupos focales. El Plan General fue desarrollado por un consultor externo ambiental contratado por el municipio.

A través de la revisión literaria se pudo reconocer que los planes muy generalizados a pesar de brindar cierta flexibilidad, no logran tener un alto rendimiento en las metas y objetivos trazados. Y que por ende, el municipio requería de un plan detallado. Frente a los resultados de este estudio se valida este hecho. Como aportación a del impacto que puede tener un plan general, es de reconocer —como ya se había mencionado anteriormente bajo el reporte de las actividades realizadas en el

2007, el cual dicho estado sigo igual— luego de 3 años del Plan General en uso, solo un 26% del plan ha sido comenzado.

Debo de reflexionar que el factor cultural aparenta tener cierto peso en la ejecución de un plan. El condado de Polk —parte de los estudios de caso— no tiene un plan concreto para el desempeño y cumplimiento de los requisitos de ley. Inclusive, lo único con lo que cuenta oficialmente documentado es con una ordenanza. Sin embargo, dentro de la base de datos de la EPA, no se encontró ningún impacto u observación a *Polk County*. También dicho condado tiene el permiso desde 1999, lo cual fue renovado por su vigencia de 5 años sin ninguna observación ni cambio al permiso. Aunque se puede dar el caso la ausencia en planes, hay un aparente desempeño por posibles factores culturales, que permitan en programa funcionar bien sin un plan.

En un Plan General, al no tener las tareas específicas ni los recursos identificados se pudiese caer en el proceso de *muddling through*, el cual por limitación de recursos —ya sean económicos o de mano de obra de experiencia— se trate de resolver *a priori* a base del día a día.

En el caso de Puerto Rico, y en particular del MAB, el tener un plan sí ayuda, pero el tenerlo muy generalizado puede no tener los resultados de progreso deseados. Es por eso que se recomendó la creación de un Plan Detallado.

### Observaciones y resultados al Plan Detallado MCM3

Frente a los criterios de evaluación el Plan Detallado ha sido desarrollado cumpliendo con más de 70% según las teorías de planificación presentadas aquí (Tabla 7). Sin embargo, es necesario reconocer que entre los puntos más bajos —menores de 2— de la evaluación que produjo dicho resultado se encuentran: fuerza jurídica,



imperfección en predicción, mecanismos de mitigación ambiental y carga/animo/estrés social. Estos factores de puntuación menor, tienen mucho que ver con la capacidad económica y legal que tiene el plan y en consecuencia los que han de ejecutar dicho plan. Como el plan no fue creado por un coordinador directo del programa a nivel municipal, ni ha sido probada su efectividad en acción, el plan todavía puede ser depurado y mejorado según aumente el conocimiento y control de las variables económicas y legales para a su vez aumentar la ejecución y el apoderamiento del programa. Sin embargo, para efectos de este estudio, el Plan Detallado ha sido desarrollado brindando mayor efectividad y apoyo al programa, y por ende al municipio, según la comparación entre el Plan General y el Plan Detallado frente a los criterios de planes detallados (Tabla 9.)

Entre algunos de los efectos que tuvo el elaborar un plan detallado, se encuentra el haber generado un borrador de una ordenanza municipal mediante la cual la administración y demás dependencias lograrán tener un empuje legal de mayor fuerza aumentando la ejecución y el apoderamiento. Además, este plan detallado ha logrado dar más visibilidad de las labores y tareas a realizar para cumplir con el SWMP y el manejo de MS4 dentro del permiso NPDES.

## **CAPÍTULO VI**

### **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

Es conclusión de esta tesis que el plan para el programa MS4 NPDES MAB a pesar de estar al día, según vertientes teóricas dentro de la planificación, requiere de detalles que sirvan para afinar la operación del programa y garantizar su éxito. Este programa MS4 NPDES al igual que los estudios de casos presentados aquí, dan a reconocer que el aspecto del control de la calidad de agua a los cuerpos de agua, ciertamente no es la única gestión o actividad importante para preservar el recurso del agua. También es importante reconocer que en un programa tan amplio y abarcador como este, no hay un departamento o un campo en la ciencia que preserve dicho recurso por cuenta propia. El mantenimiento de las aguas corresponde a todos, a todas las dependencias y a todos los ciudadanos. Limitar la gestión de preservar el recurso del agua, limitaría el aspecto holístico y en fin, limitaría el éxito en los resultados que pudiese tener un programa como este. Es por esto que se recomienda que los planes NPDES a nivel operativo y municipal sean elaborados como planes detallados y operacionales que provean descripción de pasos específicos y detallados a seguir.

Por último, es importante mencionar que en todo el proceso de planificación no ha habido un debido diseño de priorización. El proceso de priorización dentro del sistema gubernamental trata de balancear las necesidades del pueblo —según interpretadas por los funcionarios electos— con los requerimientos de mantener el municipio como unidad funcional, económicamente saludable y responsiva en su contexto socio-político. Si el sistema municipal se convirtiese en un sistema únicamente eficiente, no garantizaría las necesidades preceptuales sociales, por lo que no garantizaría la labor de los funcionarios actuales. Es esto lo que Gonzalez-Cobarrubia

se refiere como el 'dilema de planificación' en el sistema gubernamental, ya que por más que se planifique para obtener un nivel de eficiencia particular, no es garantizado el lograr la meta por los poderes preceptuales sociales y políticos. Hay una influencia social de lo que se percibe como los resultados que tiene una agencia o dependencia municipal. El ordenamiento de prioridades implica un proceso de planificación informado del perfil social y dinámico respecto al perfil institucional. Esta influencia considerada como motor del dilema del planificador que Gonzalez-Cobarrubia expone, es una de las limitaciones de este estudio.

Otra limitación del estudio es —como ya se había mencionado anteriormente en la página 65 como parte Observaciones y resultados del Plan General (SWMP)— es que el Plan General fue desarrollado por un consultor externo el cual desarrollo dicho documento sin el insumo de los grupos focales ni de oficinas municipales

Como punto final se hacen las siguientes recomendaciones:

- (1) La aprobación de la ordenanza municipal para dar facultad al municipio de imponer sanciones y multas al no seguir el cumplimiento de la ley junto a la facultad ya sea a una dependencia existente o crear una nueva que pueda implementar y ejecutar dicha ordenanza y el cumplimiento detallado de la ley.
- (2) Promover el uso de los planes detallados y operativos para los programas NPDES MS4.
- (3) Se exhorta el uso de las tablas de evaluación crítica desarrolladas en este estudio para otros planes y otros estudios.
- (4) Analizar la metodología y herramientas utilizadas para crear prioridades a nivel municipal o del sistema público. Se exhorta el explorar e incorporar mecanismos de priorización como los de Kepner Tregoe y Franklin Covey.

Es necesario salvaguardar la calidad de las aguas desde el momento de la precipitación, hasta el momento en que llega al suelo donde se manifiestan las

actividades humanas. Puerto Rico está rodeado por mucha agua, pero es importante recordar que el agua de nuestro consumo y su disponibilidad, es limitada; tenemos la obligación como ciudadanos, de cuidar y evitar contaminar el agua. Somos nosotros, los que vivimos alrededor de ella, los que la necesitamos para vivir y para operar en nuestro día a día, los responsables de protegerla.

## LITERATURA CITADA

- Banco Gubernamental de Fomento (BGF) para el Gobierno del Estado Libre Asociado de Puerto Rico. (2009). *Financial Information and Operating Data Report*. May 15, 2009. pp 8-9.
- Botkin, D. B. & Keller, E. (2000). *Environmental Science: Earth as a Living Planet*. 3<sup>rd</sup> ed. New York. John Wiley & Sons, Inc. pp 426.
- Cerame Vivas, M. J. (2000). *Ecología Puerto Rico y pensamiento crítico*. Editora Centenario, S. A. pp 36, 43, 55-62.
- City of Lakeland. (2009a). *Lakeland Demographic Guide 2009*. Extraído 23 de septiembre de 2009. <http://www.lakelandgov.net/news/2009%20demo%20atlas3.pdf>.
- City of Lakeland. (2009b). *Comprehensive Annual Financial Report of The City of Lakeland Florida for the Fiscal Year Ended September 30, 2008*. [www.lakelandgov.net/finance/files/A7B1BA511D9540EFA1476BC2F5B6283B.pdf](http://www.lakelandgov.net/finance/files/A7B1BA511D9540EFA1476BC2F5B6283B.pdf).
- City of Lakeland. (2009c). *City of Lakeland Comprehensive Plan 2000-2010: Summary of Findings*. Extraído 06 de octubre de 2009. <http://www.lakelandgov.net/commdev/planning/compplandoc.html>.
- City of Lakeland. (2009d). *Grand Total Expenses Budget for Year 2007-2008*. Extraído 06 de Octubre de 2009. <http://www.lakelandgov.net/finance/files/51668BC7278F463ABC28F1E62DAB8C52.pdf>.
- City of Lake Wales. (2009). *About Lake Wales*. Extraído 26 de junio de 2009. <http://www.cityoflakewales.com/area/index.shtml>.

Consejo Asesor de Reconstrucción Económica y Fiscal (CAREF). (2009). *Resumen ejecutivo del informe al Gobernador de Puerto Rico sobre reconstrucción fiscal*. 8 de enero de 2009.

Debo, T. N. & Reese, A. J. (2003). *Municipal Stormwater Management*. 2<sup>nd</sup> ed. Lewis Publishers. Boca Raton. CRC Press Company Ch 2, 4.8, 5.1, 14,1.

Departamento de Recursos Naturales y Ambientales. (2006). *Política Pública sobre la prevención de inundaciones y conservación de ríos y quebradas*. Ley Núm. 83 del 5 de mayo de 2006. P. de la C. 1814.

Davenport, Thomas E. (2003). *The Watershed Project Management Guide*. CRC Press Boca Raton, Fl. Ch 2.3, 4.5, 6.1.

Environmental Protection Agency (EPA). (October 1999). *Final Report of the Economic Analysis of the Final Phase II Storm Water Rule*.

Environmental Protection Agency (EPA). (2000a). *Storm Water Phase II Final Rule: An Overview*. EPA-833-F-00-001. USA.

Environmental Protection Agency (EPA). (2000b). *Storm Water Phase II Final Rule: Illicit Discharge Detection and Elimination Minimum Control Measure*. EPA-833-F-00-002. USA.

Environmental Protection Agency (EPA). (2000c). *Storm Water Phase II Final Rule: Small MS4 Stormwater Program Overview*. EPA-833-F-00-007 USA.

Environmental Protection Agency (EPA). (2000d). *Storm Water Phase II Final Rule: Who's Covered? Designation and Waivers of Regulated Small MS4s*. EPA-833-F-00-003. USA.

Environmental Protection Agency (EPA). (2000e). *Report to Congress On The Phase I Storm Water Regulations*. EPA833-R-00-001. Washington, D.C.

Environmental Protection Agency (EPA). (2003). *Protecting Water Quality from Urban Runoff: Clean Water is Everybody's Business*. EPA 841-F-03-003 USA.

- Environmental Protection Agency (EPA). (2005a). *Storm Water Phase II Final Rule: Urbanized Areas: Definition and Description*. EPA 833-F-00-004 USA.
- Environmental Protection Agency (EPA). (2005b). *National Management Measures to Control Nonpoint Source Pollution from Urban Areas*. EPA-841-B-05-004. Washington, D.C.
- Environmental Protection Agency (EPA). (2006a). *Federal Register Vol. 71, No. 214, Monday, November 6, 2006 , Notices: FRL-8235-3*.
- Environmental Protection Agency (EPA). (2006b). *National Pollutant Discharge Elimination System General Permit for Discharges from Small Municipal Separate Storm Sewer System*. 6 de Noviembre de 2006. PRR040000/PRR04000F.
- Environmental Protection Agency (EPA). (2009). *National Recommended Water Quality Criteria (4304T)*. Office of Water/Science and Technology.
- Environmental Protection Agency (EPA), Office of Waters. (June 2004). *Understanding the Safe Water Drinking Act*. EPA 816-F-04-030 June 2004.
- Environmental Protection Agency (EPA), Office of Wastewater Management (OWM). (2007). *Water Permitting 101*. Extraído febrero 05 de 2009, [www.epa.gov/npdes/pubs/101pape.pdf](http://www.epa.gov/npdes/pubs/101pape.pdf).
- Ffolliott, P. F., Baker, M. B., DeBano, L. & Neary, D. (2004). *Riparian Areas of the Southwestern United States: Hydrology, Ecology, and Management*. Boca Raton. CRC Press.
- Smith, Z. A. & Thomassey, G.. (2002). *Freshwater Issues*. California. ABC-CLIO Inc. pp 67-90.
- Gobierno de Puerto Rico. (2009a). *Municipio de Bayamón*. Extraído 06 de octubre del 2009. <http://www.gobierno.pr/GPRPortal/StandAlone/MunicipalityInformation.aspx?Filter=160>.

- Gobierno de Puerto Rico. (2009b). *Municipio de Caguas*. Extraído 10 de abril del 2009. <http://www.gobierno.pr/GPRPortal/StandAlone/MunicipalityInformation.aspx?Filter=39>.
- Gobierno de Puerto Rico. (2009c). *Municipio de San Juan*. Extraído 10 de abril del 2009. <http://www.gobierno.pr/GPRPortal/StandAlone/MunicipalityInformation.aspx?Filter=69>.
- Gobierno de Puerto Rico. (2009d). *Municipio de Aguadilla*. Extraído 10 de abril del 2009. <http://www.gobierno.pr/GPRPortal/StandAlone/MunicipalityInformation.aspx?Filter=29>.
- Gonzalez-Cobarrubias, J. J. (1976). *¿Qué clase de Teoría es la Teoría de la Planificación?* Revista Plerus., volumen X número 2, diciembre de 1976.
- Grigg, N. S. (2003). *Water, Wastewater, and Stormwater Infrastructure Management*. Lewis Publishers. CRC Press Company. Boca Raton. pp 61.
- Hopkins, L. D. (2001). *Urban Development: The logic of Making Plans*. Washington. Island Press. pp 16-56, 108-115, 217-253.
- Irizarry Mora, E. (2001). *Economía de Puerto Rico: evolución y perspectivas*. Thomson Learning, S.A. Mexico. pp 233- 241.
- Junta de Calidad Ambiental. (2003). *Reglamento de Estándares de Calidad de Agua de Puerto Rico*. Marzo 2003. Resolución R-03-05.
- Junta de Calidad Ambiental. (2004). *Ley Sobre Política Pública Ambiental, Ley Núm. 416 del 22 de septiembre de 2004*. 12 L.P.R. §§ 6001-8007.
- Junta de Planificación: Negociado de Planes de Uso de Terrenos. (1995). *Objetivos y Políticas Públicas del Plan de Uso de Terrenos de Puerto Rico*.
- Junta de Planificación: Negociado de Planes de Uso de Terrenos. (1977). *Objetivos y Políticas Públicas del Plan de Uso de Terrenos de Puerto Rico*.



Junta de Planificación. (2002). *Ley Núm. 81 del 30 de agosto de 1991, Ley de Municipios Autónomos (21 L.P.R.A. secs. 201 a 240)*. Enmiendas integradas hasta la Ley Núm. 22 del 5 enero de 2002, Revisado el 10 de enero de 2002

Lindblom, C. E. (1959). *The Science of Muddling Through*. Public Administration Review, Vol. 19, No. 2 (Spring 1959). pp 79-88.

Lopez-Feliciano, D. (1999). *El Ambiente y las leyes en Puerto Rico: Lo que todos queremos saber*. Publicaciones Paraíso. Puerto Rico. pp 59-74.

Massol Deya, A. (2000). *Biorremediación de una realidad social a una solución ecológica*. 2<sup>nda</sup> ed. Publicaciones CasaPueblo. pp 43-54.

Municipio Autónomo de Aguadilla. (2007a). *National Pollutant Discharge Elimination System (NPDES) Phase II, Regulated Small Municipal Separate Storm Sewer System (MS4)*. Municipio Autónomo de Aguadilla.

Municipio Autónomo de Aguadilla. (2007b). *Annual Report for Small MS4 Permit No. PRR04000*. Municipio Autónomo de Aguadilla.

Municipio Autónomo de Bayamón (MAB). (1998). *Floodplain Management Plan for the Municipality of Bayamón*. Municipio Autónomo de Bayamón.

Municipio Autónomo de Bayamón (MAB). (2007a). *National Pollutant Discharge Elimination System (NPDES) Phase II, Regulated Small Municipal Separate Storm Sewer System (MS4's): Individual Permit Application*. Extraído 20 de febrero de 2009. <http://www.oficinadigital.com/files/docs/99356TGXY7.pdf>.

Municipio Autónomo de Bayamón (MAB). (2007b). *Municipality of Bayamón Small MS4 Permit Annual Report*. Municipio Autónomo de Bayamón.

Municipio Autónomo de Bayamón (MAB). (2009). *Geografía*. Extraído 20 de febrero de 2009. <http://www.oficinadigital.com/files/docs/%7B1E3113E1-E166-4ED5-8BD0-AF97BDAE2F51%7D.pdf>.

- Municipio Autónomo de Caguas. (2007). *Notice of Intent —NPDES Permit Regulated Small Municipal Separate Sewer System (MS4)— Autonomous Municipality of Caguas*. Municipio Autónomo de Caguas.
- Municipio Autónomo de Caguas. (2008). *Annual Report — NPDES Permit PRR No. PRR040001 Autonomous Municipality of Caguas Separate Sewer System (MS4)*. Municipio Autónomo de Caguas.
- Municipio Autónomo de San Juan. (2008a). *NPDES Phase II, Regulated Small Municipal Separate Storm Sewer System: Permit Application (Notice of Intent.)* Municipio Autónomo de San Juan.
- Municipio Autónomo de San Juan. (2008b). *Administrativa Compílanse Order MS4 GP PRR040036 Docket Number CWA-02-2008-3123 (Análisis de Costo)*. Municipio Autónomo de San Juan.
- Municipio Autónomo de San Juan. (2008c). *Stormwater Annual Report-Municipality of San Juan*. Municipio Autónomo de San Juan.
- Organización de las Naciones Unidas (2002). *Perspectivas del Medio Ambiente Mundial GEO-3*. Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. Madrid.
- Nathanson, J. A. (2003). *Basic Environmental Technology: Water Supply, Waste Management and Pollution Control*. 4<sup>th</sup> ed. Union County College, Cranford. Prentice Hall. pp 251-280.
- Organization of American States (OAS). (2009). *Annex 4 Table of conversion factors for metric and english units*. Extraído 20 de septiembre de 2009. <http://www.oas.org/dsd/publications/Unit/oea59e/ch42.htm>.
- Polk County. (1994). *Ordenance 93-06 as emmended for the Polk County Stormwater Quality Management Ordinance*. Finalizada 30 de agosto de 1994. Polk County.

- Polk County. (2008). Interlocal Agreement between Polk County and City of Lake Wales to provide the city assistance in the implementation of its stormwater management program as identified in the NPDES MS4 permit. Polk County.
- Senate and House of Representative of the United States of America. (2002). *Clean Water Act (CWA)*. 33 U.S.C.A. §§ 1251- 1387. United States of America.
- Sheehan, M. (2008). *Draining the City Stormwater Management Under Phase II in Providence, RI*. Disertación de Maestría: Urban and Environmental Policy and Planning. Tuft University, Ann Arbor, Michigan.
- Struble, G., Hromadka, T. & McCarty, J.. (1997). Usage of Storm Water Best Management Practices in Southern California. *Water Resources Management*. pp 467-481.
- The World Almanac and Book of Facts 2009. (2009). *World Almanac Book*. New York. pp 340, 715-716.
- Tsihrintzis, V. A. & Hamid, R.. (1997). Modeling and Management of Urban Stormwater Runoff Quality: Review. *Water Resources Management*. pp137-164.
- United Nations Environmental Programme (UNEP). (2008). *Vital Water Graphics: An Overview of the States of the World's Fresh and Marine Waters*. 2<sup>nd</sup> ed. Extraído 20 de septiembre de 2009. <http://www.unep.org/dewa/vitalwater>.
- United States Census Bureau (USCB). (2008). *Census 2000 Urban and Rural Classification*. Extraído 17 de agosto de 2009. [http://www.census.gov/geo/www/ua/ua\\_2k.html](http://www.census.gov/geo/www/ua/ua_2k.html).
- United States Census Bureau (USCB). (2000). *Demographic Components of Population Change: April 1, 1990 to July 1, 1999*. Extraído 20 de septiembre de 2009. <http://www.census.gov/population/estimates/puerto-rico/prmunnet.txt>.

United States Geological Survey (USGS). (2006). *Water Resources Data Puerto Rico and the U.S. Virgin Islands Water Year 2004. Water Data Report PR-04-1. U.S. Geological Survey. United States Geological Survey. pp 219-233.*

## TABLAS

Tabla 1. Cálculo de la razón de lluvia en áreas geográficas de interés

Lugar	Lluvia (anual)	Área	Razón ( $\frac{km^3}{mi^2}$ )
Superficie Total Mundial	577,000 km <sup>3</sup>	5405430.45 mi <sup>2</sup>	0.1067
Norte América	18,300 km <sup>3</sup>	8,234,599 mi <sup>2</sup>	0.0022
Sur América	28,400 km <sup>3</sup>	6,731,004 mi <sup>2</sup>	0.0042
Europa	8,290 km <sup>3</sup>	8,815,510 mi <sup>2</sup>	0.0009
Asia	32,200 km <sup>3</sup>	11,948,911 mi <sup>2</sup>	0.0027
Oceanía	7,080 km <sup>3</sup>	8,426,635 mi <sup>2</sup>	0.0008
África	22,300 km <sup>3</sup>	11,508,043 mi <sup>2</sup>	0.0019
Puerto Rico	17.342 km <sup>3</sup> *	3,515 mi <sup>2</sup>	0.0049

Fuentes: World Almanac Book, 2009; ONU, 2002; Cerame, 2002.

\* Conversión de 75 pulgadas (Cerame, 2002) de lluvia anual a kilómetros cúbicos de lluvia utilizando un factor de conversión de  $25,400 \frac{m^3}{km^2}$  (OAE, 2009) por pulgadas de lluvia.

$$75 \text{ in.} \left( 25,400 \frac{m^3}{km^2} \right) = 1,905,000 \frac{m^3}{km^2}$$

$$3,515 \text{ mi}^2 \left( 2.589988 \frac{km^2}{mi^2} \right) = 9,103.80782 \text{ km}^2$$

$$1,905,000 \frac{m^3}{km^2} \times 9,103.80782 \text{ km}^2 = 17,342,759,897 \text{ m}^3 = 17.342 \text{ km}^3$$

Tabla 2. *Densidad poblacional municipal*

<b>Municipio</b>	<b>Superficie Territorial</b>	<b>Población</b>	<b>Densidad Poblacional<sup>h</sup></b>
Aguadilla <sup>a</sup>	36.6 millas <sup>2</sup>	67,050 <sup>i</sup>	1,832.0 millas <sup>2</sup>
Caguas <sup>b</sup>	58.7 millas <sup>2</sup>	145,193 <sup>i</sup>	2,473.5 millas <sup>2</sup>
San Juan <sup>c</sup>	47.5 millas <sup>2</sup>	439,604 <sup>i</sup>	9,254.8 millas <sup>2</sup>
Bayamón	43.57 millas <sup>2</sup> <sup>f</sup>	236,688 <sup>i</sup>	5,432.36 millas <sup>2</sup>
Lake Wales	19.14 millas <sup>2</sup> <sup>e</sup>	13,080 <sup>e</sup>	683.4 millas <sup>2</sup>
Lakeland	49.26 millas <sup>2</sup> <sup>j</sup>	93,508 <sup>d</sup>	1,898.25 millas <sup>2</sup>

(a) Gobierno de Puerto Rico, 2009d

(b) Gobierno de Puerto Rico, 2009b

(c) Gobierno de Puerto Rico, 2009c

(d) City of Lakeland, 2009a

(e) City of Lake Wales, 2009

(f) MAB, 2007<sup>a</sup>

(g) Gobierno de Puerto Rico, 2009a

(h) La densidad poblacional ha sido calculada en base a los datos adquiridos de población y área geográfica/superficie territorial.

(i) US Census Bureau, 2000

(j) City of Lakeland, 2009c. El número fue calculado ya que el documento reporta 31,529 acres. El factor de conversión utilizado fue '1 acre:0.00156 millas cuadradas'.

Tabla 3. *Formulario de valorización para la evaluación crítica del Plan General SWMP*

<b>PLAN GENERAL</b>					
<b>Contenido</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
<p>Cuanto enfoque tiene en desarrollo físico</p> <p><i>Mientras mayor enfoque tiene en el desarrollo físico para el control de la escorrentía o descargas mejor.</i></p>	Ninguno	En Desarrollo	En Planes	Por lo menos 1	Más de 3 en proceso
<p>Enfoque a largo plazo</p> <p><i>Cuan largo se enfoca el plan</i></p>	10% 6 meses	20% 1 año	30% 1.5 años	60% 3 años	100% <sup>3</sup> 5 años
<p>Cuán comprensivo es el plan</p> <p><i>El enfoque de comprensión se presenta frente a los requisitos por ley. En este caso se refiere a tener los MCM o BMPs en sitio.</i></p>	<b>NO</b> se cubre ningún MCM o BMP	Se cubre por lo menos 1 MCM o BMP	Se cubre por lo menos 3 MCM con sus respectivos BMPs	Se cubre más de 4 pero menos de 6 MCM	Se cubren los 6 MCM
<p>Cuán general es el plan</p>	Identifican personas claves para cada tarea	Se identifican departamentos o áreas focales para las tareas	Se identifican tareas dentro de cada BMP y MCM	Se presentan los MCM y sus respectivos BMPs	Se mencionan los MCM
<p>Relación de diseño frente al plan propuesto</p> <p><i>El diseño es representado como los estatutos o requisitos de la ley federal.</i></p>	Nada de lo que pide la ley	Presenta por lo menos 25% de los estatutos que pide la ley	Presenta por lo menos 50% de los estatutos que pide la ley	Presenta por lo menos 75% de los estatutos que pide la ley	Todo lo que pide la ley

<sup>3</sup> Cinco (5) años es la duración del permiso NPDES. El por ciento es calculado basándose en que se crea un plan al principio de la aprobación del permiso. Sin embargo, si el permiso se aprueba, y pasa un año, a pesar de que se tiene un año recorrido, el plan debe de ser retroactivo para cubrir por la ausencia en acción. Por esta razón, siempre se evaluará como base a 5 años.



Tabla 3. *Formulario de valorización para la evaluación crítica del Plan General (cont.)*

<b>PLAN GENERAL</b>					
<b>Procedimientos gubernamentales</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
Disponible y entendible para el público y adecuado para debate público	Completamente Técnico	<b>NO</b> es adecuado porque mantiene muchos tecnicismo	Simplifica los factores técnicos pero sigue muy complejo	Mezcla factores técnicos con datos explicativo	Completamente explicativo para el público
Identificado como plan de la ciudad <i>Guarda relación con las necesidades de la ciudad.</i>	<b>NO</b> es relevante a las necesidades de la ciudad	Es relevante por cumplimiento de ley	Se identifica parcialmente con las necesidades de la ciudad	Se identifica con la mayoría de las necesidades de la ciudad	Identificado completamente con las necesidades de la ciudad
Diseñado a capitalizar en el potencial educacional <i>Tiene componentes que eduquen a la población en los objetivos y necesidades del plan</i>	<b>NO</b> incluye componentes educativos	Tiene componentes educativas por solo el cumplimiento de ley	Tiene componentes educativos de mitigación	Tiene componentes educativos por prevención	Incluye componentes educativos por prevención y es pionero en la materia educativa
Puede ser enmendado <i>¿Es un plan atado a muchos factores externos que impiden su enmienda?</i>	<b>NO</b> puede ser enmendado porque depende de otros planes para ser enmendado	Puede ser enmendado, pero requiere cambiar otros planes relacionados	Por lo menos 50% del plan guarda relación directa con otros planes	Puede ser enmendado pero requiere de la confirmación de otros Departamentos	Puede ser completamente enmendado sin depender de otro plan

Tabla 4. *Formulario de valorización para la evaluación crítica del plan detallado*

<b>PLAN DETALLADO</b>					
<b>Marco Legal</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
<b>Autoridad</b> <i>¿Qué nivel de autoridad municipal se ha otorgado al programa?</i>	<b>NO</b> hay autoridad	Iniciativa propia	Autoridad Departamental	Autoridad interdepartamental o en conjunto de varios departamentos	Autoridad Legislativa
<b>Fuerza jurídica</b> <i>¿Cómo o cuán fuerte se respalda la autoridad?</i>	<b>NO</b> hay mecanismo	Orientación	Amonestación Verbal	Advertencia de acciones legales sin poder legal	Multas y Sanciones
<b>Acciones para implementación (4 I's)</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
<b>Interdependencia<sup>4</sup></b> <i>Se refiere a que los resultados de una acción dentro del plan dependen de otra acción. En principio, el plan detallado debe de ser auto-gestionado, no debe depender de otros planes, acciones, actores o insumos</i>	Totalmente Dependiente de otros planes	Algunas partes del plan depende de otros planes	Algunas partes son Interdependientes, otras mantienen relación con otros planes	Guarda relación con otros planes, pero su ejecución no depende de ellos.	Completamente Independiente
<b>Indivisibilidad</b> <i>Las acciones no son arbitrarias, las tareas están vinculadas y bien trazadas a través del mismo plan</i>	<b>NO</b> hay ninguna acción ni objetivo	Se presenta solamente la misión	Se presenta los objetivos	Todos los objetivos presentes, pero solo algunos tienen tareas específicas	Tareas específicas para cada objetivo dentro del plan
<b>Irreversibilidad</b> <i>Conciencia de que cada acción no puede ser revertida sin un costo particular</i>	<b>NO</b> hay conocimiento de costo	Se conoce el costo de inacción	Se reconoce el costo de las multas y el costo de inacción	Se reconoce el costo de implementación y los costos anteriores	Se conoce el costo de reversibilidad y los costos anteriores
<b>Imperfección en predicción</b> <i>No se reconoce el futuro de las cosas u acciones. Siempre existe una imperfección en la predicción de las decisiones y acciones.</i>	Incertidumbre Total Política, Social y Económica	En proceso de estabilidad Política, Social y Económica	Estabilidad en por lo menos uno: Política, Social o Económica	Estabilidad en por lo menos dos: Política, Social o Económica	Estabilidad Política, Social y Económica

Tabla 4. *Formulario de valorización para la evaluación crítica del plan detallado (cont.)*

<sup>4</sup> Para los efectos de esta evaluación, el tener un programa que pueda ser independiente de las acciones municipales tiene un factor muy positivo para garantizar el resultado del programa. Pueden existir factores de interdependencia que ayuden a facilitar el proceso, pero esos factores si permiten que el programa funcione independiente se considerara como independiente. Si esos factores interdependientes (el cual puede incluir acuerdos interdepartamentales) afectan el funcionamiento del programa como uno independiente, entonces sería considerado como Interdependiente.

## PLAN DETALLADO

Funcionalidad	1	2	3	4	5
<b>Agenda</b> <i>Lista de acciones y tareas para hacer</i>	<b>NO</b> existe agenda	Se identifican las acciones pero no los pasos o acciones a seguir	Se identifican las acciones con por lo menos 50% de pasos o acciones a seguir	Se identifican las acciones con por lo menos 75% de pasos o acciones a seguir	Cada acción en la agenda está dividida por pasos a seguir
<b>Misión/Visión</b> <i>Imagen de lo que se quiere alcanzar</i>	<b>NO</b> existe	Se ha discutido pero no se ha fijado una	Se llegó a un acuerdo pero no se ha documentado	Existe y se ha documentado	Los encargados del plan reconocen claramente dicha misión y visión
<b>Diseño</b> (1) <i>Se describen las tareas y el resultado final, junto con las métricas para medir progreso</i> (2) <i>Se reconocen Si-Entonces ("If-Then") del proceso. Se sabe que hacer al ocurrir un evento.</i> (3) <i>Conocimiento de las acciones y el trayecto a seguir.</i>	<b>NO</b> hay diseño	Existen objetivos y tareas pero no guardan relación con el plan	Hay una estructura de las tareas y los objetivos pero la finalidad con el plan no es claro	Hay una estructura de las tareas y los objetivos con metas claras pero faltan áreas (objetivos o tareas) por cubrir	Hay una estructura de las tareas y los objetivos con metas claras
<b>Ambiental</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
<b>Mecanismos de mitigación y/o reducción en impacto</b>  <i>Evaluar si se crean mecanismos para mitigar posibles impactos o impactos futuros. Evaluación sobre si el programa busca una reducción en contaminantes o impactos reconocidos.</i>	<b>NO</b> existen mecanismos	Hay por lo menos 25% de mecanismos de mitigación	Hay por lo menos 50% de mecanismos de mitigación	Hay por lo menos 75% de mecanismos de mitigación	Todas las áreas posibles a mitigar están cubiertas en el plan

Tabla 4. *Formulario de valorización para la evaluación crítica del plan detallado (cont.)*

<b>PLAN DETALLADO</b>					
<b>Económico</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
<b>Costo del programa</b> <i>El costo incluye mejoras, contratos y recursos requeridos</i>	Muy costo <i>Más de un 75% presupuesto municipal</i>	De alto costo <i>Menos de un 75% presupuesto municipal</i>	Costo Promedio <i>Menos de un 50% de presupuesto municipal</i>	Costo operacional es mínimo <i>Menos de un 25% de presupuesto municipal</i>	No conlleva costo el programa es completamente subsidiado.
<b>Recursos</b> <i>Cuantos recursos ha requerido o requiere el programa para ser manejado</i>	<b>NO</b> requiere recursos ni la atención particular	Requiere una persona para coordinar programa	Requiere un coordinador y un equipo de trabajo	Requiere equipo de trabajo además a la colaboración de otros departamentos	Requiere equipo de trabajo y su éxito depende de apoyo interdepartamental a todo el nivel municipal
<b>Social</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
<b>Carga/Animo/Estrés Social</b> <i>Nivel de incomodidad en el lograr cumplir con el plan o requisito.</i>	El programa <b>NO</b> es deseado socialmente	Existe incomodidad en la implementación del programa	<b>NO</b> existe incomodidad pero no es deseado socialmente	El programa es aceptado socialmente	El programa es aceptado y deseado socialmente
<b>Bien común</b> <i>El plan establece un patrón que mejora la calidad de vida y el bienestar comunitario</i>	<b>NO</b> Presenta un bienestar comunitario	El plan mejora en algo la calidad de vida y el bienestar común	Provee un poco de bienestar comunitario	Presenta un bienestar comunitario local (ciudad, municipio)	Presenta un bienestar comunitario regional (la ciudad y la periferia)

Tabla 5. *Cálculo estimados de costos del programa NPDES en el Municipio Autónomo de Bayamón*

<b>Dependencias Municipales</b>	<b>Descripción de Presupuesto</b>	<b>Costo Anual</b>
Planificación <sup>(1)</sup>	Planificación es —al momento— responsable de la coordinación del programa y dedica el tiempo comparable a dos (2) días al mes dedicados al manejo de dicho proyecto.	\$13,009.95
Ordenamiento Territorial <sup>(1)</sup>	Dedica el tiempo comparable a un (1) día al mes entre reuniones y coordinaciones con el Consultor de GIS	\$1,800.00
DTOP Municipal <sup>(1), (2)</sup>	Gastos de Obras de Mitigación en toda la extensión municipal	\$5,327,301.80
	Servicio de Mantenimiento	\$18,900
Agrimensura <sup>(1)</sup>	Dedicado a consultas y reuniones de manejo para la compilación de información geográfica y GIS	\$220.00
Ornato <sup>(1), (2)</sup>	Relación de costo indirecto por la siembra de áreas verdes. El tiempo invertido de toda la empleomanía se calculo en base al por ciento del tiempo dedicado a la siembra que es un 10% de la nomina total.	\$48,600.00
Permisos <sup>(1)</sup>	Dedicado a consultas y reuniones de manejo del programa	\$75.00
Recreación y Deporte <sup>(1), (2)</sup>	El mantenimiento de alcantarillado y limpieza de áreas relacionadas a escorrentía pluvial que se realizan en 9 complejos deportivos diariamente.	\$2,376.00
Ciudad Verde y Educación Municipal <sup>(1)</sup>	Preparacion y presentación de charlas a escuelas del municipio. Trabajos de mejoras que incluyen las siguientes escuelas: Jesus Sanchez Errazo, \$2,500 Arturo Somuhano \$3,500 Julio Ressio \$4,500 Angel Mislan Huerta \$3,500 Diego Torres Valgas \$1,500 Juan Ramon Jimenez \$8,500 Cacique Majagua \$3,500	\$1,200.00 \$27,500.00
Contrato Externa <sup>(1)</sup>	Consultoría El consulto cobra entre \$60,000 y 90,000 cada seis (6) meses dependiendo del contrato y la labores. El cálculo se ha realizado utilizando un 50% del tiempo dedicado en el contrato más conservador.	\$30,000
Contrato GIS <sup>(1)</sup>	El consulto cobra entre \$15,000 y 30,000 cada seis (6) meses dependiendo del contrato y la labores. El cálculo se ha realizado utilizando un 100% del tiempo dedicado en el contrato más conservador.	\$15,000
Protección Ambiental <sup>(1), (2)</sup>	Vaciado de Pozos Sépticos calculado según record del departamento en 180 días de trabajo	\$345,600.00
	Contrato de un segundo camión para el apoyo del vaciado de pozos sépticos.	\$132,000.00
	Recogido de Chatarra	\$172,800.00
Manejo de Emergencias y Desastres <sup>(1)</sup>	Dedicado a charlas y conferencias.	\$2,751.67
<b>Total:</b>		<b>\$6,184,134.42</b>

(1) Datos adquiridos por entrevistas a personal clave de las dependencias.

(2) Uso de documentación y referencias (Apéndice 5).

Tabla 6. *Evaluación del Plan General bajo los criterios de evaluación de un plan detallado para el plan general (SWMP)*

<b>PLAN GENERAL (SWMP)</b>	
<b>Marco Legal</b>	
Autoridad	3
Fuerza jurídica	1
<b>Acciones para implementación (4 I's)</b>	
Interdependencia	5
Indivisibilidad	3
Irreversibilidad	1
Imperfección en predicción	1
<b>Funcionalidad</b>	
Agenda	2
Misión/Visión	2
Diseño	4
<b>Ambiental</b>	
Mecanismos de mitigación y/o reducción en impacto	2
<b>Económico</b>	
Costo del programa	4
Recursos	2
<b>Social</b>	
Carga/animo/estrés Social	1
Bien común	4
<b>Subtotal PD:</b>	
35	
Con un factor de 0.50 (35/70)	

Tabla 7. *Resultados de valorización de la evaluación crítica de un plan general al Plan General (SWMP)*

<b>PLAN GENERAL (SWMP)</b>	
<b>Contenido</b>	
Cuanto enfoque tiene en desarrollo físico	5
Enfoque a largo plazo	5
Cuán comprensivo es el plan	5
Cuán general es el plan	<b>3</b>
Relación de diseño frente al plan propuesto	5
<b>Procedimientos gubernamentales</b>	
Disponible y entendible para el público y adecuado para debate público	4
Identificado como plan de la ciudad	5
Diseñado a capitalizar en el potencial educativo	4
Puede ser enmendado	5
<b>Total:</b>	<b>41</b>
Con un factor de 0.91 (41/45)	

Tabla 8. Resultados de valorización de la evaluación crítica de un plan detallado al Plan Detallado enfocado a MCM3

<b>PLAN DETALLADO (MCM3)</b>	
<b>Marco Legal</b>	
Autoridad	4
Fuerza jurídica	1
<b>Acciones para implementación (4 I's)</b>	
Interdependencia	4
Indivisibilidad	5
Irreversibilidad	3
Imperfección en predicción	2
<b>Funcionalidad</b>	
Agenda	5
Misión/Visión	4
Diseño	4
<b>Ambiental</b>	
Mecanismos de mitigación y/o reducción en impacto	2
<b>Económico</b>	
Costo del programa	4
Recursos	5
<b>Social</b>	
Carga/animo/estrés Social	2
Bien común	5
<b>Total:</b>	50
Con un factor de 0.71 (50/70)	



Tabla 9. Comparación entre el Plan General y el plan detallado frente a los parámetros de evaluación de un plan detallado

PARÁMETROS/FACTORES	PLAN GENERAL (SWMP)	PLAN DETALLADO (MCM3)
<b>Marco Legal</b>		
Autoridad	3	4
Fuerza jurídica	5	1
<b>Acciones para implementación (4 I's)</b>		
Interdependencia	2	4
Indivisibilidad	3	5
Irreversibilidad	1	3
Imperfección en predicción	1	2
<b>Funcionalidad</b>		
Agenda	2	5
Misión/Visión	2	4
Diseño	4	4
<b>Ambiental</b>		
Mecanismos de mitigación y/o reducción en impacto	2	2
<b>Económico</b>		
Costo del programa	4	4
Recursos	2	5
<b>Social</b>		
Carga/animo/estrés Social	1	2
Bien común	4	5
<b>Total:</b>	35 (0.50)	50 (.71)

Tabla 10. Valorización económica estimada de las tareas del Plan Detallado MCM3 para un año fiscal

Tareas	Referencia <sup>(1)</sup>	Responsabilidad	Justificación costo	Costo
Trazar el mapa del territorio MAB	5.1.1	Planificación	Costos administrativo y gerencial	\$ 4,335
		Consultor GIS	Costo de peritaje y labor	\$ 15,000
Adquirir datos físico-espaciales	5.0	Agrimensor	Costo de labor	\$ 10,000
Digitalizar mapas con referencias físico-espacial MAB	5.1.2	Planificación	Costos administrativo y gerencial	\$ 4,335
		Consultor GIS	Costo de peritaje y labor	\$ 15,000
Mantener área de documentación	5.2.1, 5.2.2, 5.2.6, 5.2.7	Cuerpo de Vigilantes	Costo de labor	\$ 3,000
Número telefónico para asistencia	5.2.3.1	Cuerpo de Vigilantes	Costo de labor	\$ 600
Monitorias diarias	5.3	Cuerpo de Vigilantes	Costo de labor	\$ 80,000
Notificaciones, advertencias y multas	5.5	Cuerpo de Vigilantes	Costo de labor	\$ 10,000
		Cuerpo de Vigilantes	Costos administrativo y gerencial	\$ 5,000
Reporte anual	5.6	Planificación	Costos administrativo y gerencial	\$ 4,335
		Consultor Ambiental	Costo de peritaje y labor	\$ 20,000

**Total:** \$ 171,605

(1) Referencia es el número o sección dentro del Plan Detallado MCM3 donde la tarea se encuentra identificada

Tabla 11. Estrategia para la implementación del Plan Detallado MCM3 dentro del periodo de vigencia del permiso NPDES

<b>Objetivos</b>	<b>Estrategias y acciones incluidas en el plan</b>	<b>Entidad responsable</b>	<b>Costo estimado</b>	<b>Periodo requerido para implantar</b>
Actualizar los mapas físico-espaciales para facilitar el análisis, estudio, manejo y operación del sistema MS4.	Trazar el mapa del territorio MAB	Planificación y Consultor GIS	\$ 38,670	2 años
	Adquirir datos físico-espaciales	Agrimensor	\$ 20,000	2 años
	Digitalizar mapas con referencias físico-espacial MAB	Planificación y Consultor GIS	\$ 19,335	1 años
Tener orden de las actividades, las acciones y las consecuencias.	Mantener área de documentación	Cuerpo de Vigilantes	\$ 15,000	5 años
Herramienta para agilizar asistencia, notificaciones y emergencias.	Número telefónico para asistencia	Cuerpo de Vigilantes	\$ 3,000	5 años
Garantizar cumplimiento del programa.	Monitorias diarias	Cuerpo de Vigilantes	\$ 400,000	5 años
Mecanismo punitivo que afirma la ejecución del programa.	Notificaciones, advertencias y multas	Cuerpo de Vigilantes	\$ 50,000	5 años
Herramienta para resumir y autoevaluar el apoderamiento y desempeño del programa.	Reporte anual	Cuerpo de Vigilantes, Planificación y Consultor Ambiental	\$ 146,675	5 años

## FIGURAS

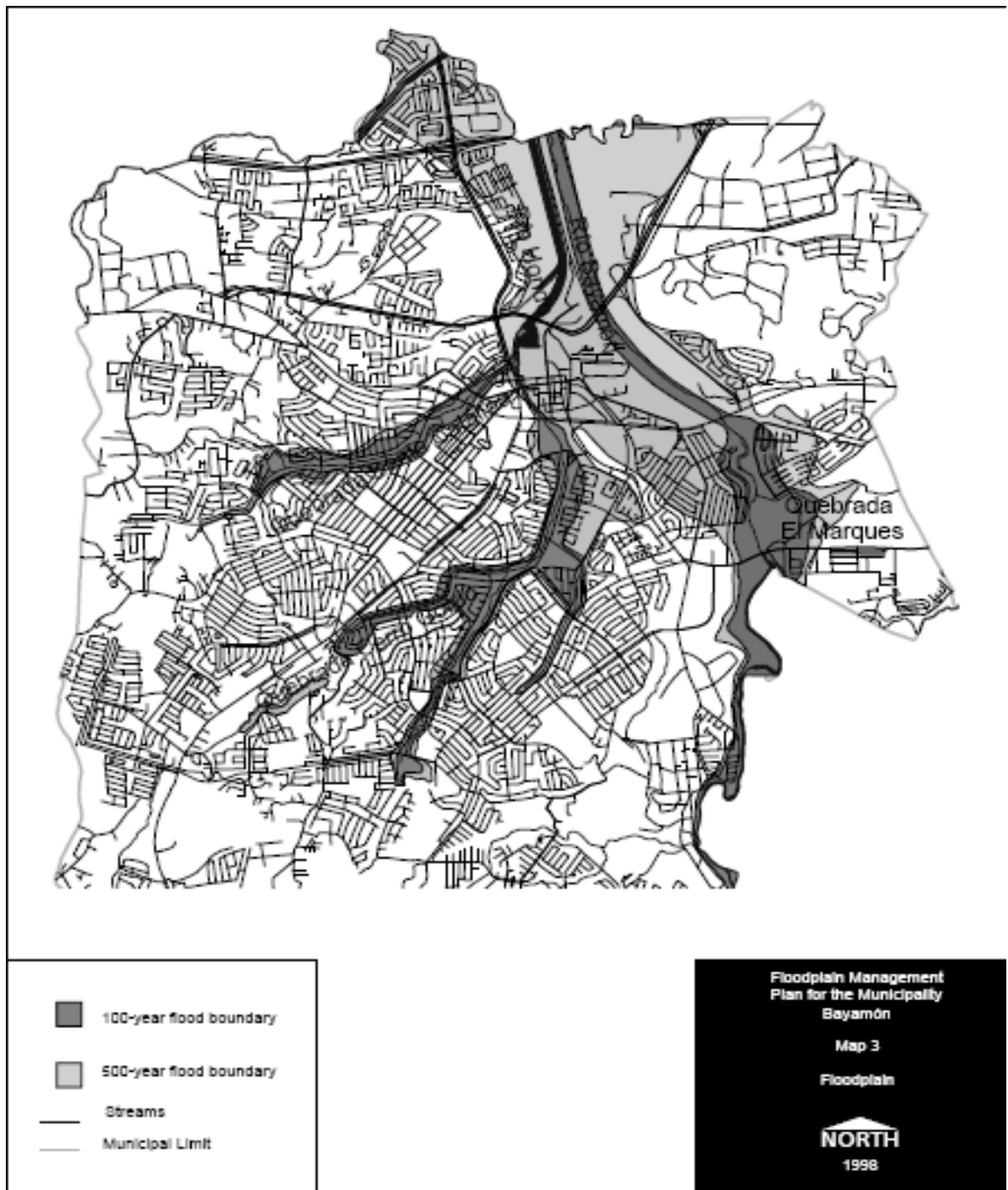


Figura 1 — Mapa de localización de los cuerpos de agua principales cerca del centro de la ciudad con los modelos representativos de inundaciones (MAB 1998)

## APÉNDICES

**Apéndice 1 — Ordenanza municipal sugerida como parte del proyecto de tesis**

**ORDENANZA DE LA LEGISLATURA MUNICIPAL DE BAYAMÓN PUERTO RICO, A LOS FINES DE ADOPTARLA POLÍTICA PÚBLICA AMBIENTAL DEL MANEJO, MONITOREO Y CONTROL DE LAS DESCARGAS ILÍCITAS AL SISTEMA DE ALCANTARILLADO PLUVIAL DEL MUNICIPIO DE BAYAMÓN.**

**POR CUANTO:** El Poder y Facultad Legislativa otorgada por la Ley Núm. 81 del 309 de Agosto de 1991 conocida como Ley de Municipios Autónomos, Capítulo II Artículo 2.001

**POR CUANTO:** Los cuerpos de agua que utilizamos para nuestro consumo diario, están grandemente contaminados debido al progreso en Puerto Rico y en particular en nuestro municipio.

**POR CUANTO:** Las leyes federales de agua limpia se han acoplado a la realidad de la contaminación de nuestros cuerpos de agua, exigiendo mayor responsabilidad del estado, de los municipios, de los funcionarios y de los ciudadanos.

**POR CUANTO:** El Municipio de Bayamón reconoce la importancia de promover la conservación el medioambiente y el uso racional de los recursos.

**POR CUANTO:** Existe la responsabilidad ministerial del Municipio de Bayamón proteger la salud, cuidar el medio ambiente y educar a nuestra ciudadanía de dicha responsabilidad, promulgamos los siguientes estatutos.

**ARTÍCULO I – PROVISIONES GENERALES**

**SECCIÓN I.I – TITULO**

Esta ordenanza municipal será conocida como la Ordenanza para el Manejo del Sistema de Alcantarillado Pluvial.

**SECCIÓN I.II – APLICABILIDAD**

Esta ordenanza tendrá aplicabilidad a toda el área urbana del Municipio de Bayamón. Esta ordenanza será precedida de cualquier estatuto, ordenanzas o provisiones en conflicto con otras municipalidades o esta misma municipalidad, se le dará prioridad a esta ordenanza y las demás relacionadas serán suplementarias.

**SECCIÓN I.III – DEFINICIONES**



- 1.3.1. **Agua de los Estados Unidos y Puerto Rico** – Según definido por la EPA en el Título 40, sección 122 del CFR o cualquier modificación o derivado del término de ahí en adelante.
- 1.3.2. **Agua de Escorrentía** – se refiere al agua que se traslada en la superficie como efecto de la lluvia
- 1.3.3. **Agua Pluvial** – agua de escorrentía, superficial o en drenaje que se forma como resultado de agua de lluvia
- 1.3.4. **“Best Management Practices” (BMP’s)** – Según la traducción directa, son las mejores prácticas de manejo relacionado a los Sistemas Separados de Alcantarillado Pluvial Municipal (MS4). Se refiere a las actividades, provisiones, prácticas, procedimientos, relacionados al mantenimiento de los sistemas de alcantarillado pluvial, y las prácticas de manejo para prevenir, reducir o limitar la contaminación de los MS4 que desembocan en los cuerpos de agua del municipio. BMP’s incluyen pero no están limitados a los métodos de tratamiento y prácticas para el control de la escorrentía, derrames, filtraciones, lodo, basura o cualquier otro material que pueda ser cargado por la escorrentía pluvial o que pueda entrar al sistema pluvial.
- 1.3.5. **“Code of Federal Regulations” (CFR)** – Según la traducción directa, son los Códigos de Regulaciones Federales. Es la codificación de las reglas generales y permanentes publicadas por agencias y el gobierno federal.
- 1.3.6. **Descarga ilícita** – Se considerara como una descarga sin permiso e ilegal, que puede o no tener contaminantes, la cual es vertida en el sistema pluvial o cualquier sistema que desemboque en un cuerpo de agua.
- 1.3.7. **“Environmental Protection Agency” (EPA)** – Según directamente traducido, es la Agencia Federal de Protección Ambiental.
- 1.3.8. **“Geographical Information System” (GIS)** – Según su traducción directa es el Sistema De Información Geográfica. Es el mecanismo de digitalización de los planos, esquemáticos y demás componentes gráficos enlazados en una base de datos para absorber información geográfica para la evaluación espacial de un sistema.
- 1.3.9. **Multa** – Sanción económica impuesta por el incumplimiento de la ordenanza o por cualquier razón justificada que imponga carga económica, física, estructural o de carácter de remediación ambiental a cualquier aspecto relacionado con esta ordenanza o leyes y reglamentos relacionados.

- 1.3.10. **Municipio o Municipalidad** – Se refiere a todos los barrios, urbanizaciones y entidades del sistema público que están ubicados en el Municipio de Bayamón.
- 1.3.11. **“Municipal Separate Storm Sewer System” (MS4)** – Según la traducción directa, son los Sistemas Separados de Alcantarillado Pluvial Municipal. Es mecanismo o conjunto de sistemas de acarreo de las aguas pluviales (incluye las calles con drenajes, diques, cunetas, cunetones, canales y drenajes) operados y en propiedad del municipio que descargan aguas a cuerpos de agua de los Estados Unidos y que son diseñados para recoger agua de escorrentía pluvial y no parte del sistema de agua sanitaria o potable según definido en el 40 CFR 122.2
- 1.3.12. **“Nacional Pollutant Discharge Elimination System” (NPDES)** – Según la traducción directa se refiere al Programa Nacional de Descarga, Eliminación de Contaminantes. Es el programa federal implementado por la EPA para el control de las descargas de puntos de descarga directa a los cuerpos de agua de los Estados Unidos según establecido en el acta federal de aguas limpias (“Clean Water Act”)
- 1.3.13. **Notificación** – Entiéndase por cualquier aviso, advertencia, informativa u otro documento que presente de manera oficial información sobre la obligación del cumplimiento de la ley federal, estatal o municipal o el incumplimiento de dichas leyes, reglamentación u ordenanza.
- 1.3.14. **Persona** – Cualquier individuo, sociedad, firma, organización, corporación, asociación u otra entidad legal, que de una manera singular o plural, tiene relevancia dentro del contexto según requiera
- 1.3.15. **“Stormwater Pollution Prevention Plan” (SWPPP’s)** – Según la traducción literal es el Plan de Prevención de Contaminación de Escorrentía Pluvial. Es el plan requerido por la EPA para el control de la escorrentía pluvial en los proyectos de construcción o de alto movimiento de terreno o material que pueden ser acarreados por el agua de escorrentía.

## **ARTÍCULO II –CONTROL DE LAS DESCARGAS A MS4**

### **SECCIÓN II.I – DESCARGAS AL SISTEMA MUNICIPAL PLUVIAL Y LAS AGUAS DE LOS ESTADOS UNIDOS Y PUERTO RICO.**

- 2.1.1. Las descargas al MS4 serán controladas a tal punto que se prevenga inhabilitar, dañar o afectar el sistema de alcantarillado pluvial y evitar impactar, dañar o afectar la calidad de las aguas pluviales o cualquier cuerpo de agua que sirva para la captación de la misma.
- 2.1.2. El Departamento de Vigilantes Ambientales del Municipio de Bayamón, estarán a cargo de velar por incumplimiento de esta ordenanza y serán los custodios oficiales de la documentación y notificaciones y cualquier otro documento generado para el manejo, monitoreo y control del sistema pluvial.

### **SECCIÓN II.II – DESCARGAS DE ACTIVIDADES INDUSTRIALES Y PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN**

- 2.2.1. Las descargas de los proyectos de construcción deberán ser controladas de tal modo que retengan los sedimentos en el área del proyecto para prevenir violación a los estándares de calidad de las aguas aledañas al proyecto o al sistema de alcantarillado pluvial.
- 2.2.2. Todo dueño de una facilidad industrial o de construcción que descargue de manera directa o indirecta a un MS4 debe proveer una previa notificación escrita al municipio explicando y aclarando los eventos o razones de la descarga
  - 2.2.2.1. Descargas no planificadas y/o descargas por emergencias, deberán ser notificadas y justificadas en menos de 24hrs.

### **SECCIÓN II.III – CONTROL DE CONTAMINANTES EN INTERCONEXIONES DE SISTEMAS MS4**

- 2.3.1. De existir algún sistema de alcantarillado pluvial o MS4 que sean intermunicipales, deberá ser notificado a las partes correspondientes para garantizar el conocimiento pleno de los mismos.
  - 2.3.1.1. Dicha notificación deberá ser por escrita y aprobada por las partes correspondientes y almacenadas para futura referencia.

## **ARTÍCULO III – CONTROL DE DESCARGAS NO PLUVIALES**

### **SECCIÓN III.I – PROHIBICIÓN DE DESCARGAS ILÍCITAS**

3.1.1. Cualquier descarga que no sea MS4 o a cuerpos de agua de los E.U. y P.R. que no están exentas bajo la Sección. V.II o esta ordenanza es considerada descarga ilícita según definido en esta ordenanza y es prohibido por ley.

### **SECCIÓN III.II – REPORTAR DESCARGAS ILÍCITAS**

3.2.1. Luego del descubrimiento de descargas ilícitas, las personas responsables por la descarga deberán de reportar los hallazgos inmediatamente al municipio.

### **SECCIÓN III.III – CONTROL DE LAS DESCARGAS ILÍCITAS**

3.3.1. Personas responsables por las descargas ilícitas, deberán luego de notificarlo, comenzar procedimientos de cesar la descarga y demás actividad que puedan impactar el sistema pluvial.

3.3.2. Deberán de contener el problema y realizar modificaciones para prevenir eventos similares.

3.3.3. Serán responsables del costo y reparaciones relacionadas al sistema pluvial

## **ARTÍCULO IV – INSPECCIÓN Y MANTENIMIENTO DEL SISTEMA**

### **SECCIÓN IV.I – INSPECCIÓN Y MONITOREO DE CUMPLIMIENTO**

4.1.1. Todo personal municipal tendrá acceso para inspeccionar las facilidades que descarguen o se sospeche que descarguen a un MS4 o cualquier cuerpo de agua de E.U. y P.R.

4.1.2. Todas las estructuras que descarguen a un MS4 deberán ser accesibles para inspección del personal municipal y monitoreo de las descargas.

4.1.3. Las descargas realizadas deberán estar en cumplimiento de las regulaciones federales, estatales, locales o estar dentro de los acuerdos y parámetros establecidos en el NPDES.

### **SECCIÓN IV.II – MANTENIMIENTO DE LAS ESTRUCTURAS DE CONTROL**

4.2.1. El desempeño y los criterios de diseño originales deben de funcionar según los controles estructurales y los BMP's establecidos para la reducción de contaminantes en las descargas al sistema pluvial.

- 4.2.2. La operación y el mantenimiento se realizara garantizando la calidad de las aguas, evitando impactar los cuerpos de agua y buscar hasta donde sea posible la reducción de contaminantes en las aguas de escorrentía y el sistema pluvial.

## **ARTÍCULO V – VARIACIONES Y EXCEPCIONES**

### **SECCIÓN V.I – VARIACIONES**

- 5.1.1. Se podrán otorgar variaciones a esta ordenanza según sea el caso.
- 5.1.2. Las variaciones no pueden de ningún modo afectar o impactar la calidad de los cuerpos de agua que recibirán las aguas pluviales o escorrentías relacionadas.
- 5.1.3. Las variaciones no podrán relevar a persona alguna de las responsabilidades y los requisitos federales, estatales y locales.

### **SECCIÓN V.II – EXCEPCIONES**

- 5.2.1. Las siguientes actividades son excepciones a los requisitos de esta ordenanza
- 5.2.1.1. Descargas de bomberos y/o respuestas de emergencias siempre y cuando tomen en consideración las mejores practicas
- 5.2.1.2. Descargas que cumplan con los estándares de calidad según establecido en las leches federales, estatales y locales.
- 5.2.1.3. Descargas de facilidades en cumplimiento con las condiciones requeridas en sus permisos NPDES emitidos por la EPA.
- 5.2.1.4. El almacenamiento, uso o disposición de fertilizantes, pesticidas, herbicidas y otras sustancias reguladas en concordancia con las regulaciones de la EPA y los requisitos del manufacturero según aplicable por regulaciones federales, estatales y locales.

## **ARTÍCULO VI.I – NOTIFICACIONES, MULTAS Y FALTAS ADMINISTRATIVAS**

### **SECCIÓN VI.I – EJECUCIÓN, MULTAS, PENALIDADES Y PROCEDIMIENTOS JUDICIALES**

- 6.1.1. La ejecución de esta ordenanza será administrada por el Cuerpo de Vigilantes de la municipalidad
- 6.1.2. Toda persona en violación con esta ordenanza tendrá que atender las violaciones presentadas inmediatamente a modo de notificación escrita al Cuerpo de Vigilantes.
- 6.1.3. Extensiones a contestaciones y acciones correctivas tendrán que ser peticionadas y contestadas por el Cuerpo de Vigilantes.
- 6.1.4. Cualquier violación a las provisiones de esta ordenanza puede ser procesados legalmente por el municipio.

- 6.1.5. Cada día en incumplimiento de esta ordenanza constituirá como una violación por separado.
  - 6.1.5.1. Cada violación o incumplimiento de esta ordenanza podrá tener una multa que no excederá los \$500.00 o encarcelamiento por no más de 60 días, o ambas según sea aplicable.
- 6.1.6. Cada persona que viole cualquier sección de esta ordenanza podrá ser procesada judicialmente bajo los estatutos municipales.
- 6.1.7. Además a cualquier multa impuesta por esta ordenanza, las personas responsables por cualquier descarga que impacte directa o indirectamente un cuerpo de agua, será responsable de costos de muestreo y anales incurridos en el monitoreo de dicha descarga.
- 6.1.8. Cualquier multa federal, estatal o municipal que requiera de remoción o tratamiento de áreas afectadas será de igual modo costeadado por la parte responsable de la descarga.
- 6.1.9. Además a todos los remedios y alternativas provistas aquí, los abogados y demás asesores del municipio tienen autoridad para aplicar cualquier procedimiento judicial que sea necesario para cumplir con las provisiones de esta ordenanza, incluyendo la restauración y mitigación de cuerpos de agua o cualquier terreno o área geográfica impactada.

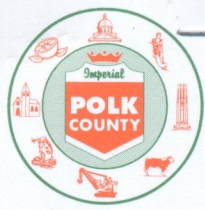
## **SECCIÓN VI.II – DIVERSIDAD DE ESTATUTOS**

- 6.2.1. Hay varios estatutos provistos en esta ordenanza, y si dentro de ellos hay alguno que sea invalido o inconstitucional o inaplicable a una persona o circunstancia, tal invalidez, inconstitucionalidad, o inaplicabilidad no afectara o incapacitara las provisiones o estatutos restantes en esta ordenanza.

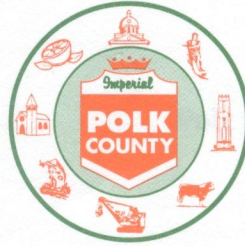
## **SECCIÓN VI.III – FECHA DE EFFECTIVIDAD**

- 6.3.1. Las provisiones o estatutos aquí presentados entraran en vigor una vez se reciba la aprobación de la legislatura municipal y que dicha ordenanza haya sido archivada en los archivos de la misma.

**Apéndice 2 — Carta de Mark Mikolon a Jose Joglar fechada 22 de septiembre de 2009, referenciada como *Polk County Case Study NPDES Stormwater Program*.**



Polk County  
Board of County Commissioners  
**MARK MIKOLON**  
Environmental Specialist III  
Erosion & Sediment Control Inspector



**Natural Resources Division**  
4177 Ben Durrance Road (863) 534-7377, ext. 244  
Bartow, FL 33830 Fax (863) 534-7368  
E-mail: markmikolon@polk-county.net

4177 Ben Durrance Road  
Bartow, FL 33830

(863) 534-7377  
Fax (863) 534-7368

Board of County Commissioners  
www.polk-county.net

September 22, 2009

Jose Joglar  
Cerro Real M-6  
Guaynabo, PR 00969

**Subject: Polk County Case Study NPDES Stormwater Program**

Dear Jose:

I signed your attached letter for submittal to your university. Please let me know if I could be of any additional assistance dealing with this matter.

Sincerely,

A handwritten signature in black ink, appearing to read "Mark Mikolon".

Mark Mikolon  
Sr. Environmental Specialist  
Polk County NPDES Stormwater Section

XC: file



Mark Mikolon  
Environmental Specialist III  
Polk County Natural Resources Division  
4177 Ben Durance Road  
Bartow, FL 33830

September 20, 2009

José Fco. Joglar Gayá  
1027 Susan Drive  
Lake Wales, FL 33853-2757

Mr. Joglar:

We received your letter from July 6, 2009. Here is our feedback regarding your inquiry (answered in the same order as you questioned it):

- Polk County has a dedicated department of Natural Resources Division. Florida State, has a dedicated department for environmental issues called Department of Environmental Protection (DEP). DEP is our main contact for issues regarding permit or discrepancies within the county. Up to 2002 Florida reported to EPA regional office which is Region IV Atlanta Georgia. In 2002, Florida Department of Environmental Protection (FDEP) took over jurisdiction for implementing the NPDES MS4 program. They are the one that report directly to EPA. Polk County permit number is FLS000015 (refer to attached documentation.) This permit has been active since 1991 and was reissued October 31, 2002 and covers the entire Polk County, all its seventeen municipalities and two districts of the Florida Department of Transportation (FDOT).

Mrs. Mimi Drew  
Florida Department of Environmental Protection  
Director of Water Resource Management  
Mail Station 2500  
2600 Blair Stone Road  
Tallahassee, Florida 32399-2400

- Polk County and their respective municipalities' runs under the umbrella of one permit, permit number FLS000015. Within the state, the Department of Environmental Protection (DEP) is the head which coordinates all activities regarding the NPDES permit. It is the DEP which provides the final report to the EPA. Each county is responsible to report to the DEP on its findings. The county draft report is compiled by the information provided by each municipality within the county. Polk County is composed of seventeen (17) municipalities (City of Auburndale, City of Bartow, City of Davenport, Town of Dundee, City of Eagle Lake, City of Fort Meade, City of Frostproof, City of Haines City, City of Lake Alfred, Town of Lake Hamilton, City of Lake Wales, City of Lakeland, City of Polk City, City of the Village of Highland Park, City of Winter Haven, City of Mulberry, Town of Hillcrest Heights.) The dedicated NPDES Natural Resources



Division is dedicated to this program. NPDES permit includes the 17 municipalities and two district of the Florida Department of Transportation (FDOT). Polk County falls under Phase I do to the fact that they have over 250,000 people in the county.

There is a specific plan (SWMP) for assuring the operation procedures and activities to follow up on the permit requirements. In addition the county has an ordinance for assuring applicability of this plan, in addition to submitting an annual report as follow up on the SWMP activities. Each municipality is responsible of managing and implementing the NPDES MS4 program. Each municipality reports to the county their overall findings within each of the requirements of the Stormwater Management Program (SWMP). The first line of enforcement for this SWMP is the municipality.

Based on the NPDES permit FLS000015 we are requested to follow a SWMP in order to reduce the discharge of pollutants to the Maximum Extent Practicable (MEP). SWMP should include Planning Procedures, Roadway Maintenance, Flood Management, monitor and controls for Municipal Facilities, pesticides, herbicides and fertilizers. In addition, the SWMP should address the illicit discharge and improper disposal, high risk industrial facility inspection, construction site runoff (refer to Figure 1 on page 4.)

- The ordinance used for the enforcement at a county and municipal level is Ordinance No. 93-06. This ordinance gives the discharge controls set by the county and the fine for each violation related to the SWMP.
- Polk County pays the state \$12,500 annually for the permit. In addition to this, each county and municipality has its own budget for the task appointed to each one. Each department head is responsible for administering the budget and time consumption for the enforcement of SWMP. It is very important to have the financial –as well as the managerial- support for the implementation of this program. Polk County spends about \$20.0 million/year to implement all portions of our permit, which is calculated based on the activities cost. This does not include budget spent from any of our 17 municipalities in that number. They have their own budgets. Polk County budget for the last year is \$1.6 billion.

As an example, Lakeland -which is the biggest municipality-, reported in the last annual report \$9.8 million for the SWMP locally. The other large municipality - Winter Haven- has a \$1.4 million budget. One of the small municipalities is the Town of Hillcrest Height –which don't have industry nor big facilities- has the budget of \$180.07 (for their interlocal agreement). Turnpike Authority budget is \$4.2 million which is for roads, ponds and major highways, reported as maintenance activities. The other remaining municipalities have a variety of budget depending on their maintenance activities and budget requirements.

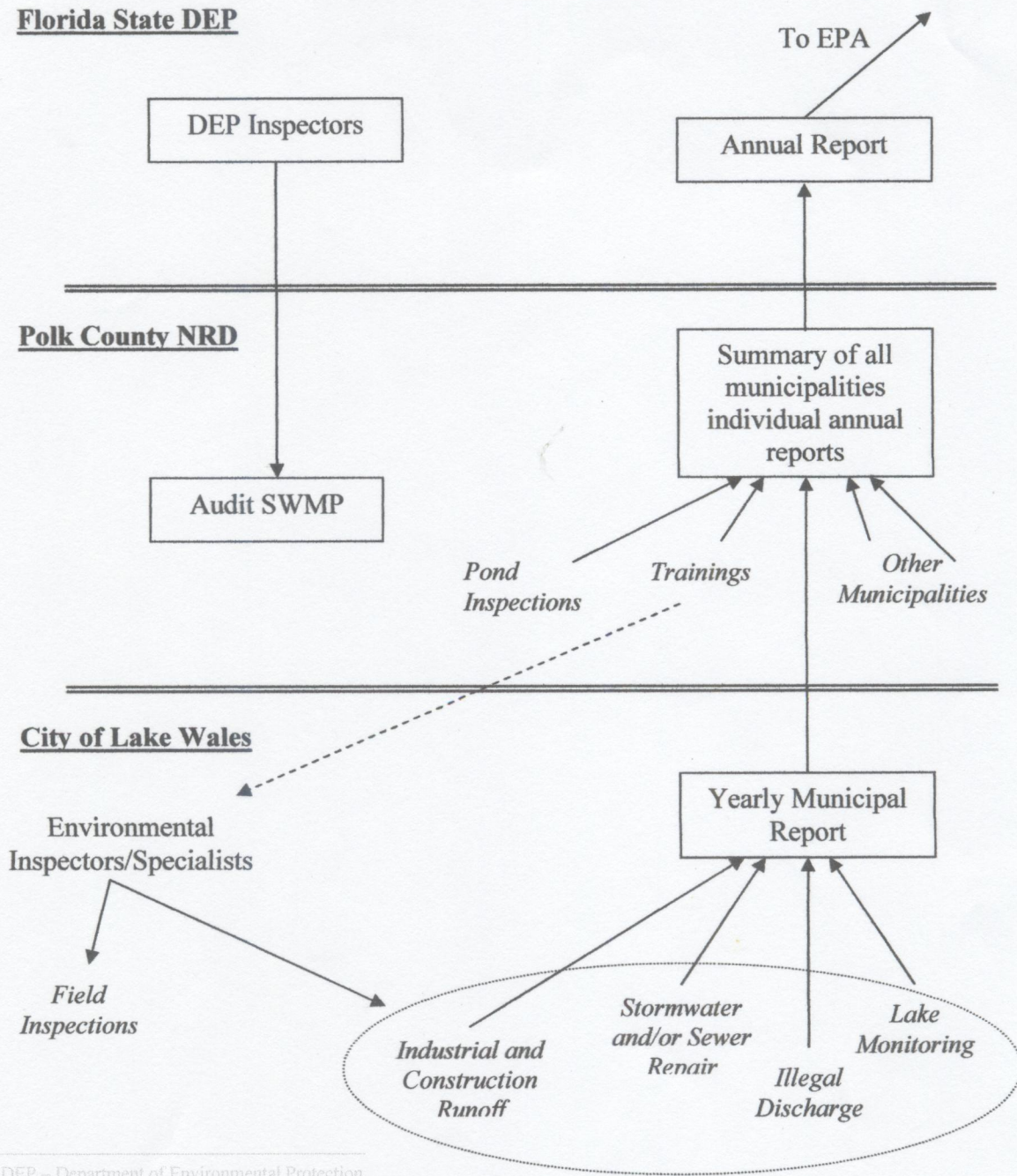
- There is no specific established procedure for inspection or evaluation. Each municipality has its own mechanism for inspection and reporting.



- Retention ponds are inspected semi-annually. The ponds are part of the county or municipal responsibilities. The ponds are acknowledged while the site development. While a site is under construction the municipality performs inspection for the Stormwater Pollution Prevention Program (SWPPP). After the site is completed the semi-annual inspection are performed by and outside contractor which are managed by the state. Private subdivisions ponds are the responsibility of the homeowners associations.



**Figure 1 – Sketch of the overall process for the SWMP and Annual Report**



DEP – Department of Environmental Protection  
 NRD – Natural Resources Division  
 WU – Water Utilities

**Apéndice 3 — Correspondencia electrónica entre José Fco. Joglar y Heather Maggio el 22 de septiembre de 2009.**

## panchojoglar

---

**From:** Maggio, Heather [Heather.Maggio@lakelandgov.net]  
**Sent:** Tuesday, October 06, 2009 3:48 PM  
**To:** 'panchojoglar'  
**Subject:** RE: Masters in Environmental Planning on NPDES MS4

Joglar,

You will find the answer at

<http://www.lakelandgov.net/finance/files/51668BC7278F463ABC28F1E62DAB8C52.pdf>

Page 192 of 206 Grand Total Expenses Budget for Year 2007-2008.

This number includes carry-overs from previous years.

-Heather

---

**From:** panchojoglar [mailto:panchojoglar@gmail.com]  
**Sent:** Tuesday, October 06, 2009 1:01 PM  
**To:** Maggio, Heather  
**Subject:** RE: Masters in Environmental Planning on NPDES MS4

Heather

I've been asked, and been looking at how exactly did you guys came up with the \$9.8 million. The report shows stormwater funds, and the cost for the North Florida Ave, but there is no specific place where the \$9.8 million budget is shown.

Joglar  
787-649-0433

---

**From:** Maggio, Heather [mailto:Heather.Maggio@lakelandgov.net]  
**Sent:** Wednesday, September 23, 2009 4:56 PM  
**To:** 'panchojoglar'  
**Subject:** RE: Masters in Environmental Planning on NPDES MS4

All of the City financial reports are available on the City's website for public viewing. This link will lead you to the correct page;

[http://www.lakelandgov.net/finance/central\\_accounting\\_reports.html](http://www.lakelandgov.net/finance/central_accounting_reports.html)

---

**From:** panchojoglar [mailto:panchojoglar@gmail.com]  
**Sent:** Wednesday, September 23, 2009 1:29 PM  
**To:** Maggio, Heather  
**Subject:** RE: Masters in Environmental Planning on NPDES MS4

Heather

One question forgot to ask, how much is the city total yearly budget? I just want to know, from the 9.8 million (1) how much is this per cent compared to the total city budget?; and (2) how much of that 9.8 million is taken from the stormwater tax collection?

---

**From:** Maggio, Heather [mailto:Heather.Maggio@lakelandgov.net]  
**Sent:** Tuesday, September 22, 2009 10:05 AM  
**To:** 'panchojoglar'  
**Subject:** RE: Masters in Environmental Planning on NPDES MS4

Mr. José Fco. Joglar-Gayá,

The City of Lakeland's NPDES program is managed by the Public Works Department, Lakes & Stormwater Division. The planning for this program is developed from the requirements mandated by the State of Florida's NPDES MS4 permit issued to the City every five years. In 1996, the first NPDES permit was issued to the City. In last reporting year period, November 1, 2007 – October 31, 2008, the total expenditures for the NPDES stormwater management program were \$ 9,809,936.

In December 1999, the Lakeland City Commission adopted the Stormwater Utility to provide a dedicated funding source for the operation and maintenance of our City's stormwater system (to include extension and replacement), pollution abatement devices, and lake improvement projects.

All developed properties within the City limits that receive an electric utility bill are subject to the stormwater utility fee. This includes residences, businesses, churches and schools. The utility fee is included as a separate item on the utility bill received for municipal water, wastewater, solid waste, recycling and electric services. It is due each month through the monthly utility payment.

The fee is \$6.00 per month for single-family residential customers. Mobile homes and attached multi-living residential units are assessed \$4.00 and \$3.50 per month, respectively.

Fees for non-residential customers are based on the amount of impervious (pavement, roofs, sidewalk) area on the property. These customers are assessed a monthly rate of \$6.00 per 5,000 square feet of impervious area. Customers that have qualifying on-site stormwater facilities may be eligible for a credit or exemption toward their utility fee.

The Stormwater Utility provides the funding necessary for a long-term commitment to improving water quality in Lakeland's lakes. A 20-year comprehensive lake management plan was completed in 1996. The planning document identified a program for maintaining our stormwater infrastructure, providing for stormwater treatment and restoring our lakes.

The City of Lakeland encompasses an area of approximately 28,000 acres and contains 38 named lakes and numerous smaller lakes, ranging in size from 2.5 acres (Lake Blanton) to 2272 acres (Lake Parker). The City of Lakeland's Lake and Stormwater Division actively monitors water quality on 16 of the major lake systems for physical, chemical, bacteriological and biological parameters.

I have attached the 2009 Lakeland Demographic Guide that includes data on population, workforce development, industry sectors, major employers, wages & income, taxes, education, housing, redevelopment & economic incentives, and construction & development.

For more information regarding this topic, please visit the City's Lakes & Stormwater page link @ <http://www.lakelandgov.net/publicworks/lakes/>.

The Florida Stormwater Association website may also provide helpful information for your study; [www.florida-stormwater.org](http://www.florida-stormwater.org).

Sincerely,

*Heather Maggio*  
*COL NPDES Administrator*  
*Environmental Specialist*  
*407 Fairway Avenue*  
*City of Lakeland, FL 33801*  
*863/834-6276-Office*  
*863/834-3308-Fax*  
[\*heather.maggio@lakelandgov.net\*](mailto:heather.maggio@lakelandgov.net)

---

**From:** panchojoglar [mailto:panchojoglar@gmail.com]  
**Sent:** Monday, September 21, 2009 5:22 PM  
**To:** Maggio, Heather  
**Subject:** Masters in Environmental Planning on NPDES MS4

Heather Maggio

I am a student from the Metropolitan University in Puerto Rico undergoing my masters in Environmental Planning. Although I am currently in Puerto Rico finishing my masters –hopefully will be done by December- I moved to Lake Wales on May of this year due to my family better opportunities. While in Lake Wales I took advantage of my stay and inquire to gather information as Case Study for my thesis in Polk County and Lake Wales City. In the process I met Mark Mikolon –which has been super great providing whole lots of information.

My thesis is related to NPDES MS4 permit, program and planning. In Puerto Rico, it wasn't until 2006 through the Federal Register Vol. 71 Num. 214. that the permit was issued and thus the applicability of the Clean Water Act MS4 sections. My thesis is trying to evaluate how has the planning been done on one of Puerto Rico's municipality.

Mark has helped me allot from the perspective of the County and how does the states deal and work around the planning and permitting. I would very much like to verify few details that Mark provided, in order to perform a more in depth analysis and comparison to how things are done in the states, and ways to improve our program.

- (1) Mark told me Lakeland is one of the biggest municipalities –or at least, one of the municipalities that report having to budget more in order to assure that the program works as it should. He told me that the budget runs around \$9.8 Million –according to last year report.
  - a. Want to verify if the amount is correct?
  - b. Would like to know where does the budgeted amount comes from? (City budget, tax, other programs, contracts, ect.)
- (2) In order to make a good comparison to the city I am looking into in Puerto Rico, can you briefly provide any supporting documentation, or at least, a brief reference of the city size, geography (lakes, rivers), total population, and any other detail you deem relevant to comparing the efficiency of your city to the one I am studying.
- (3) As per conversation with Mark, there is a State SWMP and another more detail plan at county level.
  - a. I would like to know, how does Lakeland performs the planning related to this program?
  - b. Is there a dedicated department?
  - c. In overall how is the program run or managed?

I would appreciate any information you can provide in order to improve my findings.

Sincerely and at your disposal,





**Apéndice 4 — Ordenanza 93-06 de *Polk County*, Florida**

ORDINANCE NO. 93-06 (As Amended)

AN ORDINANCE RELATING TO THE MANAGEMENT OF STORM SEWER SYSTEM DISCHARGES AND ENHANCING THE QUALITY OF SURFACE AND GROUND WATER RESOURCES; PROVIDING FOR A SHORT TITLE; PROVIDING FOR A FINDING OF FACTS; ESTABLISHING APPLICABILITY; PROVIDING FOR DEFINITIONS; CONTROLLING STORMWATER DISCHARGES TO THE MUNICIPAL SEPARATE STORM SEWER SYSTEM (MS4) AND WATERS OF THE UNITED STATES; CONTROLLING THE DISCHARGE OF STORMWATER FROM INDUSTRIAL ACTIVITIES AND CONSTRUCTION SITES; ESTABLISHING THE MINIMUM ACCEPTABLE BEST MANAGEMENT PRACTICES REQUIRED AT CONSTRUCTION SITES; CONTROLLING THE POLLUTANT CONTRIBUTION FROM INTERCONNECTED MS4'S; PROVIDING FOR CONTROL OF NON-STORMWATER DISCHARGES; PROHIBITING ILLICIT DISCHARGES; PROVIDING FOR REPORTING AND CONTROL OF ILLICIT DISCHARGES TO THE MS4 AND U.S. WATERS; PROVIDING AUTHORITY TO PERFORM INSPECTIONS AND MONITORING FOR COMPLIANCE; PROVIDING FOR MAINTENANCE OF CONTROL STRUCTURES; PROVIDING FOR VARIANCES AND EXEMPTIONS; PROVIDING FOR ENFORCEMENT, PENALTIES AND PROCEEDINGS FOR INJUNCTION; PROVIDING FOR SEVERABILITY AND FOR AN EFFECTIVE DATE.

BE IT ORDAINED BY THE BOARD OF COUNTY COMMISSIONERS OF POLK COUNTY, A POLITICAL SUBDIVISION OF THE STATE OF FLORIDA.

ARTICLE I - GENERAL PROVISIONS

SECTION 1-1 SHORT TITLE:

This Ordinance shall be known as the Polk County Stormwater Quality Management Ordinance.

SECTION 1-2 FINDING OF FACTS:

The contribution of pollutants through discharges from storm sewer systems has a significant impact on the receiving waters in Polk County. Improperly treated discharges from industrial activities and interconnected Municipal Separate Storm Sewer Systems (MS4's) and illicit discharges from spilling, dumping or disposal of material other than stormwater to the municipal separate storm sewer system will adversely affect the quality of waters receiving such discharges. The United States Environmental Protection Agency (EPA), pursuant to Title 40, Section 122.26 of the Code of Federal Regulations, has mandated that municipalities provide the legal authority to control discharges to the municipal separate storm sewer system under the National Pollutant Discharge Elimination System (NPDES) in order to control the quality of discharges from the MS4. The Board of County Commissioners of Polk County, Florida, therefore finds it necessary and in the public interest, to protect the quality of waters receiving stormwater discharges from becoming contaminated, for the health, safety, and general welfare of the citizens of Polk County.

SECTION 1-3 APPLICABILITY:

The regulations herein set forth shall apply to all the unincorporated areas of Polk County and within the corporate limits of each Polk County municipality. Charter provisions or ordinances within municipalities that are in conflict with the provisions of this Ordinance shall take precedence and shall be used to supplement the requirements of this Ordinance.

## ARTICLE II - DEFINITIONS

### SECTION 2-1 DEFINITIONS:

Unless specifically defined below, words or phrases used in this Ordinance shall be interpreted so as to give them the meaning they have in common usage and to give this Ordinance its most reasonable application. Use of the word "shall" means mandatory and not merely discretionary.

- A. **BEST MANAGEMENT PRACTICES (BMP's)** - Schedules of activities, prohibitions of practices, maintenance procedures, and other management practices to prevent or reduce pollutants from entering the MS4 or being discharged from the MS4 so as to protect or restore the quality of "Waters of the United States." BMP's include, but are not limited to treatment methods and practices to control; site runoff, spillage, leaks, sludge, waste disposal or runoff from raw material.
- B. **BOARD** - The Board of County Commissioners of Polk County, Florida.
- C. **CODE OF FEDERAL REGULATIONS (CFR)** - The codification of the general and permanent rules published in the Federal Register by the Executive departments and agencies of the Federal Government.
- D. **COUNTY** - Shall mean Polk County, a political subdivision of the State of Florida.
- E. **DISCHARGE** - Includes, but is not limited to, any spilling, leaking, seeping, pouring, emitting, emptying or dumping of any material.
- F. **EMERGENCY MANAGEMENT DIVISION** - A division of the Polk County Public Safety Department.
- G. **FLORIDA ADMINISTRATIVE CODE (FAC)** - An annotated official compilation of the rules and regulations of the State of Florida, published by the Florida Secretary of State.
- H. **ILLICIT DISCHARGE** - Any discharge to a municipal separate storm sewer system or to waters of the U.S. that is not composed entirely of stormwater, with the exception of discharges which are exempt pursuant to Section 6-2 of this Ordinance.
- I. **INDUSTRIAL ACTIVITIES** - Activities which are conducted on properties designated for Industrial Land Use in accordance with local comprehensive plans and at facilities identified by the U.S. EPA as requiring a NPDES stormwater permit under the definition of "Storm Water Discharge Associated with Industrial Activity" in Title 40, Section 122.26 of the Code of Federal Regulations or any modification or derivative thereof.
- J. **INSPECTION** - Includes, but is not limited to a review of all components of the stormwater management system, records on operation and maintenance of facilities and the results of any monitoring performed for compliance with State, Federal and Local regulations or permit conditions.
- K. **MUNICIPAL OR MUNICIPALITY** - Shall include the County and all cities, towns or other public entities, created by or pursuant to Florida law, which own or operate a municipal separate storm sewer system within Polk County.
- L. **MUNICIPAL SEPARATE STORM SEWER SYSTEM (MS4)** - A conveyance or system of conveyances (including roads with drainage systems, municipal streets, catch basins, curbs, gutters,

ditches, manmade channels or storm drains) owned or operated by a municipality that discharges to waters of the United States and that is designed solely for collecting or conveying stormwater that is not part of a publicly owned treatment works (POTW) as defined by 40 CFR 122.2.

- M. NATIONAL POLLUTANT DISCHARGE ELIMINATION SYSTEM (NPDES) - The Federal program, implemented by the U.S. EPA, for controlling discharges from point source discharges directly into waters of the U.S. under the Clean Water Act.
- N. PERSON - Any individual, partnership, firm, organization, corporation, association or other legal entity, whether singular or plural, as the context may require.
- O. STORMWATER - Surface runoff and drainage of water resulting from rainfall.
- P. WATERS OF THE UNITED STATES - As defined by the U.S. Environmental Protection Agency (EPA) in Title 40, Section 122 of the Code of Federal Regulations or any modification or derivative thereof.

### ARTICLE III - CONTROL OF STORMWATER DISCHARGES

#### SECTION 3-1 STORMWATER DISCHARGES TO THE MUNICIPAL SYSTEM AND U.S. WATERS:

3-1.1 The discharge of stormwater to an MS4 shall be controlled to the extent that such discharge will not impair the operation of the MS4 or contribute to the failure of the MS4 to meet any State or Federal requirements. Discharges to waters of the U.S. shall be controlled to the extent that the discharge will not adversely impact the quality or beneficial uses of the receiving water.

3-1.2 Any person responsible for stormwater discharges determined by the municipality to be contributing to the impairment of waters of the U.S., either directly or through an MS4, shall provide corrective measures in accordance with a schedule approved by the municipality.

#### SECTION 3-2 STORMWATER DISCHARGES FROM INDUSTRIAL ACTIVITIES AND CONSTRUCTION SITES:

3-2.1 Stormwater from construction sites shall be controlled in such a way as to retain sediment on-site and prevent violations of state water quality standards. All erosion and sediment controls required pursuant to the pollution prevention plan of a NPDES stormwater permit for construction or required pursuant to a state stormwater permit issued by either the Florida Department of Environmental Regulation or appropriate water management district shall be properly implemented, maintained and operated. The minimum acceptable requirements for construction sites are set forth in the Best Management Practices (BMP's) for Construction Activities, attached hereto as Attachment 1, and incorporated herein by reference.

3-2.2 Stormwater from areas of industrial activity shall be treated or managed on-site, using best management practices, prior to discharging to an MS4 or to U.S. Waters. All stormwater discharges from the site shall be of a quality which will not adversely impact the water quality or beneficial uses of the receiving water.

3-2.3 The owners of industrial facilities or construction sites which will discharge stormwater to an MS4, must provide written notification to the appropriate municipality prior to discharging.

**SECTION 3-3 CONTROL OF POLLUTANT CONTRIBUTIONS FROM INTERCONNECTED MS4's:**  
The discharge of stormwater between interconnected State, County or other municipal storm sewer systems shall not impair the quality of the discharge from the receiving storm sewer system. Owners of sections of an interconnected MS4 shall be responsible for the quality of discharge from their portion of the system and shall coordinate with the owners of the downstream segments prior to initiating any modifications to the system.

#### **ARTICLE IV - CONTROL OF NON-STORMWATER DISCHARGES**

**SECTION 4-1 PROHIBITION OF ILLICIT DISCHARGES:**

Any discharge, other than stormwater, to an MS4 or to waters of the U.S. which is not exempt under Section 6-2 of this Ordinance is considered an illicit discharge as defined in this Ordinance and is prohibited.

**SECTION 4-2 REPORTING ILLICIT DISCHARGES:**

Upon discovery of an illicit discharge, persons responsible for the discharge shall report their findings immediately to the municipality in which the discharge occurs.

**SECTION 4-3 CONTROL OF ILLICIT DISCHARGES:**

Persons responsible for illicit discharges shall immediately, upon notification, initiate procedures to cease discharging or provide suitable containment facilities until modifications are made to properly treat the discharge, or a NPDES permit is obtained. Such procedures shall include a requirement to obtain approval of a schedule for implementing proposed corrective measures from the appropriate municipality.

#### **ARTICLE V - INSPECTION AND MAINTENANCE OF SYSTEMS**

**SECTION 5-1 INSPECTION AND MONITORING FOR COMPLIANCE:**

Municipal personnel shall be granted access for inspection of facilities discharging or suspected of discharging to an MS4 or waters of the U.S. in order to evaluate the potential for release of materials other than stormwater. All structures which allow discharges to an MS4 shall be made accessible to municipal personnel for continual monitoring of the quality of the discharges.

**SECTION 5-2 MAINTENANCE OF CONTROL STRUCTURES**

Structural controls and other BMP's used to reduce pollutants in stormwater discharges shall be operated and maintained so as to function in accordance with the original design or performance criteria. Operation and maintenance shall be done so as to assure treatment of stormwater or reduction in pollutants in stormwater discharges consistent with appropriate federal, state or water management district rules or permit requirements.

## ARTICLE VI - VARIANCES AND EXEMPTIONS

### SECTION 6-1 VARIANCES:

Variations from specific requirements of this Ordinance shall be considered by the appropriate municipalities on a case by case basis to the extent that the granting of such variance will not adversely impact the quality of the receiving water or relieve a person from any federal, state or local requirements which may apply. Notification of variance application shall be provided to the owners of all MS4's within Polk County.

### SECTION 6-2 EXEMPTIONS:

The following activities shall be exempt from the requirements of this Ordinance:

- A) Discharges from fire fighting and emergency response activities employing best management practices.
- B) Discharges which meet the water quality standards of Chapter 17-302 FAC.
- C) Discharges from facilities in compliance with the conditions of all required NPDES permits issued under the authority of the U.S. Environmental Protection Agency.
- D) The storage, use or disposal of fertilizers, pesticides, herbicides or other regulated substances in strict conformance with the EPA registration, manufacturer's label requirements and any applicable Federal, State or local regulations.

## ARTICLE VII - ORDINANCE ADMINISTRATION

### SECTION 7-1 ENFORCEMENT, PENALTIES AND PROCEEDINGS FOR INJUNCTION:

7-1.1 Enforcement of this Ordinance shall be administered by the municipality in which the violation occurs. All persons in violation of this ordinance shall address such violations immediately upon written notification by the appropriate municipal authorities. Violations shall be addressed by providing a written response to the authority issuing the notification, requesting approval of the temporary and permanent measures that will be taken to correct the violation and a proposed schedule for completion of each of the corrective measures.

7-1.2 Any person who violates any provision of this Ordinance may be issued a citation pursuant to Polk County Ordinance No.92-32, the Polk County Citation Ordinance, as amended, or may be subject to prosecution before the Codes Enforcement Board of the County or any municipality in which the violation occurs and shall be subject to the administrative fines and liens set forth in the applicable ordinance. Each day of non-compliance shall constitute a separate violation of the applicable ordinance.

7-1.3 Any person who violates any section of this Ordinance may be prosecuted and punished as provided by Section 125.69 of the Florida Statutes. Each day of the violation shall constitute a separate offense, punishable by a fine not to exceed \$500.00 or by imprisonment in the County jail not to exceed 60 days, or by both such fine and imprisonment.

7-1.4 In addition to any fines which may be imposed by this Ordinance, persons responsible for a discharge which adversely impacts a receiving water shall be liable for all sampling and analytical costs incurred in monitoring the discharge, any State or Federal fines imposed as a result of the discharge and the cost of removing or properly treating the discharge for complete restoration of the quality of all receiving waters to the extent in which they were impaired.

7-1.5 In addition to the remedies provided herein, the appropriate municipal attorney is authorized to make

application in Circuit Court for an injunction restraining any person from violating, or continuing to violate, any provisions of this Ordinance. Such application for injunction may also seek entry of a court order requiring restoration and mitigation for any impacted land or waters.

**SECTION 7-2 SEVERABILITY:**

The provisions of this Ordinance are severable, and if any provision or part thereof shall be held invalid or unconstitutional or inapplicable to any person or circumstance, such invalidity, unconstitutionality, or inapplicability shall not affect or impair the remaining provisions of this Ordinance.

**SECTION 7-3 EFFECTIVE DATE:**

The provisions of this ordinance shall become effective upon receipt of acknowledgement from the Department of State that a certified copy of this ordinance has been filed with said office.

Ordinance 93-06 - Adopted by the Polk County Board of County Commissioners on May 4, 1993 and Amended August 16, 1994 to include Ordinance 94-42, as underlined in this compiled version, and Attachment 1 - "Best Management Practices (BMP's) for Construction Activities".

Finalized 8-30-94



**Apéndice 5 — Documentos y referencias utilizadas para el cálculo del estimado de costos del programa NPDES MS4 para el Municipio Autónomo de Bayamón**

Hacer una limpieza

Bayamón está distribuido en 11 rutas (cuadrantes)

Cuadrante	1	Julio Rios Rivera
Cuadrante	2	Ernesto Candelario Serrano
Cuadrante	3	Juan Reyes Hernández
Cuadrante	4	Juan Pérez Soto
Cuadrante	5	Wilfredo Medina
Cuadrante	6	Melvin Merced Brishman
Cuadrante	7	Luis Rodriguez Rodriguez
Cuadrante	8	Angel Mercado García
Cuadrante	9	Joel Santiago Rodriguez
Cuadrante	10	Armando Hernández López
Cuadrante	11	Enrique Maldonado Burgos

Cada supervisor tiene asignadas todas las Avenidas y carreteras de sus cuadrantes; que se limpian diariamente. Adicional se utiliza equipo de limpieza como ser "barredoras automáticas".

Programa para identificar y eliminar vertederos clandestinos; la Ordenanza Núm.77.

Parte C= Cuerpos de Agua (especifica claramente la Ley relacionada al Agua.

Programa para detectar tanques sépticos colapsados:

El Municipio de Bayamón tiene un servicio de vaciado de pozos sépticos por llamada. Se da servicio a residencias en áreas rurales, instituciones que no poseen servicio de alcantarillado.

Durante el año fiscal 08-09, brindamos 406 servicios.



ESTADO LIBRE ASOCIADO DE PUERTO RICO  
**CIUDAD DE BAYAMON**  
 PO Box 1588 • Bayamón, Puerto Rico 00960-1588  
 Tels. 787-785-9250 • Fax: 787-780-3157



URBANIZACIONES, CARRETERAS Y AVENIDAS PRINCIPALES

CUADRANTE I

- |                          |                                     |
|--------------------------|-------------------------------------|
| 1- ABRE ESTRECHA         | 1- CARR. 167                        |
| 2- EL VOLCAN             | 2- CARR. # 2                        |
| 3- SANTA TERESITA        | 3- CARR. 29                         |
| 4- RIO PLANTATION        | 4- CARR. 871 (El Volcan)            |
| 5- BARRIADA MAESTRE      | 5- CARR. 872 (Rio Plantation)       |
| 6- LOS VIEJITOS          | 6- CARR. 168 (Cem. Nacional)        |
| 7- LOS GRILLOS           | 7- AVE. ESPIRITU SANTO              |
| 8- PUNTA BRAVA           | 8- AVE. RIVERVIEW                   |
| 9- SIERRA BAYAMON        | 9- AVE. NORTH MAIN (Sierra Bayamon) |
| 10- RIO HONDO I,II,III   | 10- QUINTAS DE BOULEVRAD            |
| 11- VALLE VERDE I, II    | 11- CARR. ABRE ESTRECHA             |
| 12- RIVERVIEW OESTE      |                                     |
| 13- FRONTERAS            |                                     |
| 14- MONTECLARO           |                                     |
| 15- PARQUE LASALLE       |                                     |
| 16- QUINTAS DE BOULEVARD |                                     |
| 17- INDUSTRIAL CORUJO    |                                     |

ANOTACIONES:

URBANIZACIONES Y SECTORES DE LOS CUADRANTES DEL 1 AL 11

CUADRANTE 1- JULIO RIOS RIVERA

- 1- SANTA TERESITA
- 2- INDUSTRIAL CORUJO
- 3- MONTECLARO
- 4- ABRE ESTRECHA
- 5- PARCELAS RIO PLANTATION SECC. 2
- 6- REPARTO TERESITA
- 7- ARENA
- 8- EL VOLCAN
- 9- TERESITA
- 10- FRONTERAS DE BAYAMON
- 11- VALLE VERDE I SECC. 5
- 12- ESTANCIAS DE RIO HONDO II
- 13- ESTANCIAS DE RIO HONDO IV
- 14- ESTANCIAS RIO HONDO I
- 15- LOS ALMENDROS
- 16- QUINTAS DEL RIO
- 17- RIVERVIEW SECC. 6
- 18- PARQUE LA SALLE
- 19- ESTANCIAS
- 20- CAMPO VERDE
- 21- SIERRA BAYAMON SECC. 3
- 22- LAS VEREDAS
- 23- LA CAMBIJA
- 24- QUINTAS DE BOULEVARD

GOBIERNO MUNICIPAL DE BAYAMON  
ASAMBLEA MUNICIPAL

ORDENANZA NUM. 77

PROYECTO DE ORDENANZA NUM. 168  
SERIE: 1985-86

ORDENANZA DE LA HONORABLE ASAMBLEA MUNICIPAL DE BAYAMON, PUERTO RICO, PARA PROHIBIR Y CASTIGAR EL ARROJAR BASURA EN LUGARES O AREAS NO DESTINADOS PARA ELLO EN EL MUNICIPIO DE BAYAMON, IMPONER PENALIDADES Y PARA OTROS FINES.

OR CUANTO: Es necesario crear conciencia en nuestra comunidad de que el ornato y la salubridad pública son elementos esenciales para el bienestar social y emocional de nuestro pueblo.

OR CUANTO: El depositar, dejar, arrojar o acumular basura o desperdicios en áreas no destinadas para ello, es un mal que día a día parece incrementarse y si no se le detiene a tiempo esto puede acarrear serios trastornos a la comunidad.

OR CUANTO: Los recursos fiscales que se asignan para mantener el ornato y salubridad de nuestro pueblo podrán ser mejor utilizados si se efectúa la disposición adecuada de los desperdicios en las áreas destinadas para ello

OR CUANTO: Esta Asamblea Municipal, de acuerdo con la Ley Municipal vigente, está autorizada para tomar medidas necesarias y legislar con fines de eliminar castigar y prevenir cualquier mal que pueda afectar a nuestra comunidad.

OR TANTO: ORDENESE POR LA ASAMBLEA MUNICIPAL DE BAYAMON, PUERTO RICO, LO SIGUIENTE:

CCION 1RA: Definir aquellos términos que sean aplicables y pertinentes a esta ordenanza, tales como:



**MUNICIPIO DE BAYAMON  
SERVICIOS AL CIUDADANO**

01/1/2009 al 8/26/2009

8/26/2009  
12:23:46 PM

**Solicitudes Completadas**

Solicitud	Fecha	Días	Nombre/Dirección	Servicio	Personal	Asignada/ Completada	Días
BA-30393	1/8/2009	1	<b>ROSSY, ALEX</b> JUAN SANCHEZ VIVERO JUAN SANCHEZ BAYAMON P.R.	Protección Ambiental /Vaciado de Pozos Sépticos  <i>POZO SEPTICO</i>	Juan Perez Soto	1/8/2009 1/9/2009	1
BA-30464	1/13/2009	1	<b>GUZMAN, ISMAEL</b> Barrio Cerro Gordo EL PEDREGAR D 11 BAYAMON P R	Protección Ambiental /Vaciado de Pozos Sépticos Vaciado Pozos Septicos en Residencias \$50.00 por viaje <i>POZO SEPTICO</i>	Juan Perez Soto	1/13/2009 01/14/2009	1
BA-30475	1/13/2009	0	<b>HUERTAS, PROVIDENCIA</b> CERRO GORDO SECTOR LOS GOVEO CAMINO LOS BAEZ BAYAMON P R	Protección Ambiental /Vaciado de Pozos Sépticos Vaciado Pozos Septicos en Residencias \$50.00 por viaje <i>POZO SEPTICO</i>	Juan Perez Soto	1/13/2009 1/13/2009	0
BA-30701	1/20/2009	3	<b>MORALES, LIBRADO</b> BARRIO PAJARO AMERICANO CARR. 861 KM. 2 AL LADO DEL TALLER DE HOJALATERIA CARLIN BAYAMON P.R.	Protección Ambiental /Vaciado de Pozos Sépticos Vaciado Pozos Septicos en Residencias \$50.00 por viaje <i>POZO SEPTICO</i>	Juan Perez Soto	1/20/2009 01/23/2009	3
BA-30720	1/20/2009	0	<b>CUARTEL,</b> CUARTEL DE LA POLICIA LA MORENITA BAYAMON P R	Protección Ambiental /Vaciado de Pozos Sépticos  <i>POZO SEPTICO</i>	Juan Perez Soto	1/20/2009 1/20/2009	0
BA-30727	1/20/2009	1	<b>ESCUELA, HERMINIA RIVERA</b> ESCUELA HERMINIA RIVERA LA MORENITA DETRAS DEL CUARTEL BAYAMON P R	Protección Ambiental /Vaciado de Pozos Sépticos  <i>POZO SEPTICO CARTA</i>	Juan Perez Soto	1/20/2009 01/21/2009	1
BA-30728	1/20/2009	2	<b>ESCUELA JULIO RESSY,</b> ESCUELA JULIO REASSY BO CERRO GORDO CARR 830 BAYAMON P R	Protección Ambiental /Vaciado de Pozos Sépticos  <i>POZO SEPTICO</i>	Juan Perez Soto	1/20/2009 01/22/2009	2
BA-31050	1/26/2009	14	<b>ORTIZ, BELEN</b> URB MONTAÑEZ CALLE B 27 BAYAMON P R	Protección Ambiental /Vaciado de Pozos Sépticos Vaciado Pozos Septicos en Residencias \$50.00 por viaje <i>POZO SEPTICO</i>	Juan Perez Soto	1/26/2009 2/9/2009	14
BA-31062	1/27/2009	3	<b>HEART STAR DE MINILLA CARR 831</b> BARRIO MINILLA ANTE DE MONTE FRIO BAYAMON P R	Protección Ambiental /Vaciado de Pozos Sépticos  <i>POZO SEPTICO CARTA</i>	Juan Perez Soto	1/27/2009 01/30/2009	3
BA-31215	1/28/2009	13	<b>BORRIA, MIGUEL</b> PARQUE DE LOS NIÑOS AL LADO DE LA ALCALDIA BAYAMON P R	Protección Ambiental /Vaciado de Pozos Sépticos  <i>POZO SEPTICO CARTA</i>	Juan Perez Soto	1/28/2009 02/10/2009	13
BA-31223	1/28/2009	12	<b>SOSTRE, MILAGRO</b>	Protección	Juan Perez	1/28/2009	12

*Servicio de Mantenimiento  
en los Sistemas Pluviales*

*Realizados desde 2005-2006 al 2008-2009*



ESTADO LIBRE ASOCIADO DE PUERTO RICO  
**CIUDAD DE BAYAMON**  
PO Box 1588 • Bayamón, Puerto Rico 00960-1588

Tel. 787-798-7000 • Fax 787-785-2966



3 de Septiembre de 2009

Sr. José Hiram Padilla Rodriguez  
 Director  
 Secretaría de Recreación y Deportes



Heriberto Santana Mathews  
 Supervisor Conservación y Obras de Ornato  
 Programa de Ornato

**Informe de limpieza de parrillas y cunetones  
 Facilidades Recreativas de Recreación**

Le saludo y a la misma vez le estoy informando sobre la limpieza de parrillas y cunetones de las instalaciones Recreación y Deportes.

Instalación	Supervisado	Observación
Complejo Rafael Martínez Nadal	Sr. Wilfredo Torres Administrador	Dicho complejo tiene personal asignado, mantenimiento de áreas verde, recogido de Basura, soplar con blower, limpiar parrillas y cunetones diariamente.
Complejo Efraín Calcaño Alicea	Sr. Javier Sánchez Encargado	Dicho complejo, mantiene las áreas verdes, limpieza de parrillas, recogido de Basura, soplar con blower área de cunetones y encintado diariamente.
Parque Recreativo Roberto L. Junghanns	Sr. Luis Rivera Encargado	Dicho Parque recreativo tiene su personal asignado para el mantenimiento de áreas verdes, recogido de basura, limpieza de parrillas, soplar con blower los cunetones y encintado y limpieza de estacionamiento diariamente.



ESTADO LIBRE ASOCIADO DE PUERTO RICO  
**CIUDAD DE BAYAMON**  
 PO Box 1588 • Bayamón, Puerto Rico 00960-1588  
 Tels. 787-779-4545 • Fax 787-779-4548





Parque Lineal Mario Gaztambide	Sra. Luz E. Chapman Encargada	Dicho complejo tiene su personal asignado para las áreas verde, recogido de basura, soplar con blower encintado, cunetones y aceras, limpieza de tres (3) estacionamiento y recogido de hojas a diario.
Parque Recreativo El Forestal	Sra. Brenda Fernández Encargada	Dicho complejo tiene personal asignado para las áreas verde, recogido de basura, soplar con blower el encintado, cunetones y aceras, limpieza de dos (2) estacionamiento, recogido de hojas y en el centro comunal limpieza de canales a diario.
Parque Central De los Niños	Sr. Miguel Rivera Borea Encargado	Dicha área recreativa mantiene a diario con su personal asignado las áreas verdes, recogido de Basura y hojas, soplan con blower cunetones, aceras y encintado, mantienen la limpieza de parrillas.
Plaza de Recreo	Sr. Juan Oliveras Trabajador	Esta persona está asignado a dicha área realiza el recogido de hojas, sopla con blower, recogido de basura en los zafacones decorativos y limpieza de baños diariamente.
Paseo Barbosa	Sr. Santos Jiménez Trabajador	Esta persona está asignado a dicha área y mantiene el recogido de basura, hojas y limpieza de parrilla, limpieza de fuente de agua a diario.
Depto. Recreación y Deportes Programa de Ornato	Sr. Heriberto Santana Encargado	Este programa se desempeña en el mantenimiento diariamente de áreas verdes, recogido de basura, soplar con blower, recogido de escombros, limpieza de parrilla, limpieza de canales de los centros comunales y canchas bajo techos, lavado de máquina de presión en los estacionamientos, y de todas la facilidades de la Secretaría de Deportes incluyendo las oficinas, poda de árboles y también en todos los parques de pelota el mantenimiento privado se realiza dos (2) veces al mes

Sin nada más, siempre a su orden.

HSM/c

31 de agosto de 2009

Sra. Eileen Poueymirou  
Directora  
Planificación



Sr. Alex Rossy Robles, BSCE  
Director  
Reforestación, Ornato y Embellecimiento

**ITINERARIO DE ACTIVIDADES PARA IMPLEMENTACION  
BEST MANAGEMENT PRACTICE & MINIMUM CONTROL MEASURES**

**Adjunto listado de renglones de los cuales el Depto. de Reforestación, Ornato y Embellecimiento puede aportar al control de escorrentías.**

**Información adicional que estime necesaria, favor de comunicarse con nuestras oficinas.**

alr



ESTADO LIBRE ASOCIADO DE PUERTO RICO  
**CIUDAD DE BAYAMON**  
PO Box 1588 • Bayamón, Puerto Rico 00960-1588

Tels. 787-785-9250 • 787-785-3044



Luego de evaluar el Itinerario de Actividades para el control de escorrentías le informo que el Departamento de Reforestacion Ornato y Embellecimiento podrá ayudar en los siguientes renglones.

I. MCM1- Educación y Disseminación de información.

A. Desarrollar un Programa de Mantenimiento de césped en el hogar.

1. Realizar talleres o Boletines informativos sobre:

- a. Mejoramiento de condiciones del terreno
- b. Selección de plantas adecuadas
- c. Irrigación eficiente
- d. Uso adecuado de pesticidas, fertilizantes y mulch

Nuestra intención es preparar algunas cápsulas informativas de cada dos a tres semanas y presentarlas a través del programa Tiempo Presente.

B. Hacer Limpieza Anual

2. Cuencas de ríos

En este renglón ya tenemos a la Compañía de Mantenimiento Bou Maintenance realizando el mantenimiento de desyerbo y limpieza 2 veces al mes de las quebradas

1. Bayamon Gardens – Urb. Rexville hasta Sierra Linda
2. Villa Contesa – Int. 167 hasta la Ave. Los Millones
3. Villa Rica – Santa Mónica hasta Hnas. Dávila
4. Alturas de Flamboyán y Alturas de Bayamon
5. Int. Los Millones y Villa Contesa
6. Santa Mónica y Reparto Flamingo
7. Carretera 29 – frente a Plaza del Sol hasta Sierra Bayamon
8. Rio Bayamon – desde PR 22 hasta el Campo de Golf.

## II. MCM5 Manejo de Aguas de escorrentía post-construcción durante desarrollo y redesarrollo

### A. Incorporar cunetes cubiertos de grama

1. Crear canales abiertos con vegetación tolerante a inundaciones y plantas resistentes a la erosión.

Sugerimos que se incluyan en todo plano de construcción, un plan de siembra y mitigación. Estos planos deberán ser verificados y aprobados por un profesional de siembra ya sea Agrónomo o posea una certificación de Reglamento 25 del Departamento de Recursos Naturales y Ambientales de Puerto Rico.

Para proyectos municipales ya tenemos a un Agrónomo licenciado y un Arquitecto Paisajista certificado por el Departamento de Recursos Naturales y Ambientales.

### B. Desarrollar técnicas de estacionamientos verdes

1. Reducir superficies pavimentadas dedicadas a estacionamientos
2. Utilizar pavimentos alternativos grava, mulch, ladrillos, piedra natural, asfalto poroso, concreto permeable, etc.

Existe la tecnología prefabricada para la creación de estacionamientos verdes.

Sugiero que para la construcción de facilidades municipales nuevas y que sea aplicable bajo el concepto de Bayamón Ciudad Verde, se recomiende la construcción de estacionamientos verdes. (Parques y facilidades recreativas primordialmente).

### C. Desarrollar un programa para utilizar pavimentos alternativos

1. Utilizar pavimentos alternativos grava, mulch, ladrillos, piedra natural, asfalto poroso, concreto permeable, etc. para remplazar superficies con asfalto y concreto.
2. Estimular el uso de pavimentos alternativos en las aceras, estacionamientos, entradas de las casas, entre otros.

Sugiero que se realice una ordenanza que le de incentivos contributivos a proyectos nuevos que cumplan con estos criterios.

### III. MCM6 – Prevención de contaminación para operaciones municipales (good housekeeping)

#### A. Desarrollar controles para impactos a escorrentías pos mantenimiento de patios en edificios municipales

1. Desarrollar folletos para informar sobre la contaminación creada por técnicas de jardinería inapropiadas tales como uso inadecuado de fertilizantes y pesticidas.
2. Hacer letreros en áreas verdes indicando problemas de mas mantenimiento.

Para atender estos asuntos realizaremos una serie de adiestramientos o educación continua con nuestro Agrónomo para nuestros empleados y así evitar el mal uso de químicos o técnicas.

#### B. Crear procedimientos de limpieza de calles, aceras , alcantarillado, etc.

1. Barrer las calles regularmente

Actualmente contamos con un Programa de Barredora Municipal, la cual opera de 6:00 am a 11:00pm, en las avenidas principales del municipio. Adicional la compañía de mantenimiento Twins Landscaping, ofrece el servicio de limpieza de encintados mensual, a pala y con barredora a las avenidas que tiene contratadas.

#### C. Desarrollar procedimientos para el manejo de pesticidas, fertilizantes, solventes y pinturas

1. Establecer controles de inventario
2. Hacer inspecciones rutinarias
3. Entrenar al personal

Para esto también con la ayuda de nuestro Agrónomo, estaremos ofreciendo charlas de orientación, adiestramientos y educación continúa para los empleados de nuestro Departamento.

*Obras de Mitigación  
Construidas para el Control  
de Erosión de Suelos y  
Escorrentías Pluviales*

*Durante los Años Fiscales  
2005-2006 al 2008-2009*



ESTADO LIBRE ASOCIADO DE PUERTO RICO  
**CIUDAD DE BAYAMON**  
PO Box 1588 • Bayamón, Puerto Rico 00960-1588

Tel. 787-798-7000 • Fax 787-785-2966



Item	Obra	COSTO	CONTRATISTA	Comienza	Termina
7	Bo. Cerro Gordo - Mejoras Pluviales y Otras Obras en Los Caminos Las Guavas y Las Piedras.	\$ 39,500.00	N.C. Contractors Corp.	01-May-06	30-May-06
8	Bo. Nuevo - Mejoras Pluviales en los Sectores Gascot, Montellanos y Luciano.	\$ 74,936.00	Miguelito Asphalt	11-May-06	25-May-06
9	Dajaos-Reconstrucción de Sistema Pluvial calle 7 Parcelas Dajaos-Proyecto de Emergencia	\$ 129,005.00	N.C. Contractors Corp.	14-Sep-06	13-Oct-05
10	Dajaos-Mejoras pluviales en el Sector Riñto, Barrio Dajaos	\$ 34,950.00	J.R Construction & Equip.	31-Oct-06	30-Nov-05
11	Cerro Gordo-Mejoras Pluviales en Sector Los Sánchez y Colinas de Cerro Gordo*	\$ 34,995.00	Miguelito Asphalt	04-Nov-06	18-Nov-05
	Sub Total Pluviales:	\$ 595,595.00			
<b>Construccion de pocetos, parrillas y/o badenes</b>					
1	Bayamón - Construcción y Reconstrucción de Pocetos y Parrillas en Diferentes Areas. Ave. Magnolia y Pan Pepín	\$ 35,150.00	Labarca Construction	01-May-06	20-May-06
2	Bayamón - a-Const. Baden Calle Amapola Urb. Lomas Verdes cerca Supermercado Selecto, b-Const. Baden La Telefonica, c- Reconstrucción de Baden y Parrilla frente a Burger King hacia Carr. 167 y Falín.	\$ 34,700.00	J.R. Const. & Equip. Ren.	12-May-06	24-May-06
	Sub Total Pocetos, Pluviales y/o Badenes:	\$ 69,850.00			
	<b>Gran Total:</b>	<b>\$ 2,400,903.00</b>			

	TITULO DEL PROYECTO	COSTO	CONTRATISTA	PERIODO	Termina
6	Falín Torrech -Mejoras pluviales, repavimentación y otras obras frente al Residencial y carretera P.R. # 167 Riverview	\$ 84,598.00	E.P.R. Construction	27-Oct-06	10-Nov-06
7	Minillas -Construcción de Headwall y Mejoras Pluviales en Camino Los Torres	\$ 27,000.00	N.C. Contractors Corp.	30-Nov-06	24-Dec-06
8	Bo. Hato Tejas - Construcción de Sistema Pluvial y Otras Obras Sector La Cambija.	\$ 59,850.00	Labarca Construction	30-Nov-06	19-Dec-06
9	Alturas de Flamboyán -Construcción de Verja Perimetral y Sistema Pluvial en Canchas de Soccer	\$ 75,500.00	Transporte Ramos	18-Dec-06	16-Jan-07
10	Alturas de Bayamón -Mejoras pluviales y drenaje francés en la calle "B"	\$ 17,848.00	E.P.R. Construction	8-Feb-07	22-Feb-07
	Sub Total Pluviales:	\$ 913,137.00			
	<b>Construcción de Badenes y Parrillas</b>				
1	Zona Urbana -Construcción de badenes y parrillas	\$ 95,775.00	Labarca Construction	8-Jun-07	27-Jun-07
2	Rio Hondo I -Reconstrucción de cross gutter y otras obras R. H-I, Reparto Teresita, Cerro Gordo, Sta. Olaya, Royal Town, Santa Juanita, Magnolia y V. Contessa (1503-03-04)	\$ 98,750.00	J.R. Const. & Equip. Ren.	14-Jun-07	3-Jul-07
	Sub Total Badenes y Parrillas:	\$ 194,525.00			
	<b>Gran Total:</b>	<b>\$ 4,527,661.50</b>			



	TITULO DEL PROYECTO	COSTO	CONTRATISTA	Comienza	Termina
15	Bo. Nuevo - Mejoras pluviales en Sector Fernández. 94.32	\$ 28,500.00	Goveo Construction	6-Jun-08	25-Jun-08
	Mejoras Pluviales:	\$ 733,880.00			
	<b>Gran Total:</b>	<b>\$ 4,835,808.30</b>			

	TITULO DEL PROYECTO	COSTO	CONTRATISTA	Comienza	Termina
7	Luchetti-Construccion de Sistema Pluvial entrada Parque Monagas, Industrial Luchetti	\$ 87,000.00	Labarca Construccion	30-Jun-09	19-Jul-09
8	Luchetti-Construccion de Sistema Pluvial entrada Parque Monagas, Industrial Luchetti	\$ 87,000.00	Labarca Construccion	30-Jun-09	19-Jul-09
9	Cerro Gordo - Mejoras Pluviales en Buena Vista y Santa Olaya	\$ 99,700.00	NC Contractors & Rental	30-Sep-08	17-Oct-08
10	Buena Vista - Mejoras pluviales en C/3 Parcelas Sabana.	\$ 72,000.00	NC Contractors & Rental	10-Oct-08	24-Oct-08
11	Minillas - Construccion de sistema pluvial Sector Los Cruz. Caso 1037-05-06	\$ 72,000.00	NC Contractors & Rental	15-Dec-08	2-Jan-09
12	Dajaos - Construccion de sistema pluvial y "Head Wall" Carr. 8829 Sector Los Febus. Caso 0509-08-09	\$ 41,000.00	NC Contractors & Rental	15-Dec-08	31-Dec-08
13	Guaragao Abajo - Construccion de sistema pluvial en sector La Morenita.	\$ 31,500.00	NC Contractors & Rental	27-Mar-09	10-Apr-09
14	Construccion de Sistema Pluvial Camino Benezario, Guaragao Abajo	\$ 98,180.00	NC Contractors & Rental	13-May-09	27-May-09
15	Juan Sánchez - Mejoras pluviales en Calle 3	\$ 49,900.00	RM Contractor	3-Apr-09	27-Apr-09
16	Hato Tejas - Mejoras Pluviales y otras obras en el Sector Hoyo Caldero, calle Pajaros #1 interior. Caso #2860-07-08	\$ 30,000.00	Torbellino Construction	24-Oct-08	5-Dic-08
	Construccion de Sistemas Pluviales:	\$ 1,076,095.00			
	<b>Construccion de Pocetos y Parrillas</b>				
1	Construccion de Pocetos y Parrillas en diferentes areas, casos por emergencias.	\$ 53,210.00	Labarca Construccion	23-Jun-09	7-Jul-09
	Sub Total Pocetos y/o Parrillas:	\$ 53,210.00			
	<b>Gran Total:</b>	<b>\$ 5,327,301.80</b>			

**Apéndice 6 — Resumen de los MCM incluidos en el Plan General SWMP**

<b>MINIMUM CONTROL MEASURE</b>	<b>BMP's</b>
<b>MCM1 - PUBLIC EDUCATION AND OUTREACH</b>	BMP 1- Storm Water Related Public Service Announcements
	BMP-2 Educational Involvement/ Partnership/Outreach with Schools
	BMP-3 Educational Outreach to Community Homeowners on Lawn Care
	BMP-4 Development and Distribution of Storm Water Related Materials
	BMS-5 Storm Water Web Page
	BMS-6 Development of an Expanded Regional Interactive Storm Water Initiative by leading an annual meeting on SWMP with the participation of leaders of the region
	BMS-7 Storm Water Pamphlets, Booklets and Flyers
<b>MCM2-PUBLIC INVOLVEMENT &amp; PARTICIPATION.</b>	BMP-1 Storm Drain Stenciling Program
	BMP-2 Annual Cleanup
	BMP-3 Volunteer Monitoring Program
	BMP-4 Adopt a Park
	BMP-5 Support of Local Organizations
	BMS-6 Attitude Survey
	BMP-7 Community Hotline
<b>MCM3-ILLICIT DISCHARGE DETECTION AND ELIMINATION</b>	BMP-1 Storm Sewer System Map
	BMP-2 Implement Regulations to Enforce Nonstorm Discharges
	BMP-3 Educational Outreach
	BMP-4 Program to Detect, Identify and Eliminate Illegal Discharges
	BMP-5 Program to Detect, Identify and Eliminate Illegal Solid Waste Dumping
	BMP-6 Program to Detect, Identify and Eliminate Waste Water Connections to the Storm Drain System
	BMP-7 Program to Manage Recreational Sewage Discharges
	BMP-8 Program to Detect and Eliminate Sanitary Overflows
	BMS-9 Program to Detect and Eliminate Failing Septic Systems
<b>MCM 4-CONSTRUCTION SITE STORM WATER RUN OFF CONTROL</b>	BMP-1 Ordinance or Other Regulatory Mechanism
	BMP-2 General Construction Site Waste Controls
	BMP-3 Information Submitted by the Public
	BMP-4 Construction Site Inspection and Enforcement

**Apéndice 6 — Resumen de los MCM incluidos en el Plan General SWMP (cont.)**

MINIMUM CONTROL MEASURE	BMP's
<b>MCM 5-POST CONSTRUCTION STORM WATER MANAGEMENT DEVELOPMENT &amp; REDEVELOPMENT</b>	BMP-1 Structural-Ponds
	BMP-2 Structural-Porous Pavement Program
	BMP-3 Structural-Stormwater Wetland Program
	BMP-4 Structural-Vegetative Practices
	BMP-5 Structural-Runoff Pretreatment Practices
	BMP 6 Nonstructural-Develop green parking techniques to reduce the contribution of parking lots to storm
	BMP 6 Nonstructural- Develop alternative pavement program that can replace asphalt and concrete
	BMP 7 Nonstructural- Develop regional growth planning process to contain sprawl development and direct new growth into previously develop areas.
<b>MCM 6 – POLLUTION PREVENTION (GOOD HOUSEKEEPING FOR MUNICIPAL OPERATIONS)</b>	BMP-1 Source Control-Pet Waste Collection:
	BMP-2 Source Control-Pollution Prevention Measures
	BMP-3 Source Control-Didactic Materials.
	BMP-4 Source Control-Impacts from Landscaping and Lawn Care Practices:
	BMP-5 Source Control-Pest Management Practices
	BMP-6 Source Control-Pavement Cleaning Practices
	BMP-7 Source Control-Reduce or Eliminate Pollutant Loadings from Road Surfaces..
	BMP-8 Source Control-Inspections
	BMP-9 Materials Management-Alternative Products:
	BMP-10 Materials Management-Inspection of Municipal Facilities
	BMP-11 Materials Management-Procedures for spill response and prevention plan
	BMP-12 Materials Management-Oil Recycling
	BMP-13 Materials Management-Chemical Management
	BMP-14 Materials Management Maintenance Program: