



Programa Regulatorio para Implementación de Mejores Prácticas de Manejo

Ximena Pernet, P.E.
Everglades Regulation Bureau
Septiembre 22, 2016

Agenda

- Que son “Mejores Prácticas de Manejo (o “BMPs”)?
- Porque hay un programa regulatorio para implementación de Mejores Prácticas de Manejo en el EAA?
- Como se verifican el Plan de BMPs y el Plan de Monitoreo de Descargas?
- Cual ha sido el desempeño del Programa Regulatorio de BMPs?

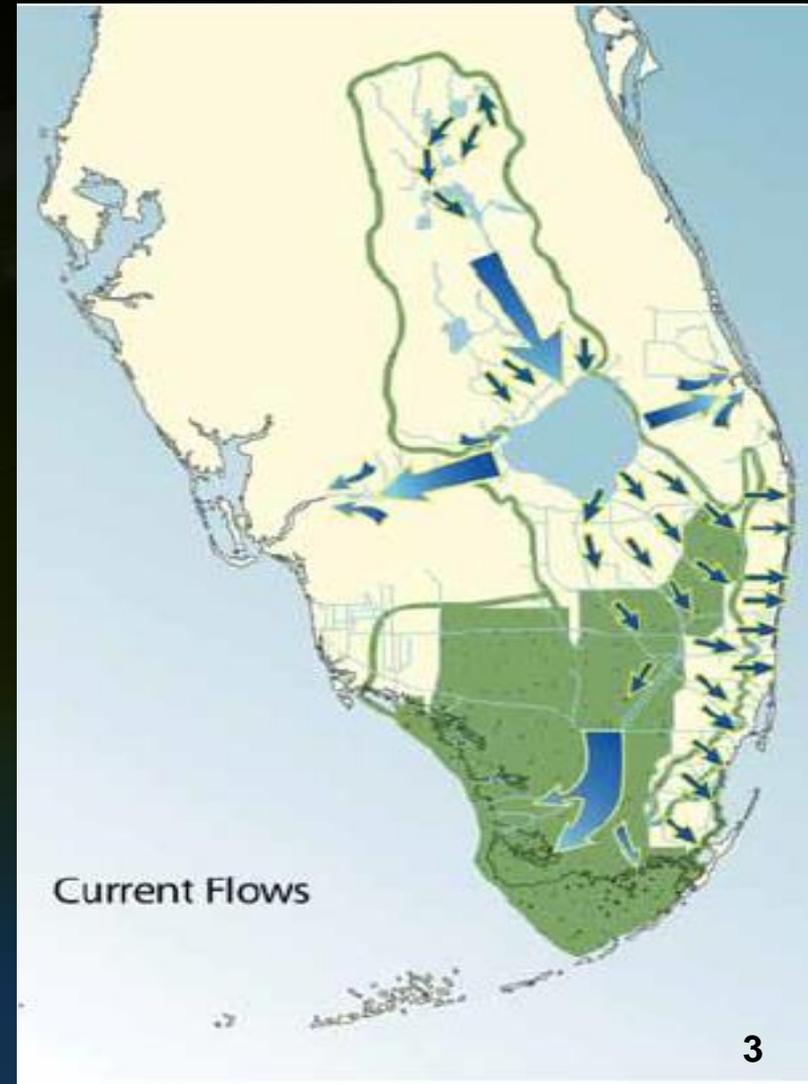
Mejores Prácticas de Manejo (o BMPs)

373.4592 Estatuto de Florida:

Es una práctica o combinación de practicas definidas por el Distrito de Manejo de Agua del Sur de la Florida, en cooperación con el Departamento de Protección Ambiental de la Florida, las cuales basadas en *investigación, pruebas de campo, y opinion de expertos*, son el *medio más efectivo* y práctico, incluyendo *factores económicos y tecnológicos*, de mejorar la calidad de agua en descargas agrícolas *balanceando las mejoras en calidad de agua y la productividad agrícola.*

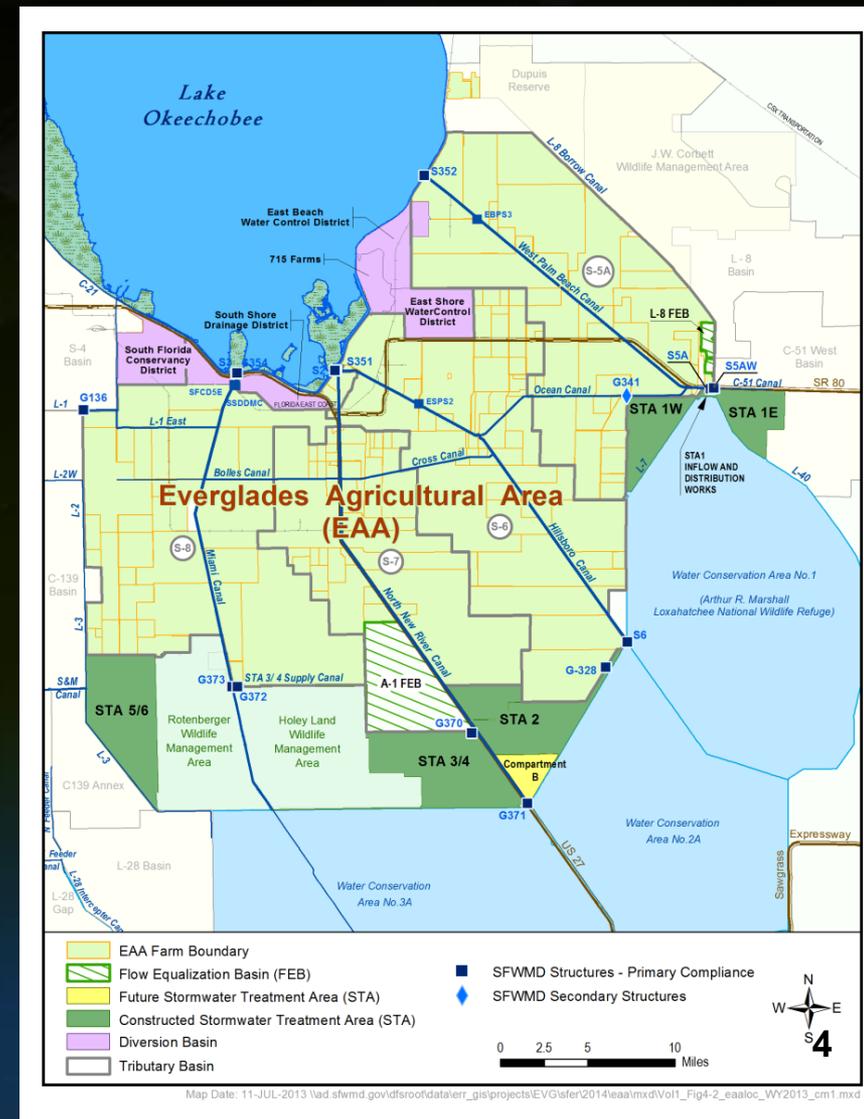
El Ecosistema de Los Everglades

- Drenaje natural: Río Kissimmee - Lago Okeechobee – Bahía de la Florida
- 1800's - Areas drenadas para agricultura, desarrollo comercial/residencial, y control de inundaciones
- 1988 – Conflicto de prioridades; demanda federal
- 1994 – Creación del Plan de restauración de los Everglades (Everglades para Siempre - EFA)



Programa Regulatorio de BMPs

- Permiso regula descargas de fósforo a canales del Distrito;
- Requiere implementación de:
 - ✓ Plan comprensivo de BMPs
 - ✓ Plan de monitoreo de agua
 - ✓ Entrenamiento ←
- Investigación - EAAEPD
- Evaluación de desempeño del EAA:
 - ✓ Monitoreo del Distrito
 - ✓ Tendencias



Plan Comprensivo de BMPs

Fósforo
Disuelto

Manejo de
Nutrientes



Prevención y control de derrames



Fertilización en banda



Fertilización bajo plástico

Fósforo en
Partículas

Control de
Sedimentos



Limpieza de canales



*Barrera antes de estructura de
descarga*



Inundación de Campos

Volumen de
Descarga

Manejo del Agua



Pluviómetro



Estructura de Control



Vara para medida de nivel de agua

Verificación de BMPs - Visitas

- **Antes**
 - ✓ Revisión del permiso, reporte anual de BMPs, reportes de visitas previas, manuales y criterios de operación, calidad de agua de la finca
 - ✓ Contactar al dueño o entidad – Lista de documentación
- **Durante**
 - ✓ Revisión de documentación
 - ✓ Observación en el campo
- **Después**
 - ✓ Seguimiento – Información pendiente o preguntas
 - ✓ Reporte (incluye recomendaciones, si es aplicable)

Prácticas para Manejo de Nutrientes

■ Objetivo

- ✓ Importar solamente la cantidad de fósforo necesaria para el cultivo y aplicarla en el sitio adecuado

■ Prácticas

- ✓ Aplicación Controlada de Nutrientes
- ✓ Prevención y Control de Derrames
- ✓ Análisis de Suelos
- ✓ Aplicación Dividida de Fósforo
- ✓ Fertilizantes de Acción Lenta

Aplicación Controlada de Nutrientes

En banda (caña y vegetales)



Fertilización de Vegetales
(otro método)



Aplicación al costado o "Side dressing" (caña-zafra & maíz)



Abonadoras Neumáticas
(maíz y césped)

Prevención y Control de Derrames



Documentación

- **Prevención y Control de Derrames**
 - ✓ Manual de prevención y control de derrames
 - ✓ Lista de asistencia del personal que recibió entrenamiento
 - ✓ Documentación si hubo derrames y como fueron controlados
- **Aplicación Controlada de Nutrientes**
 - ✓ Si el servicio es contratado, facturas indicando el área, cultivo, y método de aplicación.
- Los métodos de aplicación y las prácticas implementadas para la prevención de derrames son observados por el Distrito cada tres años o antes si hay cambios en el aplicador

Análisis de Suelo

- **Objetivo:** Evitar la aplicación de fósforo en exceso mediante la determinación de su nivel en el suelo y siguiendo recomendaciones
 - ✓ Coleccione muestras de suelo, revise los resultados y las recomendaciones antes de aplicar el fósforo
 - ✓ Determine el contenido de fósforo de todos los materiales que van a aplicar (ej. fertilizantes comerciales, enmiendas, abonos orgánicos, biosólidos)
 - ✓ Asegúrese de que la aplicación total de fósforo no excede la recomendación
 - ✓ Si la cantidad de fósforo aplicada difiere de la recomendación, mantenga documentación técnica explicando la diferencia

Análisis de Suelo - Métodos

- Laboratorios usan diferentes métodos (extractos) para determinar los niveles de fósforo en el suelo
- El uso del método apropiado reduce el potencial de sobre-aplicación. Asegúrese que su laboratorio usa un método basado en su tipo de suelos y cultivos
- Las recomendaciones desarrolladas con un método apropiado están basadas en curvas de rendimiento desarrolladas correlacionando niveles de fósforo en el suelo medidos en el laboratorio y rendimiento del cultivo medido en el campo
- La base técnica de la recomendación puede ser requerida dependiendo del caso (ej. curvas de rendimiento, estudios piloto en la finca)

Documentación

- Importante: Esta información es necesaria para todos los arrendatarios, inclusive aquellos a corto plazo
 - ✓ Tipo de cultivo y acres
 - ✓ Resultados de análisis de muestras de suelo
 - ✓ Recomendaciones de fósforo para cada cultivo
 - ✓ Para todos los materiales usados, cantidades de fósforo aplicado (ej. facturas de fertilizante)
 - ✓ Documentación técnica es necesaria si las recomendaciones fueron excedidas (ej. curvas de rendimiento del cultivo)
- Consideraciones específicas para enmiendas orgánicas. Requerimientos pueden variar dependiendo del material, cantidad aplicada, calidad de agua, etc.

Prácticas para Manejo de Agua - Detención (escorrentía)

- **Objetivo:** Demorar las descargas basado en criterios establecidos por el usuario (permittee)
 - ✓ Lecturas diarias de lluvia usando un pluviómetro
 - ✓ Monitoreo de elevaciones en canales de drenaje
- Cuando hay múltiples usuarios (permittees) en un “Basin ID”, cada usuario es responsable por la implementación de esta práctica
- Esta práctica permite:
 - ✓ Retención de escorrentía, y
 - ✓ Asentamiento de sólidos suspendidos
- Niveles típicos: 0.5 o 1.0 pulgadas de lluvia

Documentación

- Gráficos de detención – Herramienta para visualizar registros diarios de lluvia y flujo
- Registros de bombeo – Revisión incluye:
 - ✓ Las descargas ocurrieron después de que el nivel de detención de lluvia fue alcanzado
 - ✓ El criterio específico para operación de la bomba fue seguido
 - ✓ Las desviaciones debidas a actividades críticas
 - ✓ El criterio específico para operación de la bomba fue seguido
 - ✓ Las desviaciones incluyen comentarios apropiados (ej. preparación del terreno, cosecha, siembra, etc.)?
 - ✓ Cuando las desviaciones son recurrentes, es possible que la detención no se pueda alcanzar de manera consistente

Observación en el Campo

Pluviómetro



Estructura

Vara para medida del nivel del agua - En ciertas ocasiones es necesario verificar que la vara dentro de la finca, el tubo de descarga de la bomba, y la vara fuera de la finca sean relativas entre si

Control de Fósforo en Sedimentos y Partícula

■ **Objetivo:**

Minimizar el movimiento de fósforo en partícula y sedimentos fuera de la finca controlando la cantidad de suelo erodado y el material vegetal en las descargas

■ **Fuentes de fósforo en partícula:**

- ✓ Suelo y material vegetal transportado a canales y zanjas
- ✓ Sedimentos en canales y vegetación que crece en canales y zanjas



Control de Fósforo en Sedimentos y Partícula

- Los permisos requieren entre 4 y 6 prácticas:
 - ✓ Limpieza de sedimentos en canales y zanjas
 - ✓ Vegetación o bermas en los bancos de los canales
 - ✓ Nivelación de campos de cultivo
 - ✓ Sumidero o trampa antes de la estructura de descarga
 - ✓ Sumideros en las zanjas o tubos de drenaje elevados
 - ✓ Descarga lenta de zanjas cercanas a la estructura de descarga
 - ✓ Cultivos de cobertura o inundación de campos
 - ✓ Control de plantas acuáticas y barreras antes de la estructura de descarga
- ✓ Prácticas son detalladas en el reporte anual

Control de Fósforo en Sedimentos y Partícula

- Verificación es mediante observación en el campo. Algunas prácticas requieren documentación (ej. mapas, recibos/facturas, fotos)
- Deben ser implementadas uniformemente en la finca
- Importante: El usuario (permittee) es responsable de la implementación y documentación de sus arrendatarios

Limpieza de Sedimentos y Control de Vegetación Acuática en Canales



Documentación

- ✓ Mapas indicando fechas y segmentos limpiados
- ✓ Si el servicio es contratado, recibos/facturas
- ✓ Criterio para determinar cuando y como limpiar
- ✓ Importante:
 - Limpiar y bombear al mismo tiempo no es un BMP
 - Remover la vegetación mecánicamente, incluso si es tratada con herbicidas
 - Control con herbicidas debe limitarse a pequeñas infestaciones

Observación

- ✓ Verificar métodos y donde son arrojados los sedimentos
- ✓ Ubicación de la barrera, cobertura vegetal al momento de la visita

Vegetación en Canales & Bermas



Observación

- ✓ Bermas con vegetación a lo largo de bancos de canales
- ✓ Prevenir sobreuso de herbicidas que puedan acabar con la vegetación

Control de Sedimentos

Nivelación del campos de cultivo - recibos y mapas



Sumidero/trampa antes de estructura de descarga - Observación en el campo; records de mantenimiento (mapas)



Sumideros en zanjas – Observación en el campo; implementación uniforme en toda la finca



Control de Sedimentos



Descarga lenta de zanjas cercanas a la estructura de descarga -
Observación en el campo (ej. tubos tapados con maderas)

Cultivos de cobertura o inundación de campos

- ✓ Mapas, facturas/recibos (ej. semillas)
- ✓ Fósforo no es aplicado
- ✓ Escorrentía de campos inundados y de arroz no es descargada directamente fuera de la finca



Lista para Verificación de BMPs

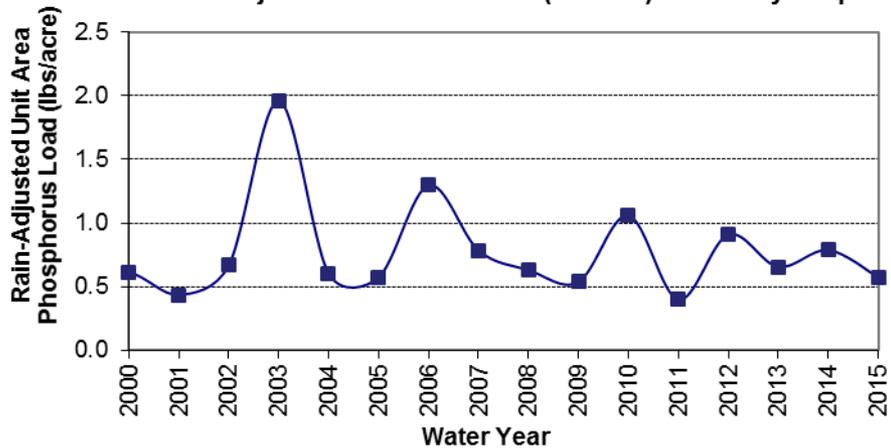
- Prevención y control de derrames: Protocolo al día
- Aplicación controlada: Observación periódica en el campo verifica implementación
- Análisis de suelo: Métodos apropiados y documentación técnica. Aplicaciones hechas para acumular o mantener niveles de fósforo en el suelo no cumplen el objetivo del BMP
- Manejo de agua: Registros de bombeo deben incluir comentarios apropiados cuando hay desviaciones. Siga criterio de detención de lluvia y elevación
- Control de sedimentos: Implementación uniforme y a tiempo
- En general: Usuario (permittee) es responsable por implementación apropiada por parte del personal, contratistas, y arrendatarios

Verificación del Plan de Monitoreo de Descargas

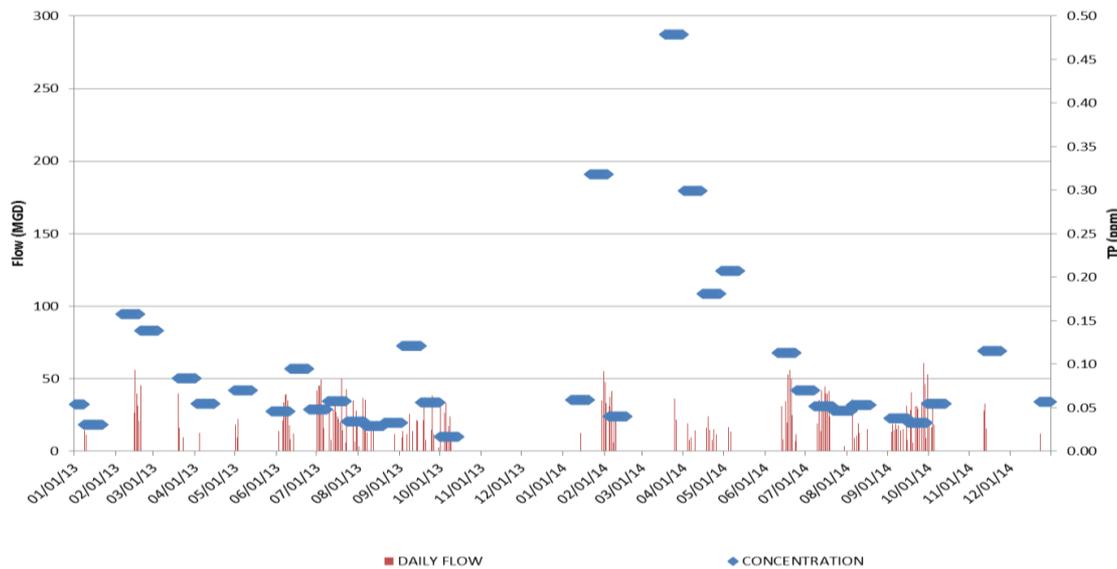
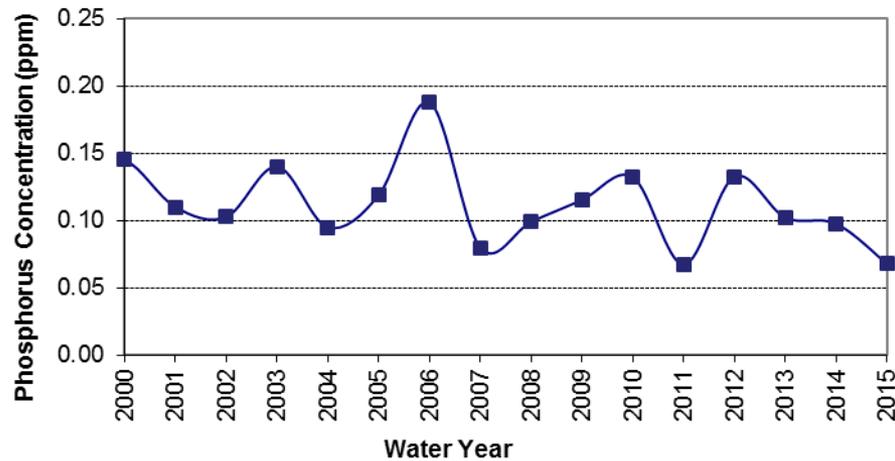
- La concentración de fósforo, flujo y descarga de fósforo reportadas electrónicamente
- Objetivo - Verificar que descargas de fósforo sean correctas
 - ✓ Equipo (autosampler, pluviómetro, varas de medida)
 - ✓ Verificación de flujo
 - ✓ Auditorías de calidad de agua (anual)
- Resultados de laboratorio pueden ser requeridos para verificar consistencia en niveles reportados
- Visitas incluyen revisión de datos de calidad de agua (ej. tendencias, comparaciones entre fincas, etc.)
- En algunos casos se observan relaciones entre los niveles de fósforo y actividades agrícolas

Datos de Calidad de Agua del Usuario (Permittee)

Rain-Adjusted Unit Area Load (RAUAL) Summary Graph



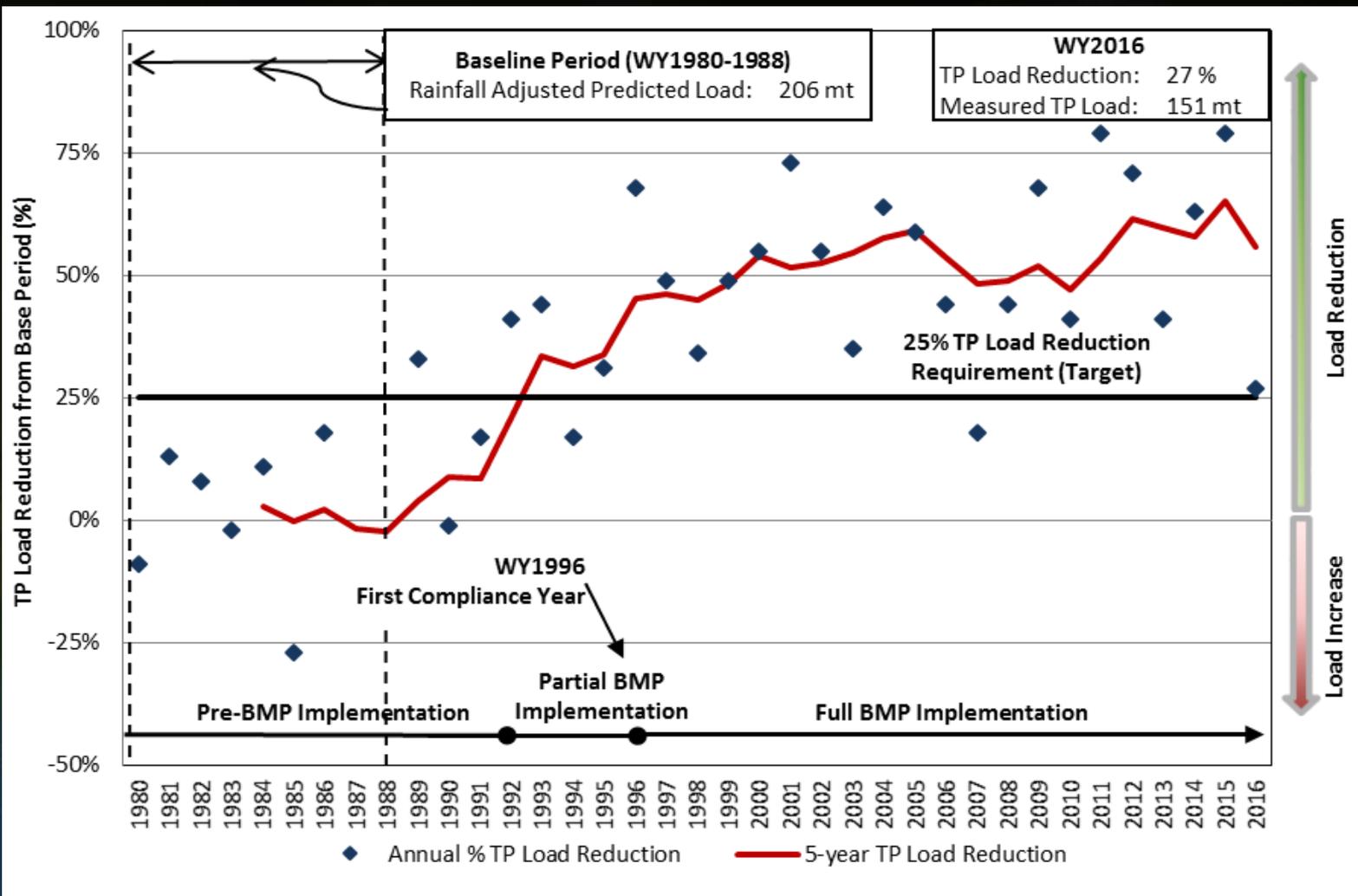
TP Concentration Summary Graph



Evaluación de Desempeño del EAA

- Datos de fósforo total (TP) colectados en los puntos de salida del EAA representan la descarga de TP que sale del EAA
- Un modelo matemático es usado para calcular la esorrentía representativa de las descargas de usuarios (permittees) en el EAA. El modelo excluye descargas de paso del Lago Okeechobee y descargas de cuencas que fluyen hacia el EAA (ej. C-139 Basin)
- El modelo hace una predicción de los niveles de fósforo que habrían sido observados durante un período base considerando condiciones de lluvia similares y lo compara con los niveles observados durante el año corriente
- Meta: Descarga actual sea, al menos, 25% menor que la descarga del período base, ajustada por lluvia

Resultados Históricos del Programa Regulatorio de BMPs



En Conclusión

- El programa regulatorio de BMPs continua cumpliendo sus requerimientos de calidad de agua con una reducción de fósforo a largo plazo de 55% en promedio
- El programa ofrece un sistema de verificación de desempeño legalmente defensible basado en implementación, verificación (documentación y campo) y monitoreo de calidad de agua
- Implementación continua es esencial ya que el programa es la piedra angular de uno de los proyectos de restauración más grandes del mundo

*** ¡Y Ud es parte de este proyecto! Gracias! ***

Contactos

Ximena Pernet, P.E., Supervisor
Bureau of Everglades Regulation

[E-mail: xpernett@sfwmd.gov](mailto:xpernett@sfwmd.gov)

Phone: (561) 682-2928



Preguntas