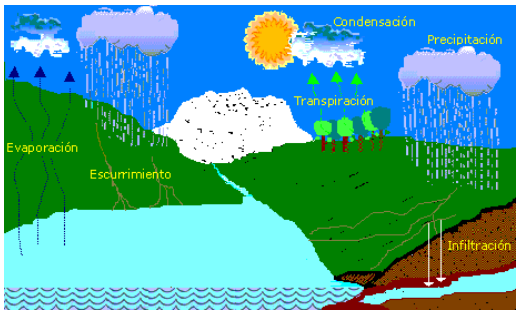
Universidad de Puerto Rico en Arecibo
Oficina de Salud, Seguridad Ocupacional y Protección Ambiental

PROGRAMA PARA EL MANEJO DE AGUAS DE ESCORRENTÍA



Preparado por:
Caribe Environmental Services
Agosto 2007

Revisado por:
Elaine Y. Santiago Sindo, M.S.I.H.
Zulma González Borrero, M.S.I.H.
Última Revisión: Marzo 2015

Universidad de Puerto Rico en Arecibo

Oficina de Salud, Seguridad Ocupacional y Protección Ambiental

APROBACIÓN & IMPLANTACIÓN

En cumplimiento con diferentes leyes, reglamentos y normas la Universidad de Puerto Rico en Arecibo cuenta con diferentes Planes y Programas. Los Planes y Programas son desarrollados e implantados por la Oficina de Salud, Seguridad Ocupacional y Protección Ambiental, están aprobados y su efectividad es inmediata y reemplazan cualquier edición previa.

- ☒ Programa para el Manejo de Aguas de Escorrentía
- ☐ Programa de Operación y Mantenimiento de Material con Contenido de Asbesto
- ☐ Programa de Reducción, Reutilización y Reciclaje de UPRA
- ☐ Programa de Salud y Seguridad Ocupacional

Dr. Otilio González Cortés
Rector — Fecha: 26/marzo/15

Elaine Santiago Sindo
Esp. Salud, Seguridad Ocup. y Amb. — Fecha: 26/marzo/2015

Zulma González Borrero
Esp. Salud, Seguridad Ocup. y Amb. — Fecha: 26/marzo/15

TABLA DE CONTENIDO

	Tema	Página
I.	Introducción …….	1
II.	Requisitos del Programa ……...	1
III.	Reglamentación ……...….	2
IV.	Información General ……...…...	2
	El Ciclo del Agua …….....	2
	¿Qué son las Aguas de Escorrentía? …….....	4
	Contaminación de las Aguas de Escorrentía …….....	4
	Efectos de la Contaminación de las Aguas de Escorrentía ……...	5
	Ventajas del Manejo de Escorrentía de Aguas Pluviales ……..	5
	Control de las aguas de Escorrentía ……..….	6
V.	Elementos Básicos del Programa …….	6
	Programa de Educación Pública ……...	6
	Participación Pública ……	6
	Identificación y Eliminación de Descargas Ilícitas ……..	7
	Control de Aguas de Escorrentía en Actividades de Construcción ……...	7
	Control de Aguas de Escorrentía en Construcciones Existentes ……..	7
	Prevención de Contaminación y Buenas Prácticas de Orden y Limpieza ..	7
VI.	Revisión y Disponibilidad del Programa ……..	8
VII.	Reportes y Documentación ……...	9
VIII.	Adiestramientos ……	9
IX.	Anejo 1- Notificación de Intención ……..…...……..……	10
X.	Anejo 2 – Mapa Sistema Pluvial UPRA ……..	17
XI.	Anejo 3 – SWMP Original ……	19
XII.	Anejo 4 – Procedimiento de Detección y Eliminación de Descargas Ilícitas ……	63
XIII.	Anejo 5 – Buenas Prácticas de Orden y Limpieza …….....	70
XIV.	Anejo 6 – Buenas Prácticas de Manejo en Jardinería ……	73
XV.	Anejo 7 – Buenas Prácticas de Manejo en la Construcción ……..	75
XVI.	Anejo 8 - Buenas Prácticas de Manejo en Mantenimiento de Vehículos de Motor y Equipos ……...	85
XVII.	Anejo 9 – Opúsculo del Programa ……...	88
XVIII.	Anejo 10 – Cartas Circulares y otros documentos relacionados al Programa …..	91

Universidad de Puerto Rico en Arecibo
Oficina de Salud, Seguridad Ocupacional y Protección Ambiental

PROGRAMA PARA EL MANEJO DE AGUAS DE ESCORRENTÍA

I. Introducción

La Universidad de Puerto Rico en Arecibo ha desarrollado e implantado un Programa para el Manejo de Aguas de Escorrentía para proteger la calidad de las aguas y garantizar el cumplimiento con las reglamentaciones estatales y federales que nos aplican. El Programa tiene como objetivos:

- Cumplir con los requisitos del permiso general MS4 (Permiso Num. PRR04000), aplicable a Puerto Rico y otorgado por la Agencia de Protección Ambiental (EPA, por sus siglas en inglés) a la UPRA.
- Describir los controles que la UPRA ha desarrollado y va a implantar para reducir la descarga de contaminantes en el sistema de alcantarillado pluvial.
- Identificar actividades, procedimientos operacionales o realizar mejoras estructurales que ayuden a reducir la cantidad de contaminantes potenciales en el sistema pluvial.
- Mejorar la calidad de las aguas de escorrentía.

Las aguas de escorrentía y otras aguas usadas que se descargan al sistema de alcantarillado pluvial pueden afectar la calidad de las aguas receptoras que son reguladas por el Permiso del Sistema Nacional de Eliminación de Descargas de Aguas de Escorrentía (NPDES, siglas en inglés) bajo la Ley Federal de Agua Limpia (CWA, siglas en inglés) de la Agencia Federal de Protección Ambiental (EPA, siglas en inglés). Bajo el permiso NPDES, a las instalaciones con descargas de contaminantes en los cuerpos de aguas de Estados Unidos se les requiere el obtener un permiso para controlar y mejorar la calidad de las descargas de escorrentía pluvial. La UPRA mantiene un permiso general NPDES, el cual cubre las descargas de aguas de escorrentías sobre el terreno, el pavimento, los techos de los edificios y los lugares de construcción en el Recinto (Permiso General de Descarga Num. PRR04000). El permiso regula y prohíbe que ciertos tipos de contaminantes entren en contacto o sean arrastrados por las aguas de escorrentía que son descargadas en los cuerpos de agua.

II. Requisitos del Programa

La Agencia de Protección Ambiental, como parte de las enmiendas hechas por el Congreso de los Estados Unidos a la Ley de Agua Limpia, desarrolló un programa de permisos de aguas de escorrentía. Este programa está diseñado para reglamentar las grandes descargas de aguas de escorrentía, incluyendo las asociadas a actividades industriales y a otras descargas que contribuyen significativamente a las violaciones de los estándares de calidad de agua debido a la cantidad de contaminantes.

La Agencia ha desarrollado dos tipos de permisos: el permiso general y el permiso individual. El permiso general aplica para la mayoría de las descargas grandes industriales. La reglamentación establece los tipos de descargas que pueden cualificar para el permiso general. Las entidades deben prepara una Notificación de Intención (NOI, por sus siglas en inglés) con la agencia reguladora quien hará la determinación final para la emisión del permiso general. El NOI es una certificación que le asegura a la EPA que la entidad proponente ha leído, entendido e implantado los requisitos del programa. El permiso general contiene los requisitos y las limitaciones, incluyendo la preparación de un Plan de Prevención de Contaminación de Aguas de Escorrentía (SWPPP, siglas en inglés). El permiso general está disponible para las actividades industriales, actividades de construcción y sectores específicos industriales / comerciales. (Ver Anejo 1, NOI)

El permiso individual es una solicitud específica donde se identifican los puntos de descargas, los cuerpos de aguas receptores, la razón de flujo e información sobre los contaminantes (Ver Anejo 2, Mapa del Sistema de Alcantarillado Pluvial de UPRA). La agencia reguladora revisa la información, estableciendo específicamente las descargas de contaminantes y emitiendo el permiso individual. Este permiso también contiene límites específicos de descarga para muchos parámetros químicos y físicos.

El 5 de febrero de 2007 la Universidad de Puerto Rico en Arecibo sometió la Notificación de Intención y está cubierta bajo las provisiones del Permiso General de Descarga Num. PRR04000. En cumplimiento con los requisitos de la parte 4.1.2.1 del permiso, la UPRA sometió a EPA (en agosto 2007) el Programa de Manejo de Aguas de Escorrentía (Ver Anejo 3).

III. Reglamentación

Las leyes y reglamentos que aplican a la Universidad de Puerto Rico en Arecibo son:

- Ley de Agua Limpia ("Clean Water Act")
- 40 CFR Parte 122 - Programa de Permisos Administrados por EPA: Permiso Nacional de Sistemas de Eliminación de Descarga de Aguas de Escorrentía (NPDES)
- Política Ambiental de la Universidad de Puerto Rico

IV. Información General

A. El Ciclo del Agua

Es necesario conocer el ciclo del agua para poder entender el problema de la contaminación de las aguas de escorrentía y sus efectos adversos. El ciclo del agua es un proceso de circulación constante del agua entre las distintas partes de la hidrósfera. Los procesos principales implicados en el ciclo del agua son:

- Precipitación (lluvia)
- Infiltración a través del suelo
- Evaporación
- Transpiración
- Condensación

El ciclo hidrológico comienza con la evaporación del agua desde la superficie del océano. A medida que se eleva, el aire humedecido se enfría y el vapor se transforma en agua: es la condensación. Las gotas se juntan y forman una nube. Luego, caen por su propio peso: es la precipitación. Si en la atmósfera hace mucho frío, el agua cae como nieve o granizo. Si es más cálida, caerán gotas de lluvia.

Una parte del agua que llega a la superficie terrestre será aprovechada por los seres vivos; otra discurrirá por el terreno hasta llegar a un río, un lago o el océano. A este fenómeno se le conoce como escorrentía. Otro porcentaje del agua se filtrará a través del suelo, formando acuíferos o capas de agua subterránea, conocidas como capas freáticas. Este proceso es la infiltración. De la capa freática, a veces, el agua brota en la superficie en forma de fuente, formando arroyos o ríos. Tarde o temprano, toda esta agua volverá nuevamente a la atmósfera, debido principalmente a la evaporación.

Cuando la lluvia cae sobre el terreno, el agua puede tomar diferentes rutas. El desarrollo urbano y la deforestación pueden alterar el ciclo del agua, aumentando el volumen de las aguas de escorrentía y reduciendo la infiltración. Esto puede alterar las características químicas y físicas del cuerpo de agua receptor.

B. ¿Qué son las Aguas de Escorrentía?

La escorrentía de aguas pluviales ocurre cuando la precipitación de lluvia cae y corre sobre los techos de los edificios, en calles, aceras y en cualquier otra superficie impermeable. Estas aguas en lugar de introducirse en el suelo, corren sobre las superficies y llegan a los drenajes pluviales. El drenaje pluvial de la UPRA descarga en el sistema localizado en la carretera PR-653 que eventualmente llega al Océano Atlántico.

C. Contaminación de las Aguas de Escorrentía

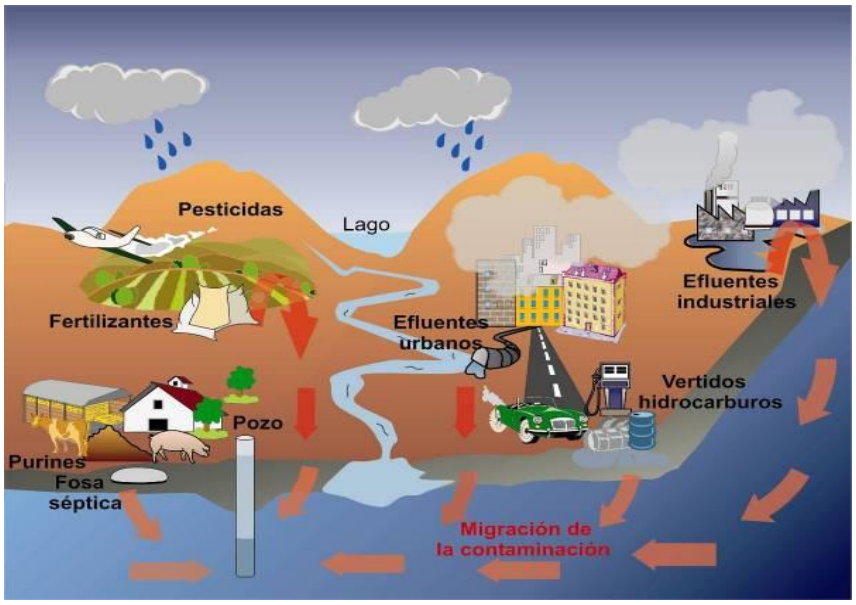
Las aguas pluviales pueden recoger basura, suciedad, aceites y otros contaminantes que fluyen al sistema de alcantarillado pluvial o directamente a lagos, arroyos, ríos, quebradas, humedales o aguas costeras. Todo lo que entra al sistema de alcantarillado pluvial es descargado, sin tratamiento, a los cuerpos de agua que son usados para nadar, pescar y como suministro de agua potable. La contaminación de las aguas pluviales se debe a:

- Aumento del volumen de agua proveniente de las superficies impermeables.
- Concentración de contaminantes en el agua pluvial.

Las aguas pluviales pueden recoger:

- Basura
- Sustancias peligrosas
  - Fertilizantes, plaguicidas, metales, combustible, etc.

- Grasas y aceites
- Detergentes
- Sedimentos
- Suciedad
- Sólidos suspendidos
  - Pequeñas partículas de tierra
- Desechos de animales



D. Efectos de la contaminación de las aguas de escorrentía

- Destrucción o modificación de los hábitats acuáticos
- Aumento en el potencial de inundaciones
- Disminución de la diversidad de especies acuáticas
- Aumento de sedimentación y erosión
  - Costosas operaciones de dragado
- Aumento de niveles de bacterias en aguas recreacionales
  - Cierre de playas
- Aumento en el costo de tratamiento de agua potable

E. Ventajas del Manejo de Escorrentía de Aguas Pluviales

- Protección de humedales y ecosistemas acuáticos
- Conservación de los cuerpos de agua
- Mejoras en la calidad del agua potable
- Protección de la salud pública
- Control de inundaciones

F. Control de las aguas de escorrentía

- Conservación de áreas naturales
- Cobertura vegetal
- Barreras vegetativas
- Charcas de sedimentación
- Canales de desagüe protegidos
- Puntos de descarga con filtros de piedra
- Empedrado

V. Elementos Básicos del Programa

De acuerdo a la Parte 4.2 del Permiso General, EPA utiliza el término *Medidas Mínimas de Control* para los seis elementos del Programa designados para lograr mejorar la calidad del agua. El Programa para Manejo de Aguas de Escorrentía desarrollado en la Universidad de Puerto Rico en Arecibo incluye seis requisitos mínimos de control.

La meta del Programa es reducir la potencial descarga de contaminantes e identificar actividades o mejoras estructurales que ayuden a reducir la cantidad de contaminantes potenciales y mejorar la calidad de las aguas de escorrentía. Las Buenas Prácticas de Manejo (BMP's, por sus siglas en inglés) han sido desarrolladas para reducir la descarga de contaminantes en el sistema de alcantarillado pluvial. Estas prácticas incluyen: procedimientos operacionales, prácticas para controlar la escorrentía, los derrames y las fugas en los predios, disposición de desperdicios y drenajes en áreas de almacenaje de materia prima. El SWMP de la institución incluye buenas prácticas de manejo para las siguientes medidas de control:

A. Programa de Educación Pública

Este programa va dirigido a educar a la comunidad universitaria en el impacto de las descargas de las aguas pluviales en los cuerpos de agua receptores y la importancia de controlar dichas descargas. Además, establece los pasos que la comunidad universitaria va a llevar a cabo para reducir los contaminantes en las aguas de escorrentía.

B. Participación Pública

El objetivo de esta medida es promover el apoyo activo de la comunidad universitaria al programa, dirigido a su implantación. Desarrollar actividades para lograr la participación de estudiantes, asociaciones estudiantiles, facultad y empleados para asegurar el desarrollo exitoso del programa.

C. Identificación y Eliminación de Descargas Ilícitas

Establecer un programa para identificar y eliminar las fuentes de descargas ilícitas al sistema pluvial y las descargas que no son de aguas de escorrentía. Este programa debe contener elementos que ayuden reducir los contaminantes en las aguas de escorrentía, inspecciones del sistema pluvial, mecanismos para asegurar el cumplimiento con el programa (incluyendo sanciones o penalidades) e identificación de depósitos ilegales de basura o escombros, entre otros.

D. Control de Aguas de Escorrentía en Actividades de Construcción

El objetivo de esta medida es minimizar la posibilidad que sedimentos y desperdicios en lugares en construcción en UPRA entren al sistema pluvial. Incluye el establecimiento de medidas en las etapas de diseño, la inspección de proyectos de construcción dentro del Recinto y procedimientos para prohibir la descarga o disposición de desperdicios en proyectos de construcción de:

- Materiales de demolición de edificios
- Lavados de camiones de cemento
- Sustancias químicas
- Basura, etc.

E. Control de Aguas de Escorrentía en Construcciones Existentes

La meta de esta medida es reducir la generación de fuentes de contaminación a través del diseño y planificación antes de comenzar nuevos proyectos o remodelaciones. Integrar técnicas básicas y prácticas de manejo de aguas pluviales para proteger la calidad del agua. Los controles incluyen prácticas apropiadas de manejo estructural y no estructural que tienen que mantenerse después de terminado cada proyecto. El Recinto será responsable de revisar, aprobar y asegurar la implantación de los planes de control de aguas de escorrentía requeridos para cada proyecto.

F. Prevención de Contaminación y Buenas Prácticas de Orden y Limpieza

Asegurar que las operaciones y las actividades de mantenimiento se lleven a cabo de manera que proteja la calidad del agua pluvial, estableciendo técnicas de prevención de contaminación, inspecciones rutinarias y buenas prácticas de orden y limpieza. Esta medida requiere que se adiestre al personal que realiza tareas de mantenimiento de edificios, terrenos y demás instalaciones para asegurar que se cumple con los requisitos del permiso para reducir las descargas de contaminantes a las aguas de escorrentía. Las áreas impactadas por el programa de mantenimiento son:

- Estacionamientos
- Planta Física

- Cuartos de Máquinas
- Cafetería
- Contenedores de Basura
- Torres de Enfriamiento de Aire acondicionado
- Tanques de almacenaje de combustible
- Construcciones
- Jardinería

La Oficina de Salud, Seguridad Ocupacional y Protección Ambiental de la UPRA ha desarrollado varios folletos informativos que han sido distribuidos a empleados, supervisores y/o estudiantes. Éstos están disponibles en la oficina y a través de la página electrónica de la institución. Los folletos desarrollados son:

- Procedimiento de Detección y Eliminación de Descargas Ilícitas (Ver Anejo 4)
- Buenas Prácticas de Orden y Limpieza (Ver Anejo 5)
- Buenas Prácticas de Manejo en Jardinería (Ver Anejo 6)
- Buenas Prácticas de Manejo en la Construcción (Ver Anejo 7)
- Buenas Prácticas de Manejo en el Mantenimiento de Vehículos de Motor y Equipos (Ver Anejo 8)
- Opúsculo del Programa (Ver Anejo 9)

VI. Revisión y Disponibilidad del Programa

El Programa para el Manejo de Aguas de Escorrentía será revisado anualmente, según le establece la parte 4.4.1 del Permiso. Esta revisión se hará en conjunto con el reporte anual que se emite a la Agencia de Protección Ambiental.

Cambios realizados al Programa para añadir componentes, controles o requisitos pueden ser hechos en cualquier momento mediante notificación escrita a la Agencia de Protección Ambiental y aprobados por ésta, por adelantado. La UPRA podrá solicitar a la EPA realizar cambios para reemplazar buenas prácticas de manejo ineficaces o no viables y éstas deberán ser aprobadas por la agencia para su implantación. La EPA puede solicitar la revisión del Programa.

La Oficina de Salud, Seguridad Ocupacional y Protección Ambiental de la UPRA mantendrá una copia del Programa disponible en su oficina. Además, se mantendrá una copia en la página electrónica de la institución. El Programa estará disponible para representantes de la Agencia de Protección Ambiental, del Servicio Nacional de Pesca y Vida Silvestre y cualquier otra agencia estatal o federal que apruebe planes de manejo de aguas de escorrentía.

VII. Reportes y Documentación

La UPRA mantendrá un registro de todos los reportes requeridos por el permiso, actividades de monitoreo, inspecciones, informes y cualquier otra documentación relacionada al Programa de la institución.

La institución someterá informes anuales a la Agencia de Protección Ambiental, basado en las actividades llevadas a cabo en cumplimiento con el permiso NPDES y el Programa de la institución. Copia de estos informes se mantendrán en la Oficina de Salud, Seguridad Ocupacional y Protección Ambiental de la institución por un periodo mínimo de tres años. El reporte anual debe incluir lo siguiente:

- El estado de cumplimiento del permiso con las condiciones del mismo.
- Una evaluación de las buenas prácticas de manejo.
- El progreso de las metas establecidas para reducir la descarga de contaminantes al sistema pluvial.
- Metas medibles para cada una de las Medidas Mínimas de Control.
- Resultado de información recolectada y analizada, si alguna, durante el periodo reportado.
- Un resumen de las actividades para el manejo de aguas de escorrentía que se realizarán en el próximo ciclo de reporte.
- Cambios propuestos al Programa, si alguno, incluyendo cambios a las buenas prácticas de manejo o a cualquier meta identificada que aplique a los elementos del programa.

VIII. Adiestramientos

La Universidad de Puerto Rico en Arecibo está comprometida con el adiestramiento de su personal en todo lo relacionado al Programa para el Manejo de Aguas de Escorrentía. Se proveerá adiestramiento a todos los empleados adscritos a la Oficina de Recursos Físicos (Taller, Mantenimiento, Aire Acondicionado y Jardinería). Los empleados serán adiestrados en los componentes del Programa y en las Buenas Prácticas de Manejo aplicables a sus áreas de trabajo. Además, se ofrecerán orientaciones a los estudiantes y a la Comunidad Universitaria y se les proveerá material informativo en actividades como la Feria de Calidad de Vida, el Mes del Planeta Tierra, entre otros.

Anejo 1

Notificación de Intención

Notice of Intent (NOI) for Storm Water Discharges from Small Municipal Separate Storm Sewer Systems (MS4's) Under NPDES General Permit No. PRR040000

This NOI is submitted pursuant to the provisions of 40 CFR 122.21(f) and Part 2 of the NPDES General Permit No. PRR040000 for Small Municipal Separate Storm Sewer Systems (MS4) by the following applicant:

1. The University of Puerto Rico, Arecibo Campus ("UPR- Arecibo") is a State entity and operates a municipal separate storm sewer system located in the Municipality of Arecibo, Puerto Rico.

2. Facility Operator Information:

   Name of Operator University of Puerto Rico, Arecibo Campus
   Name and Title of Responsible Official Dr. Edwin Hernández Vera, Dean
   Mailing Address P.O. Box 4010 Arecibo, P.R. 00614-4010
   Telephone Number (787) 878-2714 / (787) 815-0000 ext. 1000

3. Standard Industrial Classification (SIC) Code: 8221

4. Names and titles of primary administrative and/or technical staff contacts:

   a) Name: Elaine Y. Santiago Title: Env., Occupational Safety & Health Specialist

   b) Name: Zulma González Title: Env., Occupational Safety & Health Specialist

5. List of Environmental Permits: (select which one applies)

   a) Resource Conservation And Recovery Act (RCRA)
      (X) Permit Number PRD 00069099006001

   b) State Air Emissions permit
      (X) Permit Number PFE-LC-RA-07-0602-0045-II-O

   c) Biomedical ID number
      (X) Permit Number DBR-07-93-09-0051-RN-09

6. A topographic map (or map of storm sewer system) extending one mile beyond the property boundaries and indicating the following: (See attached map)

    a) Facility intake and outfall structures (Intakes are located throughout the complete facility. Specific location of intakes will be identified in the facility SWMP).

    b) Location of all Waters of the United States that receive discharges from outfalls (indication of whether any of the receiving waters are on the CWA §303(d) list of impaired waters).

    c) Facility hazardous waste treatment, storage, or disposal facilities

    d) Wells where fluids from the facility are injected underground (n/a)

    e) Drinking water wells listed in public records or otherwise known in the map area. The attached map includes all groundwater wells identified within a one mile radius of the site in the USGS database. No information regarding the use of the wells is provided in the USGS database since after 9/11 the description of groundwater wells for drinking water purposes was eliminated from the database

7. Description of MS4 (including location in terms of latitude and longitude of the approximate center of the MS4).

    The estimated area served by the MS4 is approximately 46.76 acres. The approximate center of the MS4 is located al Lat. 18º 28' 11" and Long. 66º 44'30".

8. Estimate of square miles served by the MS4: 46.76 acres

9. Description of Best Management Practices to be implemented by applicant for each of the following six storm water minimum control measures in 40 CFR 122.34(b)(1).

Next is a description of the preliminary best management practices (BMPs) that the UPR Arecibo is planning to undertake to meet the requirements of the permit. We note however,

that the enclosed preliminary list may be modified during the preparation of the Storm Water Management Program (SWMP) for the facility.

a) Public Education and Outreach on Storm Water Impacts

The UPR Arecibo is planning to implement a public education program that would include the distribution of educational materials within the academic community regarding the potential impacts of storm water discharges on water bodies. It would also include the measures that the academic community may take to reduce pollutants in storm water. The program may include the preparation and distribution of written materials as well as the coordination of public meetings where experts on the subject talk about these issues.

b) Public Involvement/Participation

The UPR Arecibo is planning to implement a campus wide public involvement and participation program. Each of the departments in the university would be involved in this effort and public participation meetings are planned to obtain input from the academic community. At the department level a person responsible for the program would be identified and working sessions would be coordinated to assure the participation of the academic community. The working sessions would include information regarding the potential hazards associated with illegal discharges to the storm water system and the improper disposal of wastes.

BMPs that may be further evaluated as part of the SWMP development may include

- Development of a reforestation program
- Identification and marking of storm drains
- Clean-up and monitoring of the surface water bodies within the campus
- Development of a voluntary stream monitoring program implemented by the academic community

c) Illicit Discharge Detection and Elimination

To meet the requirements of this measure the UPR Arecibo is planning to develop a map of the facility storm sewer system showing the location of all outfalls, inflows, manholes, and waters of the United States that receive discharges from the outfalls. The university is planning to implement a program for the detection of possible illegal non-storm water discharges into the system. The program may include visual assessments, connectivity testing, dye testing and/or smoke tests. Based upon the results of the tests a plan to address any identified illegal discharges will be prepared and included in the SWMP. Allowable discharges, as included in Section 1.4 of the permit, will be addressed as part of this control measure only if the University identifies them as significant contributors of pollutants to the small MS4.

As part of the SWMP development the UPR Arecibo will list occasional incidental non storm water discharges that will not be addressed as illicit discharges such as non-commercial or charity car washes. A prohibition of any non-storm water discharge that it is determined to be contributing significant amounts of pollutants to the MS4 would be included in the SWMP.

d) Construction Site Storm Water Runoff Control

The UPR Arecibo is planning to develop, implement and enforce a program to reduce pollutants in any storm water runoff to their MS4 from construction activities. For construction activities covering one acre or more of land or covering less than one acre that are part of a larger common plan, the university will require that the construction activity be implemented in accordance to the NPDES General Permit for Storm Water Discharges from Construction Activities issued by the EPA in July 1, 2003.

To ensure that this requirement is met the UPR Arecibo will develop an administrative procedure or guideline to assure that the requirement for the request of compliance with the NPDES General Permit for construction activities is met. The UPR Arecibo is not planning to request any requirement for construction activities covering less than one acre.

By implementing the requirement of meeting the conditions of the Construction Activities General Permit the university will assure that adequate erosion and sedimentation controls are implemented and inspected during the project construction phase.

e) Post-Construction Storm Water Management in New Development and Redevelopment

The UPR Arecibo is planning to develop a post construction runoff control management program for areas within the university that would undergo new development or redevelopment. The program would be aimed to reducing pollutants in post construction runoff from these areas. BMPs that may be considered during the development of the SWMP would include:

- Development of administrative procedures that would require the implementation of post-construction runoff control measures
- Development of administrative procedures or guidelines to ensure the inspection and maintenance of the runoff control measures
- Development of administrative procedures or guidelines to ensure that new development or redevelopment plans are reviewed and verified for the inclusion of post-construction runoff control measures
- Development of administrative procedures or guidelines to ensure that one or more of the following general BMPs are included in the design plans of any new or redeveloped project: innovative BMPs, infiltration systems, filtration systems or retention/detention ponds.

f) Pollution Prevention/Good Housekeeping

The UPR Arecibo is planning to develop and implement a pollution prevention/good housekeeping program to minimize or to reduce potential pollutants from reaching the storm sewer system. The program would consist of the following elements:

- Employee training – employees with the responsibility of managing any waste or chemical materials within the university would be trained in the implementation of pollution prevention and good housekeeping practices.
- Field inspections – A field inspection program would be developed to monitor, on a regular basis, the storm water sewer system as well as area where potential pollutants may be discharged into the system.
- The UPR Arecibo has already implemented and will continue to implement BMPs for the management of petroleum products and other chemicals including the provision of spill containment systems and the storage of chemical materials on protected roofed sheds or buildings.
- Spill response and prevention – The UPR Arecibo will develop spill prevention control and countermeasure plans for areas where oil materials are stored, as required by 40 CFR 112.

10. Descriptions of the measurable goals for each BMP, including (as appropriate) the months and years in which the action will be taken, including interim milestones and the frequency of the action

It is expected that the SWMP, describing in detail the BMPs to be implemented for each of the six storm water control measures described in 40 CFR, will be submitted to the EPA by August 6, 2007. Following is a preliminary schedule for each control measure:

Control Measure	**Expected Start Date**	**Expected Completion Date**
Public Education and Outreach on Storm Water Impacts	February 5, 2007	February 5, 2009
Public Involvement/Participation	February 5, 2008	February 5, 2010
Illicit Discharge Detection and Elimination	July 2007	November 6, 2011
Construction Site Storm Water Runoff Control	February 5, 2007	February 5, 2008
Post-Construction Storm Water Management in New Development and Redevelopment	July 2007	July 2009
Pollution Prevention/ Good House Keeping	July 2007	November 6, 2011

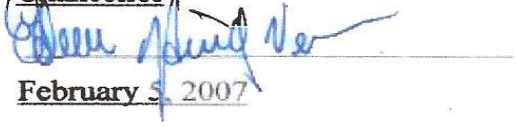
11. The person responsible for implementing or coordinating the applicant's storm water management program:

    Name: Elaine Y. Santiago Title: Environmental, Occupational Safety & Health Specialist

    The applicant certifies that it has met eligibility criteria for protection of threatened or endangered species, critical habitat, historic properties, and marine fisheries pursuant to Parts 1.3.5 and 1.3.6 of the NPDES General Permit No. PRR04000.

13. Certification:

    "I certify under penalty of law that this document and all attachments were prepared under my direction or supervision in accordance with a system designed to assure that qualified personnel properly gather and evaluate the information submitted. Based on my inquiry of the person or persons who manage the system, or those persons directly responsible for gathering the information, the information submitted is, to the best of my knowledge and belief, true, accurate, and complete. I am aware that there are significant penalties for submitting false information, including the possibility of fine and imprisonment for knowing violations."

Name:	Dr. Edwin Hernández Vera
Title:	Chancellor
Signature:	
Date:	February 5, 2007

Anejo 2

Mapa Sistema Alcantarillado Pluvial UPRA

Anejo 3

Programa Manejo Aguas Escorrentía Original

Anejo 4

Procedimiento de Detección y Eliminación de Descargas Ilícitas

Universidad de Puerto Rico en Arecibo
Oficina de Salud, Seguridad Ocupacional y Protección Ambiental

Procedimiento de Detección y Eliminación de Descargas Ilícitas

I. Introducción

La Universidad de Puerto Rico en Arecibo (UPRA) está cubierta bajo las provisiones del Permiso Nacional de Sistemas de Eliminación de Descargas de Aguas de Escorrentía (NPDES). Como parte de su Programa para Manejo de Aguas de Escorrentía (SWMP, por sus siglas en inglés) tiene que desarrollar e implantar un Sistema de Detección y Eliminación de Descargas Ilícitas al sistema de alcantarillado pluvial. Este procedimiento nos ayudará a tomar las acciones apropiadas ante la ocurrencia de descargas ilícitas de origen identificado o descargas sospechosas.

II. Descargas Ilícitas

Descarga Ilícita se puede definir como cualquier descarga que llegue al sistema de aguas de escorrentía que no esté compuesta en su totalidad por agua de lluvia, aunque esta descarga no contenga contaminantes. Las descargas ilícitas son consideradas como tal debido a que los sistemas de aguas de escorrentía no están diseñados para aceptar, procesar o descargar aguas usadas que no sean de lluvia. Las descargas ilícitas entran al sistema pluvial a través de conexiones directas a las tuberías o indirectas como son las infiltraciones en las tuberías o desperdicios que se tiran en los drenajes pluviales. Estas descargas pueden afectar los cuerpos de aguas receptores con altos niveles de contaminantes.

En la UPRA el sistema de aguas de escorrentía descarga en el Océano Atlántico por lo que cualquier contaminante que entre al sistema pluvial puede contribuir a la degradación ambiental.[19]

Descargas Ilícitas	***Descargas NO Ilícitas*** (Si están libres de contaminantes)
Efluente de Pozos Sépticos	Irrigación de áreas verdes
Aguas de lavado de vehículos	Condensación de acondicionadores de aire
Derrames de aceite o combustibles	Pérdida de agua potable
Derrames de productos químicos	Bombeo de agua subterránea
Filtración de aceite, combustible o fluidos de equipos	Aguas de enfriamiento de equipos o sistemas (autoclaves, destiladores, calderas, etc.)

III. Fuentes Potenciales de Descargas Ilícitas

Hay una gran variedad de actividades o situaciones que pueden ser fuentes potenciales de descargas ilícitas. Estas actividades tienen que ser evitadas para poder reducir y prevenir las descargas ilícitas en el sistema de alcantarillado pluvial. Algunas de estas fuentes de descargas ilícitas son las siguientes:

- **Almacenaje inapropiado de sustancias químicas y desperdicios peligrosos:**

La UPRA cuenta con un Almacén de Sustancias Químicas y un Área Central de Acumulación de Desperdicios Peligrosos. Todas las sustancias químicas que no estén en uso deberán estar almacenadas en esa área. La Oficina de Salud, Seguridad Ocupacional y Protección Ambiental ha desarrollado y establecido un Plan de Higiene Química y un Programa de Manejo de Desperdicios Químicos Peligrosos. Éstos proveen a los empleados de guías para el manejo y almacenaje apropiado de las sustancias químicas y los desperdicios peligrosos. Además, como parte del Plan de Higiene Química se realizan inspecciones periódicas para asegurar el cumplimiento.

- **Manejo y disposición inapropiada de sustancias químicas y desperdicios Peligrosos**

La Oficina de Salud, Seguridad Ocupacional y Protección Ambiental de UPRA provee orientación y adiestramiento sobre el manejo y disposición apropiado de las sustancias químicas y desperdicios peligrosos. Como parte del Plan de Higiene Química se realizan inspecciones periódicas para verificar el manejo y la rotulación apropiada de las sustancias químicas y los desperdicios peligrosos. Además, provee servicios de recogido de los desperdicios peligrosos generados en las diferentes áreas satélites de acumulación (ASA) de la Universidad. Los desperdicios peligrosos se disponen a través de una compañía externa especializada de disposición.

Derrames, escapes, liqueos o pérdidas de materiales peligrosos al ambiente

La Oficina de Salud, Seguridad Ocupacional y Protección Ambiental de UPRA ha desarrollado e implantado el Plan de Operaciones de Emergencia de Derrame de Materiales Peligrosos y el Plan de Contingencia para derrame de Combustible en Plantas de Emergencia. La UPRA ha establecido acuerdos de colaboración con agencias locales de respuesta a emergencias para una respuesta rápida.

Manejo inapropiado de aceites usados (derivados del petróleo, vegetal, etc.)

El Plan de Prevención, Control y Contramedidas de Derrames (*SPCC Plan*, por sus siglas en inglés) de la UPRA incluye procedimientos y medidas para prevenir o minimizar los riesgos relacionados con el almacenaje, manejo, transporte, transferencia y disposición de aceites usados.

Manejo de la Basura doméstica y desperdicios sólidos no peligrosos

En todas las áreas de la Universidad se cuenta con la cantidad adecuada de contenedores de basura para facilitar la recolección de los desperdicios sólidos no peligrosos. Se provee orientación al personal de mantenimiento sobre la disposición adecuada de los desperdicios y las buenas prácticas de orden y limpieza. Se deben mantener tapados los contenedores de basura. Además, se ha establecido el Programa de Reducción, Reutilización y Reciclaje.

Conexiones inapropiadas en los edificios

Todos los proyectos de construcción y remodelación de edificios dentro de las instalaciones de la UPRA se realizarán siguiendo los códigos estatales y federales vigentes. Las oficinas de Recursos Físicos, Decanato de Administración y Mejoras Permanentes se asegurarán que todas las conexiones realizadas en los proyectos de construccción o remodelación, tanto internos como de contratistas externos, se hagan al sistema de alcantarillado sanitario. Mantendrán comunicación con la Oficina de Salud, Seguridad Ocupacional y Protección Ambiental de la UPRA y someterán toda la evidencia y documentos necesarios para asegurar el cumplimiento continuo.

Control de erosión y sedimentación y potenciales contaminantes como parte de actividades de movimiento o alteración de terreno

La UPRA se asegurará que los contratistas tomen las medidas necesarias para asegurar el cumplimiento con lo establecido en el Programa de Manejo de Aguas de Escorrentía. Se requiere a todo contratista que implante de forma adecuada las Buenas Prácticas de Manejo (BMP's) en todos los proyectos de construcción. La Oficina de Salud, Seguridad Ocupacional y Protección Ambiental de la UPRA participa en las reuniones de pre-construcción y las reuniones semanales de los proyectos de construcción que se realizan en los predios de la Universidad. Además, se realizan inspecciones mensuales a los proyectos para asegurar que las actividades realizadas no tengan un impacto significativo en la calidad de las aguas.

Calderas, destiladores de agua, autoclaves, torres de enfriamiento de A/C

Las descargas de aguas de los equipos antes mencionados deberán estar conectadas al sistema de alcantarillado sanitario. Para los equipos que no estén conectados, se deberá proveer evidencia (a la Oficina de Salud, Seguridad Ocupacional y Protección Ambiental de la UPRA) de que se han establecido controles para minimizar los contaminantes presentes y que las descargas están permitidas.

Actividades de Jardinería

Como parte de las actividades de jardinería se establecerán medidas para la conservación del agua, recogido de material vegetativo y limpieza de alcantarillas luego de actividades de corte de grama. Además, se limitará el uso de plaguicidas y productos químicos con potencial de afectar la calidad de las aguas.

Operaciones de la flota vehicular

Las actividades de lavado de vehículos de motor se harán en un área designada con conexión al sistema sanitario o se enviarán a locales dedicados a estas labores. Se proveerá mantenimiento a los equipos para evitar liqueos o derrames. Toda tarea de mecánica (incluyendo cambios de aceite) de los vehículos de motor se realizará en talleres de mecánica externos, contratados por la Universidad.

IV. **R**ecomendaciones para prevenir la contaminación debido a Descargas Ilícitas

Las siguientes recomendaciones nos ayudarán a proteger el ambiente y la calidad de las aguas. Es importante que toda la comunidad universitaria se conciencie de la importancia de seguir estas prácticas no solo dentro de la institución sino también en sus hogares y su comunidad.

- Almacene los productos químicos, plaguicidas, fertilizantes, aceites, grasas, combustibles y cualquier otro material con potencial de contaminación en lugares seguros, protegidos de la lluvia y con contención secundaria. Esto ayudará a prevenir que, en caso de un derrame, éstos puedan ser arrastrados por las aguas de escorrentía.
- No descarte por el sistema de alcantarillado pluvial los sobrantes de productos de limpieza, pinturas, aceites usados, plaguicidas o cualquier otra sustancia con potencial de contaminación. Todas estas sustancias deben ser descartadas apropiadamente, en contenedores debidamente identificados para ser dispuestos a través de compañías especializadas.
- El manejo, almacenaje y disposición de sustancias químicas, productos o materiales fuera de uso (pintura, aerosoles, productos de limpieza, plaguicidas, aceites, etc.) se realizará a través de la Oficina de Salud, Seguridad Ocupacional y Protección Ambiental de la UPRA. Cualquier información u orientación sobre el manejo y disposición adecuada deberán comunicarse a esta oficina.
- Notifique inmediatamente a las ext. 3630 ó 3856 sobre descargas ilícitas sospechosas o derrames de contaminantes que puedan llegar a los cuerpos de agua o ser arrastrados por las aguas de escorrentía.
- Utilice los zafacones, contenedores, tangones y demás recipientes localizados en las diferentes áreas de la Universidad para depositar la basura. Mantenga los contendores de basura cerrados en todo momento, excepto cuando esté depositando la basura.
- No utilice máquinas de lavado a presión en áreas donde los drenajes de piso no están conectados al sistema de alcantarillado sanitario.
- Lave los vehículos de motor en lugares aprobados para esos propósitos, donde las aguas descargan al sistema sanitario.
- Evite derrames y pérdidas de fluidos en los vehículos de motor y equipos (aceites, líquidos de frenos, refrigerantes, etc.) proveyéndoles un mantenimiento rutinario efectivo.

- **A**yúdenos a proteger nuestros cuerpos de agua. Notifique sobre cualquier actividad o evento que pueda resultar en una descarga ilícita, llamando a través del cuadro telefónico al (787)815-0000 a:

  - Oficina de Salud, Seguridad Ocupacional y Protección Ambiental – ext. 3630, 3856
  - Oficina de Recursos Físicos – ext. 5600
  - Guardia Universitaria – (787)878-4595

Anejo 5

Buenas Prácticas de Orden y Limpieza

Universidad de Puerto Rico en Arecibo
Oficina de Salud, Seguridad Ocupacional y Protección Ambiental

PROGRAMA PARA EL MANEJO DE AGUAS DE ESCORRENTÍA

La Universidad de Puerto Rico en Arecibo ha desarrollado un Programa para el Manejo de Aguas de Escorrentía para garantizar el cumplimiento con las leyes estatales y federales que nos aplican.

Objetivos del Programa: Controlar la descarga de contaminantes al sistema pluvial municipal y mejorar la calidad de las aguas de escorrentía.

Sistema de Alcantarillado Pluvial: está construido para recoger y transportar la lluvia y prevenir las inundaciones en las áreas urbanas. Todo lo que fluye o es descargado en este sistema va directamente a los cuerpos de agua sin ningún tratamiento.

Aguas de Escorrentía: lluvia y otras aguas que pasan por áreas impermeables (calles, aceras, techos de edificios, estacionamientos, etc.), llegan al sistema de alcantarillado pluvial y eventualmente a los cuerpos de agua.

Buenas Prácticas de Orden y Limpieza

El mantener los contaminantes fuera del sistema de drenaje pluvial nos ayuda a proteger nuestros cuerpos de agua. Los materiales que son arrastrados dentro del sistema pluvial terminan degradando la calidad de las aguas y destruyendo o modificando los hábitats acuáticos. Las aguas de escorrentía contribuyen a la contaminación de los cuerpos de agua debido a la gran cantidad de contaminantes que llevan al sistema de alcantarillado pluvial.

Por tal razón, es necesario mantener buenas prácticas de orden y limpieza en las actividades diarias para reducir o eliminar la contribución de contaminantes al sistema pluvial. El objetivo de las buenas prácticas es mantener los contaminantes alejados de las aguas de lluvia y evitar que los contaminantes lleguen al sistema de alcantarillado pluvial. El observar estas prácticas nos ayudará a controlar la descarga de contaminantes. La tabla en la página al dorso resume algunas de las prácticas a seguir.

∗Si necesita información adicional sobre el *Programa para el Manejo de Aguas de Escorrentía* puede comunicarse a la Oficina de Salud, Seguridad Ocupacional y Protección Ambiental de la UPRA al **(787)815-0000 exts. 3630 ó 3856**.

Actividades	***Buenas Prácticas de Orden y Limpieza***
Limpieza de Áreas	• Limpiar los estacionamientos y otras áreas pavimentadas periodicamente para remover escombros, recogerlos con palas y disponerlos apropiadamente. • Evitar la limpieza del pavimento y áreas exteriores con detergentes. • Mantener los pisos y superficies limpios y secos usando mapos, aspiradoras o máquinas de limpieza. Evitar el uso de mangueras. • Limpiar los derrames de inmediato ya que éstos pueden llegar a ser una fuente de contaminación del sistema pluvial.
Control de la Basura	• Proveer número adecuado de contenedores de basura y evitar que ésta se desborde. • Recoger y disponer regularmente la basura, escombros y materiales descartados. • Reciclar los materiales que sean posibles. • Mantener los contenedores de basura tapados en todo momento. • Recoger los materiales flotantes y la basura de las áreas para evitar que lleguen a las alcantarillas y disponerlas en los contenedores. • Inspeccionar los contenedores de basura y otros envases de desperdicios regularmente y reparar o reemplazar los que estén rotos o en malas condiciones.
Almacenaje de Materiales	• Almacenar materiales como pinturas, detergentes, aceites, metales, materia prima y otros en áreas cubiertas. Mantenerlas en áreas seguras y lejos de rutas de tráfico para evitar derrames accidentales. • Mantener todos los envases y materiales identificados apropiadamente. • Asegurar que todos los envases usados en el exterior se mantienen con sus tapas y que éstas estén bien cerradas. • Apilar los envases de acuerdo a las instrucciones del manufacturero para evitar daños por la distribución de peso inapropiada. • Almacenar los envases en contenedores secundarios o paletas para prevenir corrosión por el contacto con la humedad del piso o derrames. • Proveer espacio adecuado en los pasillos de las áreas de almacenaje para facilitar el movimiento de los materiales y el acceso en las inspecciones. • Minimizar la acumulación de desperdicios o escombros sin la protección adecuada contra la lluvia. • Mantener drones en áreas cubiertas y seguras para minimizar exposición de lluvia. • Inspeccionar rutinariamente los envases o materiales para identificar y corregir pobres condiciones o escapes que pudieran conllevar la descarga de sustancias peligrosas al sistema pluvial.
Mantenimiento de Equipos	• Asegurar que los equipos funcionan adecuadamente. • Proveer mantenimiento a los equipos regularmente, verificar liqueos y corregirlos. • La limpieza de los vehículos deberá hacerse en un área designada donde las aguas de lavado puedan ser recolectadas para ser descartadas por el sistema sanitario. • Colocar bandejas para recoger los liqueos o derrames durante tareas de mantenimiento de equipos
Adiestramiento	• Adiestrar a los empleados en técnicas de orden y limpieza. • Asignar persona responsable de la implantación efectiva de las buenas.

Anejo 6

Buenas Prácticas de Manejo en Jardinería

Universidad de Puerto Rico en Arecibo
Oficina de Salud, Seguridad Ocupacional y Protección Ambiental

BUENAS PRÁCTICAS DE MANEJO EN JARDINERÍA

Datos rápidos:

- Usar fertilizantes responsablemente.
- No regar en exceso las plantas y jardines.
- Utilizar plantas autóctonas en los jardines.

Mantenimiento del Césped:

- Aplicar fertilizantes solo cuando sea necesario y en la cantidad recomendada por el fabricante.
- No aplicar fertilizantes durante tiempo ventoso y/o lluvioso.
- Aplicar fertilizantes en periodos de mayor captación y crecimiento de plantas, usualmente en temporadas de primavera, otoño y al comenzar o terminar la época de verano.
- Evitar aplicar fertilizantes cerca de cuerpos de agua.
- No regar en exceso las plantas y jardines. Utilizar mangueras que liberen agua directamente al terreno, evitando que el exceso de agua arrastre los nutrientes que enriquecen el terreno y las plantas.
- Evitar derrames de fertilizantes, llenando los envases sobre superficies planas.
- Almacenar apropiadamente los fertilizantes que no estén en uso y disponer de forma correcta los envases vacíos.
- Proveer mantenimiento adecuado a la maquinaria de trabajo exterior: podadoras, cortadoras de césped, sierras de cadena, aspiradoras de hojas y otros equipos, para reducir las emisiones de óxido de nitrógeno al ambiente.

Mantenimiento de Jardines:

- Preparar jardines con plantas autóctonas que reduzcan la cantidad de fertilizantes necesarios.
- Establecer métodos de recolección de agua de lluvia para usarla en el riego de césped y plantas.
- Adoptar técnicas que utilicen procesos naturales para manejar el agua de escorrentía y reducir el impacto de superficies impermeables en la calidad del agua.
- Usar áreas asfaltadas para el tráfico y evitar que las áreas verdes sean impactadas para permitir que el suelo pueda absorber el agua de lluvia y se minimice la erosión.
- Incorporar buenas prácticas de manejo para controlar y almacenar temporeramente la escorrentía de agua de lluvia.
- Elaborar y usar composta en los jardines, desmenuzar los desechos del jardín y no tirarlos en la calle o en los desagües pluviales.

Anejo 7

Buenas Prácticas de Manejo en la Construcción

Universidad de Puerto Rico en Arecibo
Oficina de Salud, Seguridad Ocupacional y Protección Ambiental

Buenas Prácticas de Manejo en la Construcción

Las actividades de construcción pueden resultar en la descarga de cantidades significativas de sedimento y otros contaminantes al sistema pluvial si no se establecen controles de erosión y sedimentación. La Agencia de Protección Ambiental define las Buenas Prácticas de Manejo (BMP's) de las aguas de escorrentía como "métodos que se han encontrado son los medios más efectivos y prácticos para prevenir o reducir la contaminación de fuentes no localizadas. Hay muchos tipos de BMP's. En los lugares de construcción, las áreas perturbadas pueden incluir áreas planas así como laderas.

Construcción Sincronizada

La construcción sincronizada conlleva un itinerario específico de trabajo para coordinar el tiempo en que se realizarán las actividades de perturbación del terreno y la instalación de medidas de control de erosión y sedimentación. La construcción sincronizada conlleva la perturbación de solo partes del terreno a la vez para prevenir la erosión. Una vez estabilizada esa parte se procede a comenzar con otras áreas.

Inaceptable

Aceptable

- Programar las actividades de construcción de manera que no quede expuesto el suelo por periodos prolongados de tiempo.
- Limitar las pendientes a áreas pequeñas.
- Implantar medidas de control de sedimentación antes de comenzar el movimiento de tierra.
- Programar actividades de estabilización de terreno, como la siembra de grama, para completarse inmediatamente culminen los trabajos de movimiento de tierra.

Protección de Recursos Naturales

La ventaja principal de preservar la vegetación natural es la protección de plantas, árboles y grama de los daños durante el desarrollo de la construcción. La vegetación provee control de la erosión, detiene el flujo de agua de escorrentía, provee biofiltración y añade un valor estético durante y después de las actividades de construcción. Antes de comenzar las actividades de movimiento de terreno se deben identificar, en un plano, la localización de las áreas ambientalmente sensitivas, los árboles y vegetación que se van a preservar.

Inaceptable

Aceptable

- Minimizar las áreas de movimiento de terreno.
- Minimizar la cantidad de terreno expuesto.
- Identificar y proteger las áreas con vegetación existente para no ser perturbadas por las actividades de construcción.
- Proteger las áreas sensitivas (bosques, ríos, mangles, etc.) con verjas o identificarlas claramente para evitar su perturbación.
- No colocar, clavos, tornillos o maderas en los árboles durante las operaciones de construcción.
- No cortar las raíces de los árboles.
- Utilice barreras para prevenir que el equipo pueda ganar acceso a las áreas protegidas.
- Mantenga el equipo, los materiales de construcción y los escombros fuera de los límites de las áreas protegidas.
- Asegurar que los controles de erosión y sedimentación son los adecuados para prevenir que los fertilizantes usados puedan ser transportados fuera del terreno.
- Durante la etapa final de limpieza y recogido, remueva todas las barreras alrededor de las áreas protegidas y los árboles.

Control de Particulado

Las obras de construcción pueden generar grandes áreas de perturbación de suelo y espacios abiertos donde el viento puede mover partículas de polvo. Las Buenas Prácticas de Manejo (BMP's) ayudan a reducir y controlar la generación de particulado debido a actividades de movimiento de terreno. Las partículas suspendidas en el aire representan un riesgo para el medio ambiente y para la salud de las personas. Es necesario implantar medidas de control de particulado en todos los lugares de construcción donde habrá perturbaciones de suelo o actividad con maquinaria pesada, tales como desmonte, excavación, demolición, o el tráfico excesivo de vehículos.

Inaceptable

Aceptable

- *Irrigar / Asperjar* - Rociar la superficie del suelo con agua hasta que el terreno esté húmedo. Es un método de control efectivo para los caminos y otras vías de tránsito.
- *Cubierta vegetal* - En las áreas de tierra que no se espera el tráfico de vehículos, la estabilización vegetativa es una opción recomendable. La cubierta vegetal proporciona cobertura y reduce la velocidad del viento en la superficie del suelo, minimizando la posibilidad de particulado en el aire.
- *Barreras contra el viento* - son barreras naturales o artificiales que reducen la velocidad del viento y la posibilidad de partículas en suspensión. Barreras naturales contra el viento pueden ser árboles o arbustos. Barreras construidas pueden ser vallas de viento, cortinas de lona, pacas de heno, etc.
- *Piedra* – La colocación de piedra puede ser un método eficaz para contener el particulado en los caminos, las entradas o en áreas donde no se puede colocar una capa vegetal.
- *Rocío de Tratamientos químicos para suelo (paliativos)* - Ejemplos de adhesivos químicos incluyen emulsión asfáltica aniónica, emulsión de látex, emulsiones de agua-resina, y cloruro de calcio. Paliativos químicos deben ser utilizados solamente en los suelos minerales. Al considerar la aplicación de productos químicos para suprimir el particulado hay que determinar si el producto químico es biodegradable o soluble en agua y el efecto que su aplicación podría tener sobre el medio ambiente circundante, incluyendo los cuerpos de agua y vida silvestre.

Retención del Terreno

Medidas de retención de suelo son estructuras o prácticas que mantienen el suelo en su lugar o contenido dentro de un límite. Estos incluyen la clasificación o la remodelación de la tierra para reducir las cuestas empinadas o apuntalar las zonas excavadas con madera, hormigón, o estructuras de acero. Algunas de las medidas de contención del suelo sólo se utilizan para el control de la erosión, mientras que otros se utilizan también para proteger a los trabajadores en proyectos de excavación.

Inaceptable

Aceptable

Ejemplos de estructuras de retención de terreno incluyen:

- Un sistema que consiste en madera de construcción utilizada para apoyarla a la excavación en pendiente. Este método requiere que el terreno esté compactado.
- El uso de un material, como lámina de acero, hormigón o madera, para cubrir toda la ladera de forma continua, con puntales y tablas colocadas a lo largo de la pendiente para apoyarlo.
- Muros de contención permanentes - paredes de hormigón o de madera que se dejan en su lugar después de que finalice la construcción para proporcionar apoyo continuo de la pendiente.

El diseño apropiado de las estructuras de retención de terreno es crucial para controlar la erosión y por seguridad. El ingeniero a cargo del diseño de la estructura deberá tomar en consideración la naturaleza del suelo, las cargas esperadas y los niveles freáticos del suelo.

Otro método de retención de terreno es la vegetación. La siembra se utiliza para controlar la escorrentía y la erosión en las zonas alteradas, mediante el establecimiento de una cubierta vegetal. Esta práctica es económica, se adapta a diferentes condiciones y proporciona una estabilidad permanente.

Control de Erosión

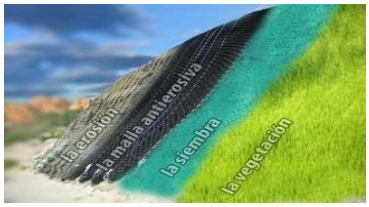
La erosión del suelo es un fenómeno que causa la pérdida gradual del terreno. Es un proceso en el que las partículas del suelo se mueven de un lugar a otro por medio del agua, viento u otro efecto. El control de erosión es la práctica de prevenir o controlar la erosión del viento o el agua en la agricultura, desarrollos de tierra o en construcciones. Las medidas de control de erosión efectivas son técnicas importantes para prevenir la contaminación del agua, la pérdida de suelo y el potencial de inundaciones. El control de erosión, regularmente incluyen la creación de una barrera física para absorber alguna de la energía del agua o el viento que causa la erosión. En las actividades de construcción, regularmente, se establecen medidas de control de erosión en conjunto con controles de sedimentación.

Inaceptable

Aceptable

El control de la erosión consiste en la aplicación de diferentes técnicas que previenen el desgaste excesivo del terreno por la acción de los elementos (agua, viento, gravedad, prácticas humanas, etc.). Medidas para el control de erosión que se pueden establecer para evitar la pérdida de terreno son:

- Protección o estabilización del terreno con una cubierta vegetal, mediante la siembra de grama, yerba, árboles, etc.).
- Colocar cubierta temporal de residuos de plantas y otros materiales orgánicos a la superficie del suelo degradada.
- Construcción de zanjas o canales al contorno.
- Estabilización de taludes mediante la colocación de mallas antierosivas.
- Utilización de grava o piedra partida (especialmente en orillas de cuerpos de agua para evitar que el agua sea desplazada al interior de la cuenca).
- Colocación de tubos de drenaje temporeros.



Control de Sedimentación

La sedimentación ocurre cuando partículas de suelo o tierra son **transportadas por una corriente de agua y se posa en el fondo** del río, embalse, lagos, quebradas, canal artificial, etc. haciendo que disminuya el espacio disponible para el almacenaje de agua. Las corrientes de agua tienen la capacidad de transportar materia sólida en suspensión y de generar sedimentos por sus propias características o a través de la erosión de los cauces. La mayoría de los procesos de sedimentación tienen lugar bajo la acción de **gravedad**. La sedimentación envuelve tres procesos básicos: erosión o desprendimiento, transportación y deposición.

Inaceptable

Aceptable

Medidas para el control de la sedimentación que se pueden establecer en los lugares de construcción son las siguientes:

- Instalar mallas de control perimetral temporeras (*silt fence*), que consisten de una tela de filtro estirado entre los puestos de anclaje, espaciados a intervalos regulares a lo largo del área de construcción. El material de las mallas puede ser de una lámina permeable como tela sintética tal como polipropileno, nylon, poliéster, etc.
- Construir trampas de sedimento que permitan que los sedimentos se asienten fuera de la escorrentía de la construcción. Por lo general, se colocan en un punto cercano al drenaje o a la descarga de un área perturbada. Desviaciones temporales pueden utilizarse para dirigir la escorrentía a la trampa de sedimentos. Las trampas se forman mediante la excavación de un área o mediante la colocación de un terraplén de tierra a través de un área baja o cuneta.
- Estabilización de entradas en lugares de construcción donde el tráfico de vehículos sale o entra. Asegúrese de que las entradas estabilizadas son lo suficientemente amplias como para permitir que el vehículo de construcción más grande pueda entrar con espacio de sobra.
- Colocar filtros de grava o piedra en las entradas de los lugares de construcción, formada por grava suelta, piedra o piedra triturada. Se frena y filtra el sedimento y lo desvía a una zona de tráfico abierto.
- Protección de las alcantarillas para evitar que el suelo y los residuos tengan acceso al sistema pluvial. Estas medidas son temporales y se aplican antes de que un terreno es perturbado. Se pueden usar bolsas plásticas con arena, pacas de heno, etc.
- Establecer zonas amortiguadoras de vegetación para permitir que la escorrentía pueda permear el terreno, filtrar el sedimento, remover los contaminantes y prevenir la erosión del terreno. La siembra de grama puede ser una forma de proveer una cubierta vegetal.

Prácticas de Orden y Limpieza en la Construcción

Áreas de lavado de Hormigón

Las áreas de lavado de hormigón se utilizan para contener líquidos y hormigón cuando las mezcladoras y bombas se limpian después de la entrega. El propósito de las instalaciones de lavado es consolidar los sólidos para facilitar su eliminación y prevenir la escorrentía de líquidos. El agua de lavado es alcalina y contiene niveles altos de cromo, que puede filtrarse en el suelo y contaminar el agua subterránea. También puede migrar a un desagüe, que puede aumentar el pH de las aguas de la zona y dañar la vida acuática. Los sólidos que se desechan de forma indebida pueden obstruir las tuberías de desagüe pluvial y causar inundaciones. La instalación de áreas de lavado de concreto no sólo previene la contaminación, sino también es una cuestión de orden y limpieza en los lugares de construcción.

Inaceptable

Aceptable

Hay diferentes tipos de instalaciones para lavado de hormigón disponibles y que pueden ser usadas en los lugares de construcción:

- Contenedores prefabricados – son resistentes y protegen contra derrames. Algunos tienen rampas para el acceso de las bombas y camiones.
- Cuando seleccione una compañía para manejar los desperdicios de concreto, hay que asegurarse que disponen apropiadamente todos los materiales y que reciclan los materiales recolectados.
- Se puede construir la instalación de lavado de concreto, aunque son menos confiables que las prefabricadas. Es necesario inspeccionarla diariamente y usar materiales de calidad para minimizar el riesgo de derrame.
- Construir áreas de lavado de cemento a más de 50 pies de los drenajes pluviales, zanjas o cuerpos de agua. Deben estar en lugares convenientemente accesibles para los camiones de concreto, preferiblemente cercano al área donde se utilizará el concreto.
- Se deberá proveer caminos en gravilla o piedra si el área de lavado está en un terreno sin desarrollar. Estas áreas deben estar lo más lejos posible de áreas de tráfico vehicular para minimizar la probabilidad de accidentes.

Manejo de Desperdicios

Materiales de construcción y otros residuos de obras de construcción deben ser correctamente manejados y descartados para reducir el riesgo de contaminación. Prácticas tales como la disposición de basura, reciclaje, manejo apropiado de material, prevención de derrames y medidas de limpieza pueden reducir el potencial de que las aguas de escorrentía arrastren los residuos de obras de construcción y contaminen las aguas superficiales o subterráneas. Es importante establecer buenas prácticas de manejo de desperdicios como localizar correctamente la basura y escombros, cubrir los materiales que pueden ser desplazados por la lluvia o escorrentía de aguas pluviales y prevenir derrames de materiales peligrosos almacenándolos adecuadamente.

Inaceptable

Aceptable

Medidas para el manejo adecuado de desperdicios:

- Designar un área para recoger desperdicios, que no reciba una cantidad sustancial de escorrentía de zonas altas y que no descargue directamente a un cuerpo de agua.
- Asegurar que todos los envases y contenedores tienen tapas y se mantienen cubiertos durante eventos de lluvia. Mantener, siempre que sea posible, los contenedores en áreas cubiertas.
- Planificar el recogido de desperdicios regularmente para evitar el sobrellenado de los contenedores.
- Proveer contenedores adicionales y planificar recogidos más frecuentes de desperdicios sólidos durante etapas de demolición.
- Disponer de todos los desperdicios generados en los lugares de construcción en vertederos autorizados para estos fines.
- Limpiar cualquier derrame inmediatamente utilizando un material absorbente para contenerlo.
- Cumplir con todas las leyes estatales y federales que apliquen al uso, manejo y disposición de plaguicidas y fertilizantes. Almacenarlos en lugares secos y cubiertos.

Mantenimiento de Vehículos y áreas de lavado

El mantenimiento de los vehículos y su lavado debe llevarse a cabo en talleres de mecánica y en instalaciones de lavado, no en los lugares de construcción. Sin embargo, si estas actividades tienen que realizarse, por alguna razón, en los predios de la construcción, hay que establecer buenas prácticas de manejo para prevenir que las aguas no tratadas conteniendo nutrientes o desperdicios peligrosos sean descargadas en las superficies o en las aguas subterráneas.

Inaceptable

Aceptable

Las buenas prácticas de manejo para el lavado y mantenimiento de vehículos previenen derrames de aguas de lavado, combustible, refrigerante o aceites en las superficies y evitan la contaminación. Estas prácticas aplican a todos los lugares de construcción e incluyen:

- Usar un área cubierta y pavimentada para el lavado y mantenimiento de los vehículos.
- Asegurarse que el área está conectada apropiadamente al sistema de alcantarillado sanitario.
- Desarrollar un plan de prevención de derrames.
- Proveer mantenimiento apropiado a los vehículos y equipos para prevenir fugas de sustancias químicas peligrosas.
- Proveer contención secundaria y área cubierta para almacenaje de envases de combustible y materiales peligrosos.
- Manejo y disposición apropiada de desperdicios generados en el mantenimiento de vehículos y las aguas de lavado.
- Los detergentes usados para la limpieza de vehículos contienen fósforo y nitrógeno y el exceso de estos nutrientes puede ser una fuente de contaminación del agua. La limpieza de los vehículos deberá hacerse en un área designada donde las aguas de lavado puedan ser descartadas por el sistema sanitario para ser procesadas en las plantas de tratamiento.
- Inspeccionar los vehículos diariamente y reparar cualquier escape inmediatamente. Disponer apropiadamente de todos los aceites usados, anticongelantes, solventes y otras sustancias químicas relacionadas a los vehículos. Estos desperdicios requieren un manejo y disposición especial. Algunos de ellos pueden ser reciclados en instalaciones designadas para esos fines pero otros tienen que disponerse con compañías especializadas en disposición de desperdicios peligrosos.

Anejo 8

Buenas Prácticas de Manejo en el Mantenimiento de Vehículos de Motor y Equipos

Universidad de Puerto Rico en Arecibo
Oficina de Salud, Seguridad Ocupacional y Protección Ambiental

Buenas Prácticas de Manejo en el Mantenimiento de Vehículos de Motor y Equipos

Manejo de Aceites usados

El aceite usado es cualquier aceite, a base de petróleo o sintético, que haya sido utilizado. Durante su uso normal, las impurezas como tierra, desechos de metal, agua o sustancias químicas pueden mezclarse con el aceite, y, con el pasar del tiempo el aceite ya no tiene un rendimiento eficaz. Eventualmente, este aceite usado tiene que ser reemplazado con un aceite virgen o un aceite que haya sido refinado nuevamente para poder brindar el rendimiento necesario.

El aceite de motor usado es insoluble, duradero y puede contener sustancias químicas tóxicas y metales pesados. Su proceso de degradación es lento y se adhiere a todo, desde la arena de las playas hasta las plumas de las aves. Es la principal fuente de contaminación de las vías acuáticas y puede resultar en la contaminación de fuentes de agua potable. El aceite de motor usado reciclado puede ser refinado nuevamente para elaborar nuevo aceite, puede ser procesado para elaborar nuevos aceites de combustible o utilizado como materia prima en la industria petrolera.

Inaceptable

Aceptable

El mantenimiento de los vehículos y las labores de mecánica de vehículos debe llevarse a cabo en talleres de mecánica autorizados. Sin embargo, las actividades de cambio de aceite se pueden realizar en los predios de la institución estableciendo unas buenas prácticas de manejo para prevenir derrames de aceite en las superficies y evitar que las aguas no tratadas puedan ser contaminadas. Las prácticas establecidas para asegurar un manejo apropiado en el cambio de aceite de vehículos de motor y equipos son las siguientes:

- Proveer mantenimiento adecuado a los vehículos y equipos para prevenir derrames de aceites. Inspeccionar los vehículos regularmente y reparar cualquier escape inmediatamente.
- Realizar el cambio de aceite en un área cubierta y pavimentada. Para evitar derramar aceite en el suelo se debe proveer bandejas para colocarlas debajo de los vehículos para recolectar el aceite que pueda caer.

- Asegurarse que en el área no hay sistema de alcantarillado pluvial y que las alcantarillas existentes estén conectadas apropiadamente al sistema de alcantarillado sanitario.
- Proveer contención secundaria y área cubierta para almacenaje de envases de aceite.
- Desarrollar un plan de prevención de derrames.
- Mantener en el área una estación de control de derrames que contenga material absorbente, como almohadillas, para controlar derrames de aceite.
- Proveer contenedor con tapa y rotulado para disponer paños usados, impregnados en aceite.
- Vaciar el aceite usado de motor en un recipiente plástico, limpio, con tapa, bien rotulado y en buen estado (libre de escapes visibles, daño estructural o deterioro). Evitar el sobrellenado, controlando el nivel del líquido.
- Nunca almacenar el aceite usado de motor en un recipiente que haya contenido sustancias químicas, alimentos o bebidas.
- Disponer los aceites apropiadamente en instalaciones designadas para el recogido y reciclaje de aceites usados.
- No combinar el aceite de motor usado con cualquier otra sustancia como anticongelante, solvente de pinturas, pinturas, etc.
- Mantener los manifiestos de disposición de aceites usados. Enviar copia de los manifiestos a la Oficina de Salud, Seguridad Ocupacional y Protección Ambiental de la institución.

Lavado de Vehículos

El lavado de vehículos puede causar que los detergentes y otros contaminantes (grasas o aceites) lleguen al sistema de alcantarillado pluvial y a su vez a los cuerpos de agua. Las recomendaciones para el lavado de vehículos son las siguientes:

- Manejar y disponer apropiadamente los desperdicios generados en las aguas de lavado.
- Los detergentes usados para la limpieza de vehículos contienen fósforo y nitrógeno y el exceso de estos nutrientes puede ser una fuente de contaminación del agua. Por tal razón, se deberá usar un detergente biodegradable para realizar el lavado de vehículos.
- La limpieza de los vehículos deberá hacerse en un área designada donde las aguas de lavado puedan ser descartadas por el sistema sanitario para ser procesadas en las plantas de tratamiento. Evitar el lavado de vehículos en áreas en declive y/o cerca de alcantarillas del sistema pluvial.
- Utilizar la cantidad mínima necesaria de agua y detergentes.

Inaceptable Aceptable

.

Anejo 9

Opúsculo del Programa

Anejo 10

Cartas Circulares y otros documentos relacionados al Programa