

**GUIA DE PREVENCION DE LA CONTAMINACION PARA EL SECTOR DE LA  
CONSTRUCCION**

**LUIS CARLOS AVILA CETINA**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER  
FACULTAD DE INGENIERIAS FISICOQUIMICAS  
ESCUELA DE INGENIERIA QUIMICA  
ESPECIALIZACION EN INGENIERIA AMBIENTAL  
BUCARAMANGA**

**2008**

**GUIA DE PREVENCION DE LA CONTAMINACION PARA EL SECTOR DE LA  
CONSTRUCCION**

**LUIS CARLOS AVILA CETINA**

**Monografía para optar el título de Especialista en Ingeniería Ambiental**

**DIRECTOR**

**Ing. SERGIO GUERRA**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER  
FACULTAD DE INGENIERIAS FISICOQUIMICAS  
ESCUELA DE INGENIERIA QUIMICA  
ESPECIALIZACION EN INGENIERIA AMBIENTAL  
BUCARAMANGA**

**2008**

## DEDICATORIA

Me gustaría dedicar esta Tesis a toda mi familia.

Para mis padres Domingo Avila y Dora Cetina, por su comprensión y ayuda en momentos malos y menos malos. Me han enseñado a encarar las adversidades sin perder nunca la dignidad ni desfallecer en el intento. Me han dado todo lo que soy como persona, mis valores, mis principios, mi perseverancia y mi empeño, y todo ello con una gran dosis de amor y sin pedir nunca nada a cambio.

A todos ellos,

Muchas gracias de todo corazón.

## **AGRADECIMIENTOS**

Primero y antes que nada, dar gracias a Dios, por estar conmigo en cada paso que doy, por fortalecer mi corazón e iluminar mi mente y por haber puesto en mi camino a aquellas personas que han sido mi soporte y compañía durante todo el periodo de estudio.

Agradecer hoy y siempre a mi familia porque se que procuran mi bienestar, y esta claro que si no fuese por el esfuerzo realizado por ellos, mis estudios no hubiesen sido posible. A mis padres, mis hermanos, porque a pesar de la distancia, el ánimo, apoyo y alegría que me brindan me dan la fortaleza necesaria para seguir adelante.

En general quisiera agradecer a todas y cada una de las personas que han vivido conmigo la realización de esta tesis, con sus altos y bajos y que no necesito nombrar porque tanto ellas como yo sabemos que desde los más profundo de mi corazón les agradezco el haberme brindado todo el apoyo, colaboración, ánimo y sobre todo cariño y amistad.

## CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCION	1
1. OBJETIVOS	5
1.1. OBJETIVO GENERAL	5
1.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS	6
2. JUSTIFICACION Y ALCANCE	7
3. MARCO CONCEPTUAL Y LEGAL	11
4. DESCRIPCION DEL PROYECTO	15
4.1. Requisitos mínimos	15
4.1.1. Sitios sujetos a permisos	16
4.2. Actividades de la construcción y sus contaminantes	17
4.2.1. Actividades del/los Contratista	17
4.3. Las zonas alteradas y la erosión potencial	17
4.3.1. Historia del sitio	18
4.4. Identificación y selección de la Guía	18
4.4.1. Pasos para la selección de la GPCSC	18
4.4.2. Objetivos de la Guía de Prevención de la Contaminación para el Sector de la Construcción	18
4.4.2.1. Los objetivos de la Guía de Prevención de la Contaminación para el Sector de la Construcción en los proyectos de construcción podrían ser los siguientes	19
4.5. La categoría de la Guía de Prevención de la Contaminación para el Sector de la Construcción	20
4.5.1. Hay seis alcances que un Guía de Prevención de la Contaminación podría abarcar en las actividades de construcción	21
4.6. Selección de una Guía de Prevención de la contaminación para el Sector de la Construcción	21

5. Guía de prevención de la contaminación del agua para el sector de la construcción	22
5.2. Guía de Prevención de la Contaminación para las actividades de contratista	23
5.3. Preparación Guía de Prevención de la Contaminación del Agua	24
5.4. Plantilla y/o Formatos de La Guía de Prevención de la Contaminación del Agua	25
5.5. Aplicación de La Guía de Prevención de la Contaminación del Agua	26
5.5.1. Formación de Personal	26
5.5.1.1. Preparación de Formación	26
5.5.1.2. Aplicación de capacitación	27
5.6. Inspecciones in situ	28
5.7. Vigilancia La Guía de Prevención de la Contaminación del Agua	28
5.7.1. Dicha inspección debería incluir	29
5.7.2. En el caso de la erosión y los sedimentos de control, el programa de monitoreo debería consistir en la inspección periódica para determinar lo siguiente	29
5.8. Mantenimiento de La Guía de Prevención de la Contaminación del Agua	30
5.9. Control de la contaminación pluvial	31
5.9.1. Control de la Erosión y los Sedimentos	31
5.9.1.1. Control de la erosión	31
5.9.1.2. Control de sedimentos	32
5.10. La preservación de la vegetación existente	34
5.10.1. Las aplicaciones adecuadas	34
5.10.1.1. Diseño y Diagramación	35
5.11. Cubrir las áreas expuestas	36
5.12. Prácticas de conservación de agua	36
5.12.1. Las aplicaciones adecuadas	37
5.13. Vehículos y equipo zonas de limpieza	37
5.13.1 .Aplicación	38

5.14. Mantenimiento de Vehículos y Equipos	38
5.14.1. Las aplicaciones adecuadas	39
5.15. Gestión de residuos de concretos	39
5.15.1. Las aplicaciones adecuadas	40
5.15.2. Para el sitio de lavado	41
5.16. Entrega de material y almacenamiento	41
5.16.1. Las aplicaciones adecuadas	42
5.17. Uso de materiales	43
5.17.2. Materiales utilizados	43
5.17.3. Aplicación	44
5.18. Curado de Hormigón	45
5.18.1. Procedimientos adecuados de reducir o eliminar la contaminación de escorrentía pluvial durante concreto curado	45
5.18.2. Aplicación (Química de curado)	46
5.19. Acabado de Concreto	46
5.19.1. Las aplicaciones adecuadas	47
5.20. Gestión de Residuos Sólidos	47
5.20.1. Las aplicaciones adecuadas	48
5.20.2. Los siguientes pasos le ayudarán a mantener un sitio limpio y reducir la contaminación pluvial	49
5.21. Protección de un Colector de aguas pluviales	49
5.21.1. Las aplicaciones adecuadas	50
5.21.2. Diseño y Diagramación	51
5.22. Cruce temporal de cuerpos de agua	53
5.22.1. Las aplicaciones adecuadas	54
5.23. Construcción y estabilización de entradas / salidas	55
5.23.1. Las aplicaciones adecuadas	56
5.23.2. Diseño y Diagramación	57
BIBLIOGRAFIA	61

## LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Actividades de la construcción y sus contaminantes	17

## LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Fig.1. Preservación de la vegetación existente	35
Fig.2. Prácticas de Siembra	36
Fig.3. Cubrir las áreas expuestas	37
Fig.4. Prácticas de conservación de agua	37
Fig.5. Vehículos y equipo zonas de limpieza	39
Fig.6. Mantenimiento de Vehículos y Equipos	40
Fig.7. Gestión de residuos de concretos	41
Fig.8. Entrega de material y almacenamiento	43
Fig.9. Uso de materiales	44
Fig.10. Curado de Hormigón	46
Fig.11. Acabado de Concreto	48
Fig.12. Gestión de Residuos Sólidos	49
Fig.13. Protección de un Colector de aguas pluviales	51
Fig.14. Diagrama 1. Protección de un Colector de aguas pluviales	52
Fig.15. Diagrama 2. Protección de un Colector de aguas pluviales	53
Fig.16. Diagrama 3. Protección de un Colector de aguas pluviales	54
Fig.17. Cruce temporal de arroyos	55
Fig.18. Protección Cuerpo de Agua, Paso Elevado	56
Fig.19. Construcción estabilizando entrada / salida	57
Fig.20. Lavado de neumáticos entrada / salida	59
Fig.21. Lavado de neumáticos entrada / salida	60

## RESUMEN

**TITULO: GUIA DE PREVENCIÓN DE LA CONTAMINACIÓN PARA EL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN<sup>1</sup>**

**AUTOR: LUIS CARLOS AVILA CETINA<sup>2</sup>**

**PALABRAS CLAVES: CONTAMINACIÓN, CONSTRUCCIÓN, AGUA**

### DESCRIPCIÓN

Para nosotros la reducción de la contaminación es crítica para mantener la calidad de vida de la comunidad. Deberíamos implementar un programa o proceso limpio para garantizar que los recursos preciosos tales como el agua y el aire se mantengan limpios y nunca se vean en situación de riesgo.

Sin embargo, actividades humanas como la urbanización y la construcción pueden chocar la salida de agua pluvial. Las actividades de construcción o que impliquen una construcción u obra civil, pueden cambiar o alterar el modelo de drenaje natural y afectar la calidad del agua, añadiendo agentes contaminadores a ríos, lagos y corrientes. En general a cuerpos de agua.

La salida de agua urbana es una fuente significativa de contaminación del agua, causando una disminución posible en la industria, la agricultura y la limitación nuestra de disfrutar de muchas ventajas que deben proveer los recursos hídricos. Durante muchos años, los esfuerzos para controlar el vertido de aguas pluviales se a centrado en la cantidad (por ejemplo, drenaje, control de inundaciones) y, hasta cierto punto, en calidad de las aguas pluviales (por ejemplo, los sedimentos y el control de la erosión). Sin embargo, en los últimos años la conciencia de la necesidad de mejorar la calidad del agua aumentado. Con esta toma de conciencia se han establecido para perseguir el objetivo final de reducir los contaminantes contenidos en las descargas pluviales a nuestros cuerpos de agua.

El énfasis de estos programas es promover el concepto y la práctica de la prevención de la contaminación en la fuente, antes que pueda causar problemas ambientales. En este contexto se incluyen todos los flujos descargados de empleos de tierras urbanas en sistemas de transporte de agua y aguas que reciben e incluyen ambas fuentes de agua no pluvial secas metereológicas.

---

<sup>1</sup> PROYECTO DE GRADO

<sup>2</sup> FACULTAD: FACULTAD DE INGENIERIAS FISICOQUIMICAS. ESCUELA: ESCUELA DE INGENIERIA QUIMICA. DIRECTOR: ING. SERGIO GUERRA

## SUMMARY

TITLE: GUIDE FOR THE PREVENTION OF POLLUTION FOR THE CONSTRUCTION SECTOR<sup>3</sup>

AUTHOR: LUIS CARLOS AVILA CETINA<sup>4</sup>

KEY WORDS: POLLUTION, CONSTRUCTION, WATER

### DESCRIPTION

For us pollution reduction is critical to maintaining the quality of life of the community. We should implement a clean program or process to ensure that precious resources such as water and air are kept clean and never being at risk.

However, human activities such as urbanization and construction output may hit the rainwater. Construction activities or involving a construction or civil works can change or alter the pattern of natural drainage and affect water quality, adding pollutants to rivers, lakes and streams. In general water bodies.

The output of urban water is a significant source of water pollution; causing a possible decline in industry; agriculture and limitation of enjoy our many advantages that must provide water resources. For many years, efforts to control the discharge of rainwater to be focused on the quantity (for example, drainage, flood control) and to some extent, as rainwater (for example, sediment and control from erosion). However, in recent years awareness of the need to improve water quality increased. With this awareness has been established to pursue the ultimate goal of reducing pollutants in storm discharges to our waterways.

The emphasis of these programs is to promote the concept and practice of preventing pollution at source, before they can cause environmental problems. In this context includes all streams downloaded from land jobs in urban transport systems of water and receiving and include two water sources dry meteorological not rain (For example, the output of natural landscape) and exit artificial rain.

The pollutants associated with water include sediment nutrients bacterial virus, oil, grease, metals, organisms, pesticides, which collect raw pollutants, and trash mixed components. You can also affect the pH of the water; this water can be extremely attractive to agencies vectors, including mosquitoes, rats that can affect public health.

---

<sup>3</sup> PROJECT DEGREE.

<sup>4</sup> FACULTY: FACULTY OF ENGINEERING PHYSICO-CHEMICAL. SCHOOL: SCHOOL OF CHEMICAL ENGINEERING. DIRECTOR: ING. SERGIO GUERRA

## GLOSARIO

**Alcantarilla:** Conducto subterráneo fabricado para recoger las aguas de lluvia y residuales de una ciudad conduciéndolas a un punto determinado.

**Bacterias y virus:** Las bacterias y los virus son comunes en los contaminantes de aguas pluviales. Fuentes de estos contaminantes incluyen excrementos de animales y de alcantarillado sanitario. Los altos niveles de bacterias en el indicador de precipitación pluvial han llevado al cierre de playas, lagos, ríos..

**Contaminantes brutos:** Contaminantes Brutos (basura, desechos, y flotantes) pueden incluir metales pesados, plaguicidas, y bacterias en la precipitación pluvial. Normalmente, como consecuencia de un entorno urbano, los polígonos industriales y las obras de construcción, basura y flotantes pueden dar lugar a una estética en los cursos de agua. Estas sustancias pueden contener bacterias, virus, vectores, y bajar los niveles de oxígeno disuelto en arroyos, lagos y estuarios a veces causando la muerte de peces.

**Drenaje:** Disposición de canales, cañerías, piedras, etc. para eliminar agua de un terreno excesivamente húmedo o dar corriente a las aguas muertas.

**Drenaje superficial:** Sistema de drenaje para conducción y evacuación de aguas pluviales u otras aguas hacia la red de alcantarillado o hacia un medio natural de drenaje. También se lo denomina Desagüe Superficial.

**Desagüe:** Canal que sirve para eliminar las aguas residuales de una instalación y conducir las hasta un punto de evacuación.

**Desagüe superficial:** Sistema de drenaje instalado para conducir y evacuar rápidamente las aguas pluviales hacia la red de alcantarillado o hacia un medio natural de drenaje. Drenaje Superficial.

**Erosión:** La erosión del suelo es el proceso mediante el cual las partículas del suelo se eliminan de la superficie terrestre por el viento, agua, o la gravedad. Sin embargo, la tasa de erosión aumenta cuando la tierra se borra o es alterada y se deja sin protección. Las obras de construcción, sin protección, puede erosionar a tasas superiores a cien veces la tasa natural de la erosión.

**Escorrentía, (derrames o fugas):** Es la lámina de agua que circula en una cuenca de drenaje. La escorrentía superficial es una de las principales causas de erosión a nivel mundial. Suele ser particularmente dañina en suelos poco permeables, como los arcillosos, y en zonas con una cubierta vegetal escasa.

**La actividad de la construcción:** Las etapas de las obras civiles, dependiendo de su complejidad y temporalidad (todas las obras civiles, por su dinámica implican que sus etapas sean distintas, en tiempo de ejecución y complejidad, tomamos como base, las siguientes. (1) Inicio de obra, (2) Obra negra, (3) Obra Gris, (4) Obra Blanca, (5) Entrega de Obra).

**Medida de control:** Tal como se utiliza en este trabajo, se refiere a Buenas Prácticas o cualquier otro método usado para prevenir o reducir la descarga de contaminantes a las aguas.

**Mejores Prácticas de Manejo (MPM):** Manual que Mediante listas de actividades, prohibiciones de prácticas, Mantenimiento, procedimientos, y otras prácticas de

gestión para prevenir o reducir la descarga de contaminantes a las aguas. Incluyen también requisitos de tratamiento, los procedimientos operativos, y la práctica para controlar la producción in situ.

**Metales:** Muchas de las superficies artificiales del entorno urbano (por ejemplo, metal galvanizado, pintura para automóviles, madera o conservados) contienen metales, que entrará en las corrientes de agua pluvial como las superficies de las vías. Más de la mitad de la traza de metales carga en precipitación pluvial es Asociado con los sedimentos. Los metales son motivo de preocupación porque son tóxicos para los organismos acuáticos, pueden bioacumularse (se acumulan a niveles tóxicos en los animales acuáticos como los peces), y tienen la potencial de contaminar los suministros de agua potable.

**Nutrientes:** El nitrógeno y el fósforo son los principales nutrientes para las plantas, y son utilizados para fertilizar los paisajes, ya a menudo se encuentran en precipitación pluvial. Estos nutrientes puede resultar perjudiciales en exceso, y aceleran el crecimiento de la vegetación, como las algas. Dando lugar a perjuicios en el uso del agua, en lagos y otras fuentes de abastecimiento de agua.

**Organismos Orgánicos:** Se pueden encontrar en la precipitación pluvial en bajas concentraciones. A menudo O. O. sintéticos compuestos (adhesivos, limpiadores, selladores, solventes, etc.) son ampliamente aplicables y pueden ser inadecuadamente almacenados y eliminados, provocando daños ambientales a los cursos de agua.

**Sedimentos:** Es un componente común de precipitación pluvial, y puede ser un contaminante. Los Sedimentos pueden ser perjudiciales para la vida acuática (productores primarios, invertebrados bentónicos, y el pescado) de interferir con la fotosíntesis, respiración, crecimiento, reproducción, y el intercambio de oxígeno en las masas de agua.

**Sumidero:** Hueco cubierto por una rejilla por donde se recoge el agua y se evacua, utilizado en patios y azoteas o en lugares donde confluyen los planos de distintas vertientes.

**Residuos Peligrosos:** Una combinación de residuos o de residuos que, debido a su cantidad, la concentración o características físicas, químicas o infecciosas características, podrán, o bien ser la causa o contribuir significativamente a un aumento de la mortalidad o un aumento de la grave enfermedad irreversible; o plantear una sustancial presente o potencial peligro para la salud humana o el medio ambiente cuando inadecuadamente son, almacenados, transportados, eliminados o gestionados de otra manera. Posee al menos uno de los cuatro características (inflamabilidad, corrosividad, reactividad, toxicidad).

**Transporte de sedimentos:** Pueden adjuntarse otros contaminantes a la misma corriente incluidos (los nutrientes, metales, traza, y los hidrocarburos). Sedimentos como el principal componente de sólidos suspendidos totales (SST), un común de la calidad del agua de parámetros analíticos.

**Vector de Producción:** Vector de producción (por ejemplo, mosquitos, moscas y roedores) se asocia frecuentemente con abrigo de hábitat y agua estancada. A menos que se diseñe y mantenga correctamente, en el agua se pueden producir, proporcionando así una fuente de vectores del hábitat y la reproducción.

## INTRODUCCION

Los objetivos y metas medioambientales constituyen la concreción de la política medioambiental de las empresas constructoras. La meta, son los requisitos detallados de actuación que se desarrollan con el fin de alcanzar los objetivos. Es decir, un objetivo por si solo no define la forma en la que se va a llevar a cabo. Es necesario definir como se va a alcanzar ese objetivo, es decir, que pasos se van a dar para conseguir ese objetivo.

Dadas las especiales características del sector de la construcción, es conveniente que cada obra, como unidad principal desde el punto de vista medioambiental de la empresa, disponga de sus propios objetivos medioambientales. Esto puede conseguirse de dos formas.

Estableciendo objetivos generales para toda la empresa que se desplieguen en cascada para las distintas funciones o responsables que los apliquen y se van particularizando hasta llegar al centro de producción, que en este caso es la obra, implantando objetivos desde los centros de producción que se transmiten en sentido ascendente hasta llegar al nivel responsable de integrarlos, analizarlos y extraer objetivos validos para toda la organización.

Ventajas de la implantación y aplicación de una guía de prevención de la contaminación, y su plan de prevención de contaminación del agua para un proyecto de construcción.

Ahorro y prevención de costos. El carácter optimizador del sistema de gestión medio ambiental supone una reducción de diferentes tipos de costos debido a la optimización del proceso estos beneficios se pueden derivar, entre otros factores,

de una reducción de los recursos naturales (áridos, agua, etc.) o energéticos (gasoleo, electricidad, etc.).

Por otro lado, la minimización de riesgos medioambientales ayuda a prevenir accidentes medioambientales graves y reduce sus costos potenciales, si bien estos no suelen aparecer en los balances contables clásicos. En otras palabras, ayuda a evitar gastos innecesarios y sobre costos por malas prácticas medioambientales. Además reduce la cantidad de residuos químicos y peligrosos en la obra, por lo que el número de empleados afectados por estas sustancias disminuye. También se produce una reducción de las primas de seguro, debido a las menores responsabilidades y riesgos ambientales.

Garantía de cumplimiento legal. Dado que las competencias legislativas en materia de medio ambiente están repartidas entre las comunidades autónomas y las corporaciones locales, en algunas ocasiones las empresas constructoras tienen importantes dificultades para conocer y cumplir la legislación medioambiental. El sistema de gestión medio ambiental asegura el estricto conocimiento de la misma y, por tanto, mejora la garantía de su cumplimiento. Las empresas detectan sus posibles riesgos de incumplimiento lo que supone un ahorro en posibles multas y sanciones, así como mejoras en el trato con las administraciones públicas.

Previene retrasos en los plazos de ejecución de las obras. Los proyectos de infraestructuras pueden sufrir retrasos en su puesta en marcha (ejecución de la obra) como llegar a anularse completamente, por motivos medioambientales, debido a la oposición popular. Es difícil estimar cual es el retraso medio que puede producirse en la realización de una obra por razones medioambientales. No obstante, en los países europeos medioambientalmente avanzados, los retrasos y anulaciones cada vez se producen más en la fase de estudio y menos en la ejecución de la obra, afectando, por lo tanto, cada vez menos a la actividad de la construcción propiamente dicha.

Permite a las empresas proporcionar servicios diferentes a los de otras empresas constructoras a través de las buenas prácticas ambientales. Por tanto, puede aumentar las ventajas competitivas de una empresa en nuevo mercado cuando las empresas con SGMA son pocas.

Además de los beneficios que obtiene una empresa constructora al implantar una Guía de Prevención de la Contaminación del Agua, y al certificarla obtiene dos ventajas adicionales. La mejora de su imagen y las bonificaciones que puede obtener en concursos públicos de adjudicación de obras.

Mejora de su imagen. Una empresa certificada esta asegurando que su gestión ambiental es adecuada y proyecta hacia el exterior la calidad medioambiental de sus actuaciones. Esto tiene un doble efecto para la empresa. Por un lado, supone una ventaja competitiva frente a los competidores, ya que facilita que sea preferida por sus clientes, lo cual puede suponer un aumento de su cuota de mercado y, como consecuencia, de sus ingresos.

Es importante resaltar que cada vez más empresas exigen a sus proveedores que estén certificados, hecho que también ocurre en las empresas constructoras a la hora de subcontratar. De ahí que una empresa subcontratada tendrá un mayor campo de actuación y posibilidades de desarrollo. Por otro lado, aumenta la confianza de los inversionistas y accionistas, al asegurar la supervivencia de la empresa y su responsabilidad ambiental, Este beneficio potencial de la implantación de una Guía de Prevención de la Contaminación del Agua es de relevancia para las empresas constructoras ya que estas compiten por proyectos singulares y en este proceso su comportamiento anterior, su imagen y su reputación son consideraciones importantes.

Parece ser la mejor forma de dirigir la industria de la construcción hacia un mejor rendimiento ambiental, por medio de la puesta en práctica de una guía de prevención en las obras (obras civiles o de construcción), traducido en la utilización constante de formatos escritos en donde específicamente sean inscritos cada uno de los elementos y materiales que en la obra participan.

Estos formatos permitirán de manera ágil verificar, vigilar y desglosar cada uno de los procesos a que sean sometidos y destinados todos los componentes que participan en la realización de una obra. Por eso nuestra meta específica es construir, diseñar y elaborar una serie de formatos en los cuales de manera ágil sean detallados los procesos de una obra, con miras a aspectos medioambientales. Así la obra contará con un apoyo y un medio de apoyo práctico y ágil que complemente su Guía de Prevención de la Contaminación para el Sector de la Construcción.

## **1. OBJETIVOS**

### **1.1. OBJETIVO GENERAL.**

Proponer una GUIA DE PREVENCIÓN DE LA CONTAMINACIÓN PARA EL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN, que promueva el concepto y la práctica de prevención de la contaminación en la fuente, antes de que pueda causar problemas ambientales. Esta guía proporcionara orientación sobre la elaboración y aplicación de un plan de prevención de contaminación para un proyecto de construcción, la selección, la aplicación, su evolución y su aplicación en un sitio específico, bajo las condiciones del lugar de construcción.

Esta guía suministrara orientación adecuada para el uso de una amplia gama de personas que participan en obras de construcción, sobre el control de la contaminación del agua. Cada usuario del manual será el responsable de trabajar dentro de sus capacidades obtenidas mediante la formación y experiencia, y para buscar el asesoramiento y la consulta de los expertos adecuados en todo momento.

El público objetivo de esta guía incluye: Los Constructores, incluidos sus planificadores, ingenieros, contratistas, los maestros de obra, comerciantes, y los subcontratistas; organismos municipales, incluidos sus ingenieros, inspectores, funcionarios encargados de hacer cumplir el código; Los organismos reguladores, todos los medios y personas que intervienen en la generación de una obra civil así como el público en general con interés en el control de la contaminación pluvial.

## **1.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS.**

Proponer una Guía de Prevención de la Contaminación del Agua para el Sector de la Construcción.

Proporcionar orientación adecuada sobre control de la contaminación del agua para el uso de una amplia gama de personas que participan en obras de construcción.

Promover el concepto y la práctica de prevención de la contaminación en la fuente, mediante la aplicación de una Guía de Prevención de la Contaminación para el Sector de la Construcción.

Generar una conciencia de reciclaje, buen manejo de escombros, basuras y agentes contaminadores generados por obras de construcción y sus impactos sobre la calidad del medio ambiente.

Proporcionar medios para crear un sitio de trabajo eficaz y seguro para el medio ambiente en una obra de construcción. Reducir, prevenir y controlar agentes contaminadores contenidos en descargas de agua pluvial, generadas por una obra de construcción.

## 2. JUSTIFICACION Y ALCANCE

Buscamos asociarnos con la industria en general y con la industria de la construcción. En particular ayudar a establecer una Guía de Prevención de la Contaminación para el Sector de la Construcción, para prevenir la contaminación de nuestros sistemas de alcantarillado y para proteger nuestros cuerpos de agua. Así como Proporcionar los medios para crear un sitio de trabajo eficaz y seguro para el medio ambiente, esperamos facilitar un buen desarrollo de la obra (construcción de obra civil) trabajando y conservando limpios nuestros cuerpos de agua.

Comprendemos que hay momentos en los cuales el espacio en los sitios de la construcción es limitado. Pero deberíamos por lo menos seguir.

Tener o implementar un Manual de Manejo de Buenas Prácticas Administrativas Ambientales en la ejecución de una obra de construcción arquitectónica o de ingeniería, representado en una guía de prevención de la contaminación para el sector de la construcción.

Por esto nuestro alcance es el de Proponer una GPCASC, que promueva el concepto y la práctica de prevención de la contaminación en la fuente, antes de que pueda causar problemas ambientales, Esta Guía también proporcionara orientación sobre la elaboración y aplicación de Planes de Prevención de la Contaminación con respecto al agua, la selección y su aplicación para un proyecto de construcción, su evolución y su aplicación en un sitio específico, bajo las condiciones del lugar de construcción.

Esta Guía orientara adecuadamente a una amplia gama de personas que participan en obras de construcción, sobre el control de la contaminación del agua. Cada usuario del manual será el responsable de trabajar dentro de sus capacidades obtenidas mediante la formación y experiencia, y para buscar el asesoramiento y la consulta de los expertos adecuados en todo momento.

El público objetivo de este manual incluye: Los Constructores, sus planificadores, ingenieros, contratistas, los maestros de obra, comerciantes, y los subcontratistas; organismos municipales, incluidos sus ingenieros, inspectores, funcionarios encargados de hacer cumplir el código; Los organismos reguladores. Todos los medios y personas que intervienen en la generación de una obra civil así como el público en general con interés en el control de la contaminación pluvial.

Elaborar una serie de Plantillas, Formatos, Guías en donde sea inscrita esta información, haciéndola mas manipulable para realizar un seguimiento minucioso de cada una de ellas. Así sabremos el manejo dado o a dar. Estas complementaran la GPCSC. En donde el manejo de cada elemento a utilizar en la obra, (pintura, brochas, arena, grava, cemento, etc.). Sea detallado. Su manipulación, su ubicación temporal, su delimitación, así como su uso, esto con el fin de planear un posible plan de control.

Este trabajo tendrá como fin hacer un análisis de las etapas de las obras civiles, hacer una generalidad de las actividades dependiendo de su complejidad y temporalidad (todas las obras civiles, por su dinámica implican que sus etapas sean distintas, en tiempo de ejecución y complejidad, tomamos como base, las siguientes. (1) Inicio de obra, (2) Obra negra, (3) Obra Gris, (4) Obra Blanca, (5) Entrega de Obra). Para así, poder hacer un análisis de los elementos, personal, e instituciones que intervienen en estas. Al obtener esta información, podemos detallar los elementos que en cada una de ellas participan, para poder desglosar quienes o cuales presentan un riesgo de convertirse en un desecho contaminante.

El sector de la construcción es uno de los que mas dificultades presenta a la hora de implantar y certificar un sistema de gestión medioambiental debido a sus especiales características, que han sido presentadas brevemente, anteriormente.

Una de las principales razones que dificultan la implantación y la posterior certificación de un sistema de gestión medio ambiental es la gran cantidad de centros temporales (obras) que existen, la diversidad de técnicas de construcción utilizadas en ellas y la actividad de cada proyecto que se lleva a cabo. El control de la gestión de este tipo de centros presenta importantes dificultades debido a su variabilidad, dispersión y temporalidad. De hecho, la temporalidad de las obras dificulta la estabilidad necesaria para implantar este tipo de sistemas. Además, los aspectos medioambientales, aunque presentan algunas similitudes, son diferentes en cada obra, lo cual hace necesario realizar un mayor esfuerzo para identificarlos y evaluarlos.

Por el contrario, los centros fijos (parques de maquinas, plantas de aglomerados fijos, canteras, oficinas, etc.) son mas fáciles de controlar, al tratarse de emplazamientos industriales típicos.

Por tanto, a la hora de implantar un sistema de gestión medio ambiental en el sector de las construcciones plantea la dificultad de aplicarlo a los centros de trabajo temporales. Para lograr este objetivo es necesario tener en cuenta cuales de los requisitos de manera ordenada y eficaz es elaborar un plan propio para cada emplazamiento donde se recojan todas sus particularidades. Dicho plan, que se denomina “guía de prevención de la contaminación para el sector de la construcción”, esta debe adaptarse a las características de la obra y tener presente su duración, presupuesto y magnitud. La Guía de Prevención de la Contaminación es, por tanto, el principal documento en el que se materializa un SGMA y constituye siempre un prototipo, ya que cada obra y su entorno son irrepetibles.

Una adecuada concepción e implantación de esta guía debería contribuir a que la obra se ejecutarse respetando las requisitos legales de carácter medioambiental vigentes, aplicando impactos asociados en condiciones controladas y, por ultimo, estableciendo, a través del programa de gestión medioambiental, unos objetivos medioambientales para la obra, que se materializan en medidas concretas y cuantificables para mejorar el comportamiento ambiental de toda la organización.

Redactar una GPCSC que permita verificar, al menos, las siguientes actividades. (1) evaluación de los aspectos medioambientales significativos de la obra y determinación de las actividades y operaciones que están relacionadas con ella; (2) planificación de la ejecución de las actividades anteriores, incorporando practicas que minimizan los efectos ambientales; (3) planificación y control de los proveedores y subcontratistas que ejecutaran la obra; (4) control de las operaciones relacionadas con ellos, de forma que se garantice su ejecución según los requisitos especificados; (5) tratamiento y documentación de las posibles no conformidades e implantación de las medidas correctoras.

Elaborar una serie de plantillas, guías o formatos donde sea inscrita esta información, haciéndola mas manipulable para realizar un seguimiento minucioso de cada una de ellas. Así sabremos el manejo dado o a dar. Complementando la Guía de Prevención de la Contaminación del Agua para el Sector de la Construcción. En donde el manejo de cada elemento a utilizar en la obra, (Material Pétreo, pintura, brochas, cemento, etc.), sea detallado. Su manipulación, su ubicación temporal, su delimitación, así como su uso, esto con el fin de planear un posible plan de control.

### **3. MARCO CONCEPTUAL Y LEGAL**

La actividad de la construcción presenta una serie de peculiaridades que provocan una gestión medioambiental en las empresas constructoras, y más concretamente, los sistemas de gestión ambiental, que estas adoptan. Estas hacen referencia a la propia actividad de construir, el producto final generado y al proceso de ejecución de la actividad de construcción, así como las características especiales del proceso de licitación y contratación de obras y a la propia organización de las empresas constructoras. Procesos que deberían estar incluidos como normatividad legal y medioambiental para el mínimo desarrollo de una obra civil.

La actividad constructora presenta singularidades como la intervención de múltiples agentes (constructores, promotores, proyectistas, clientes, administradores, entidades de crédito, etc.), el mecanismo de iniciación de la oferta de los bienes constructivos, que puede ser público o privado, y larga duración de las obras. También el producto final obtenido muestra ciertas características especiales como el hecho de trabajar por pedido, la especificidad de cada obra y/o su magnitud, complejidad y heterogeneidad que los productos finales presentan. Así mismo, el proceso de ejecución presenta sus particularidades.

El primer aspecto a destacar es que, debido a la naturaleza exclusiva e inmóvil del producto final, la ejecución se organiza como un proceso productivo por proyecto. Esta inmovilidad territorial de los productos obliga a situar el aparato productivo de la empresa constructora en la misma localización del consumo y provoca que la industria de la construcción no tenga centros de producción fijos sino “flotantes”, donde cada obra equivale a una planta industrial de cualquier otro sector. Esta circunstancia le da a las instalaciones un carácter provisional y a la actividad un carácter itinerante. No obstante, dentro del proceso productivo de algunas

empresas constructoras, y , sobre todo, en el caso de empresas dedicadas a obra civil, pueden diferenciarse procesos productivos permanentes (por ejemplo, plantas de fabricación de hormigón, plantas de aglomerados asfálticos o las plantas de fabricación de agregados) y productivos temporales, que son las obras que realiza la empresa.

Otra característica a destacar del proceso de ejecución de las obras es la participación intensiva de la mano de obra, con una elevada movilidad de la fuerza de trabajo, y una tasa de siniestralidad relativamente alta.

Por último, el proceso de ejecución de obras se caracteriza por la gran diversidad de operaciones que tienen lugar, que se debe entre otros factores, a la gran heterogeneidad y complejidad de las obras. En el caso de las empresas constructoras, la planificación de un sistema de gestión medioambiental conforme a la norma ISO 14001 presenta una serie de peculiaridades derivadas de las especiales características que presenta este sector y que se manifiestan fundamentalmente en la fase de planificación.

La empresa debería establecer y mantener al día un procedimiento para identificar los aspectos medioambientales de sus actividades, productos o servicios que interactúen o que puedan interactuar con el medio ambiente, para determinar aquellos que puedan tener impactos significativos en el medio ambiente. La identificación debe realizarse en condiciones normales de operación, en condiciones anormales y en situaciones de emergencia.

En construcción, la identificación de los aspectos se realizan teniendo en cuenta las unidades de obra o fases de construcción. Con esta opción, se identifican aspectos según cada una de las actividades que se lleven a cabo. Es necesario tener en cuenta las instalaciones auxiliares que prestan servicio a la obra (parques

de maquinaria, plantas auxiliares de aglomerado, áridos, hormigón, canteras y alquiler) e incorporar los aspectos medioambientales asociados.

Desde el punto de vista del sistema, estos aspectos son consecuencia de la actividad constructora, y por tanto, deberán formar parte del sistema de gestión de la constructora. La organización deberá determinar los aspectos significativos de sus actividades, productos o servicios. Para ello, debe establecer criterios de evaluación de aspectos, que pueden ser cuantitativos (directos o indirectos) y cualitativos. La evaluación de aspectos pueden ser realizados en los centros particulares (fijos o temporales) o bien realizarse de manera global para las actividades de la empresa.

No existe un procedimiento o método de evaluación que sea óptimo para todas las empresas, por tanto, el procedimiento de evaluación será distinto para cada empresa y cada una tendrá que elaborarlo en función de sus características. Además, el método deberá ser sensible a los cambios o mejoras originadas en la empresa, y mediante evaluaciones sucesivas, evidenciar el cumplimiento del compromiso en su mejora continua.

La organización necesita identificar los requerimientos legales y otros requisitos a los que la organización se someta (por ejemplo, acuerdos con autoridades públicas, acuerdos con clientes, compromisos públicos de la organización, etc.) que son aplicables a sus aspectos ambientales. Para ello, debe desarrollar un procedimiento que describa como se va a tener acceso a los requisitos legales y a otros requisitos medioambientales. De estos hay que identificar los que sean de aplicación en función de sus actividades, productos o servicios y mantener esa información actualizada. Por último, el procedimiento debe contemplar como se va a comunicar los requisitos legales identificados a los responsables de su cumplimiento.

En el caso de las empresas constructoras, estas deben disponer de un procedimiento para identificar los requisitos legales específicos relacionados con los aspectos ambientales aplicables tanto a los centros como a las obras. En este último caso, conocer la legislación aplicable a cada obra puede resultar complicado debido fundamentalmente a dos razones.

En primer lugar, es necesario tener en cuenta la legislación de ámbito nacional, autonómico y local. Esto complica en gran medida la recopilación de legislación aplicable, ya que las comunidades autónomas tienen competencia para la fijación de normativa ambiental y los municipios pueden redactar sus propias ordenanzas municipales. En el caso de la legislación local resulta conveniente que el jefe de obra sea el responsable de identificar y acceder a los requisitos de carácter local, ya que para la obra son más accesibles.

El segundo elemento que complica la recopilación de la legislación es el hecho de que la legislación abarca multitud de temas: residuos, contaminación del aire, contaminación del agua, naturaleza, fauna, energía, sustancias y productos peligrosos, etc. De ahí que para la correcta interpretación de las normas sea necesario tener conocimientos de varias disciplinas como derecho, biología, ingeniería, arquitectura, etc.

Otro aspecto a tener en cuenta es el sector de la construcción es que cuando se abordan obras civiles de grandes dimensiones, superficiales o lineales, pueden afectar a diversas entidades territoriales, comunidades autónomas e incluso departamentos, que pueden tener diferentes legislaciones ambientales. En numerosas ocasiones se presentan otro tipo de requisitos que son de obligado cumplimiento por parte de la empresa y que provienen de otras fuentes como contratos, pliegos de prescripciones, licencias, permisos y autorizaciones, declaraciones de impacto ambiental (si la hubiera), etc. Estos requisitos también

hay que identificarlos, siempre que sean responsabilidad del contratista y estén recogidos en la documentación del contrato.

## **4. DESCRIPCION DEL PROYECTO**

Esta sección describe la preparación y ejecución de La GUIA DE PREVENCIÓN DE LA CONTAMINACIÓN PARA EL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN y su Plan de Prevención de la Contaminación para un Proyecto de Construcción.

La Guía debe estar preparada antes del comienzo de la construcción, idealmente durante la planificación de proyectos y fases de diseño. Esto se debe a que gran parte de la información requerida por el plan ya es parte del diseño del proyecto, y comienza cuando se inicia la construcción, se debe poner en práctica antes de la primera actividad como lo es el desmonte, arranque, la clasificación de las operaciones, ya que estas actividades pueden aumentar la erosión en el sitio, durante la construcción, la Guía debe actualizarse con frecuencia, y ser modificada por el propietario y los contratistas cuando se produzcan cambios en las operaciones de construcción, que podría tener repercusiones importantes sobre el potencial de descarga de contaminantes.

### **4.1. Requisitos mínimos.**

#### **4.1.1. Sitios sujetos a permisos.**

Un proyecto de construcción está sujeto a varios permisos dependiendo de su alcance, tamaño y temporalidad (licencia ambiental, licencia de construcción, etc.). Las obras de construcción deben tener esta documentación y tramites actualizados antes de comenzar las actividades propias de la obra.

La fase de planificación es la fuente de gran parte de la información necesaria para la ejecución de la GPCSC. Información que debe recogerse y registrarse

incluyendo actividades de contratista, las zonas de disturbios, la erosión potencial, y la historia del sitio.

#### 4.2. Actividades de la construcción y sus contaminantes.

Una vez definidas las actividades implícitas en las obras de construcción, (Las etapas de las obras civiles, dependiendo de su complejidad y temporalidad (todas las obras civiles, por su dinámica implican que sus etapas sean distintas, en tiempo de ejecución y complejidad, tomamos como base, las siguientes. (1) Inicio de obra, (2) Obra negra, (3) Obra Gris, (4) Obra Blanca, (5) Entrega de Obra). Podemos analizar, sus requerimientos y sus necesidades en cuanto al tratamiento adecuado frente a una posible situación de contaminación. Para lo que a nuestro trabajo corresponde, se ha construido la siguiente tabla.

<b>ACTIVIDADES DE LA CONSTRUCCION Y SUS CONTAMINANTES</b>						
<b>ACTIVIDAD DE LA CONSTRUCCION</b>	<b>CONTAMINANTES</b>					
	Sedimentos	Nutrientes	Metales	Pesticidas	Petróleo, Derivados	Productos químicos, derivados
<b>Prácticas de construcción</b>						
Operaciones de deshidratación	X				X	
Operaciones de pavimentación	X		X	X	X	X
Estructura construcción y pintura			X		X	X
<b>Material de gestión</b>						
Material de entrega y almacenamiento	X	X	X	X	X	X
Uso de materiales		X	X	X	X	X
<b>Gestión de residuos</b>						
Residuos sólidos	X	X				X
Residuos peligrosos					X	
Derrames contaminados	X				X	
Residuos de concreto					X	X
Residuos sépticos / sanitaria					X	X
<b>Equipo de gestión / vehículos</b>						
Equipo a gasolina / vehículos					X	X
Equipos de mantenimiento / vehículos					X	X

Tabla 1. Actividades de la construcción y sus contaminantes.

#### 4.2.1. Actividades del/los Contratista.

La información sobre las actividades del contratista es necesaria para la correcta selección de la Guía. Detalles que deberían registrarse son:

- Equipo de almacenamiento, limpieza y mantenimiento de áreas y actividades
- Puntos de ingreso y salida al sitio de construcción
- Material de carga, descarga, almacenamiento y prácticas y áreas, incluyendo la construcción materiales, materiales de construcción y materiales de desecho
- Materiales, equipos o vehículos que puedan entrar en contacto con la precipitación pluvial.

#### 4.3. Las zonas alteradas y la erosión potencial.

La condición física del lugar y zonas adyacentes deben revisarse, y realizar un proyecto de diseño mostrando lo que se está construyendo, los límites de la construcción, la programación del proyecto, y las características que se van a desarrollarse, además características del sitio incluyendo los patrones de drenaje, suelos, vegetación, superficie, cuerpos de agua, y otros.

Las condiciones físicas en el sitio van a cambiar a medida que la construcción avanza, por eso la GPCSC debe modificarse para hacerle frente a condiciones como las actividades de cambio en el lugar. Los informes de hidrología deberán evaluar la información, tales como áreas de drenaje y patrones, las precipitaciones, la información y la espera de ejecución en los volúmenes y la escorrentía y caudales, etc. Y los informes de suelos identificar las limitaciones del suelo, criterios de diseño, y la estabilidad del suelo.

#### 4.3.1. Historia del sitio.

Las actuales características del emplazamiento, tales como vegetación, características ambientales, y las áreas de contaminación histórica (natural, industrial, agrícola, otros) también deben ser registrados en el proyecto diseño.

#### 4.4. Identificación y selección de la Guía.

El propietario de la constructora, el director de la obra, o el contratista, podrán seleccionar una GPCSC a su discreción. El contrato entre el propietario y el contratista deberá especificar las responsabilidades del propietario y el contratista en lo que respecta a la lucha contra la contaminación pluvial durante la construcción.

##### 4.4.1. Pasos para la selección de la GPCSC.

Una GPC es por lo general seleccionada en un proceso de tres pasos:

- Definir objetivos de la Guía de Prevención de la Contaminación
- Identificar los alcances y categoría de la Guía de Prevención de la Contaminación
- Selección de la Guía de Prevención de la Contaminación.

##### 4.4.2. Objetivos de la Guía de Prevención de la Contaminación para el Sector de la Construcción.

La selección y aplicación se basa en los riesgos de contaminación asociados con la actividad de la construcción. Los objetivos de prevención de la contaminación implícitos en esta guía se definen sobre la base de un examen de la información recogida durante la evaluación del sitio y las actividades programadas.

Una vez definidos los objetivos, se desarrollan y seleccionan.

4.4.2.1. Los objetivos de la Guía de Prevención de la Contaminación para el Sector de la Construcción en los proyectos de construcción podrían ser los siguientes:

a) Control de Erosión y Sedimentos

Reducir al mínimo las zonas de remoción: sólo la tierra clara que se activa en construcción a corto plazo (por ejemplo, en los próximos 6-12 meses), reducir al mínimo la perturbación de las nuevas tierras durante la temporada de lluvias, y evitar la limpieza en zonas sensibles (por ejemplo, laderas escarpadas y los cursos de agua naturales) y otras áreas donde las mejoras del sitio no sean necesarias.

b) Estabilizar las zonas de remoción

Proporcionar temporalmente o permanentemente la estabilización de suelos, que hallan tenido o sean eventos de remoción o alteración de biomasa generada por la/las actividades de la construcción, determinando el grado de implicación que se tenga en el paisaje del sitio.

c) Proteger las pendientes y Canales

Transmitir con seguridad la escorrentía de la parte superior del /los talud y estabilizarla, estabilizar las pendientes lo más rápidamente posible. Evite los canales naturales inestables. Estabilizar temporal y permanente los canales de cruce tan pronto como sea posible y asegurarse de que aumentos en la velocidad de escurrimiento causado por el proyecto no erosionaran el canal.

d) Control del perímetro del sitio

Delimitar el perímetro del sitio para evitar desestabilizar las zonas fuera de los límites del proyecto. Desviar aguas arriba de ejecución en forma segura a través de o en torno a la construcción del proyecto. Estas desviaciones no deben causar daño aguas debajo de la propiedad o deben ser desviadas en otra dirección. La escorrentía de emplazamiento del proyecto debe ser libre de exceso de sedimentos y otros componentes. Control de seguimiento en los puntos de ingreso y de salida en el sitio del proyecto.

e) Administrar vertidos y Materiales en aguas pluviales

Realizar actividades de una manera que mantenga posibles contaminantes lejos de entrar en contacto con las aguas pluviales o de ser transportados fuera del sitio para eliminar o evitar la exposición.

f) Contener Materiales y Residuos

Almacén de construcción, materiales, residuos y otros deben estar y ser mantenidos en zonas designadas, protegidos de la lluvia y el contacto con la escorrentía pluvial. Deshágase de todos los residuos de la construcción en zonas designadas, y de mantener o realizar elementos direccionadores de aguas pluviales que fluyan hacia dentro o fuera de estas áreas. Prevenir derrames y limpieza de derrame de materiales.

4.5. La categoría de la Guía de Prevención de la Contaminación para el Sector de la Construcción.

Una vez que se definen los objetivos, identificar la categoría la GPC que mejor se adapte para hacer frente a cada objetivo. En particular seleccionar la categoría de cada Plan de Prevención de Contaminación, este dependerá de las condiciones del lugar, las actividades de construcción, y consideraciones de costos.

4.5.1. Hay seis alcances que un Guía de Prevención de la Contaminación podría abarcar en las actividades de construcción. Ellos son:

- Control de la erosión (CE)
- Control de sedimentos (CS)
- Control de la erosión eólica (CEE)
- Control de Seguimiento (CS)
- Gestión Pluvial (GP)
- Gestión de Residuos y Materiales de Control de la Contaminación (GRMCC).

4.6. Selección de una Guía de Prevención de la contaminación para el Sector de la Construcción.

Para los efectos del desarrollo de esta investigación y la generación de la Guía de Prevención de la Contaminación para el Sector de la Construcción, se seleccionaran como temas principales el Control de la erosión (CE) y el Control de sedimentos (CS), aspectos estos relevantes como generadores del control de la contaminación del agua en actividades de construcción.

Así mismo los alcances a abarcar en la investigación son los que a estos controles afecten, lo cual nos permitirá tener una cobertura especializada sobre las actividades y/o elementos generadores de contaminadores en el agua. Como lo pueden ser:

- Posibles contaminadores del agua
- Posibles actividades generadoras de contaminación
- Control de las posibles actividades generadoras de contaminación y sus contaminantes
- Generación de buenas practicas de control
- Desarrollo de Plantillas y/o Formatos como una herramienta de ayuda para el seguimiento de la información de los antes mencionados.

Por esto los aspectos relevantes para esta investigación son los contaminadores del agua generados a partir de la actividad de la construcción y las actividades propias del ejecutante de la construcción.

5. Guía de prevención de la contaminación del agua para el sector de la construcción.

Sobre la base específica de las condiciones del lugar, dependiendo de las actividades de construcción, y el costo. Varias Guías de Prevención de la Contaminación Específicas pueden ser necesarias en diferentes momentos durante la construcción ya que las actividades están cambiando constantemente las condiciones del lugar.

5.1. Guía de Prevención de la Contaminación para el Control de Erosión y Sedimentos.

La GPC para el Control de Erosión y los Sedimentos es seleccionada para cumplir los objetivos de la misma GPC.

- a) La selección de Control de la Erosión debe basarse en reducir al mínimo las zonas de disturbios, la estabilización de las zonas de disturbios, y la protección de taludes y canales
- b) La Selección de Control de Sedimentos debe basarse en la retención de sedimentos sobre el terreno y controlar el perímetro del sitio.

## 5.2. Guía de Prevención de la Contaminación para las actividades de contratista.

Ciertas actividades del contratista pueden causar la contaminación si no son gestionadas adecuadamente. La guía de prevención de la contaminación debe ser seleccionada con base a las actividades del contratista y la información recogida en la misma guía. Los materiales e insumos y los objetivos que el contratista tendrá para la práctica de sus actividades. Para el contratista las actividades son seleccionadas a partir de las categorías antes expuestas, y que se presentan en (buenas prácticas, limpieza de sitios que contengan materiales y residuos).

Varias consideraciones para seleccionar una GPC por contratista para sus actividades incluirían:

- a) ¿Se espera temporada lluvia?

Selección de una Guía de Prevención de la Contaminación diferente para la temporada de lluvias frente a la temporada seca. ¿Qué actividades se pueden aplazarse o ser re-programadas hasta después de las lluvias o realizadas durante la estación seca?

- b) ¿Cuánta agua se está utilizando?

Cuanto más agua que se utiliza mas serán las aguas residuales generadas, lo más probable es que los contaminantes transportados por esta agua llegará a los sistemas de drenaje o transportados fuera del lugar

c) ¿Cuáles son las condiciones del lugar?

La Aplicación de la Guía de Prevención de la Contaminación puede diferir dependiendo de si la actividad se lleva a cabo en una pendiente plana, con una pendiente alta o un terreno cerca de una estructura de drenaje o un curso de agua. Realizar actividades fuera de determinadas zonas sensibles se reducirá el costo y los inconvenientes de la aplicación de GPC

d) ¿Qué pasa con los accidentes?

Controles para actividades comunes deben establecerse, y los preparativos deben hacerse para permitir una respuesta rápida a accidentes o derrames. En el caso de de un derrame o exposición de compuestos de construcción, ¿cuáles son los planes de contingencia para la toma de muestras contaminadas en aguas pluviales? ¿Puede que el análisis se haga en el campo o debería realizarse un análisis de laboratorio si se requiere? Son muestras disponibles en el sitio, las tiras de pruebas adecuadas, etc.

Estas consideraciones se verían plasmadas en el cronograma y la planificación de la obra.

### 5.3. Preparación Guía de Prevención de la Contaminación del Agua.

Se requiere que el contratista prepare una Guía de Prevención de la Contaminación del Agua para los proyectos. También se debería exigir que se aplicara a todas las zonas que están directamente relacionadas con la actividad

de construcción, incluyendo límites de la obra, zonas de almacenamiento, Zonas de descarga de material, vías de acceso, etc.

La Guía de Prevención de la Contaminación del Agua es un documento que aborda la lucha contra la contaminación del agua durante la construcción. Esta debe estar preparada y disponible en el sitio del proyecto antes de que el proyecto sea entregado al constructor, contratista o cualquier actividad comience con el potencial de causar la contaminación del agua. La Guía debe estar disponible en el sitio en todo momento y deben aplicarse durante todo el año a lo largo de la duración del proyecto de construcción.

No debe realizarse alguna actividad de construcción que pueda causar la contaminación del agua hasta que se lleve a cabo o haya sido completada, esto certificaría que la Guía de Prevención de la Contaminación del Agua se pondría en práctica. Las actividades de construcción que no ponen en peligro la calidad del agua, tales como el control perimetral y de tráfico, puede proceder sin ser completada. (La Guía de Prevención de la Contaminación debe completarse antes de que comience la actividad de la construcción).

La Guía de Prevención de la Contaminación deberá ser dirigida a personal en el proyecto de construcción (por ejemplo, supervisor, Residente, y los inspectores). Esta deberá proporcionar orientación específica sobre las medidas que deben adoptarse de este personal y debe presentarse en un formato que de cabida día a día al uso (por ejemplo, Formatos escritos, Hoja y/o listas de control). El nivel de detalle puede variar en función de la intensidad, tamaño y tipo de la construcción.

5.4. Plantilla y/o Formatos de La Guía de Prevención de la Contaminación del Agua.

Una serie de Plantillas y/o Formatos se han desarrollado y está incluida en el Apéndice A de la presente como una herramienta de ayuda. La Plantilla y/o Formato contiene los elementos mínimos requeridos, pero los Directores de Obra y pueden complementarla o realizar una alternativa formato. Es importante señalar que una Plantilla y/o Formato dependerá totalmente de las actividades desarrolladas, del tiempo de duración y de las condiciones del sitio de la obra.

Las Plantillas y/o Formatos de la GPCA se presenta como un documento de orientación que se ha desarrollado para:

- Facilitar la entrada de datos durante la preparación de la obra (instrucciones y ejemplos que se podrían llevar a cabo como medidas preventivas sobre alguna contaminación generada)
- Proporcionar coherencia en el formato y contenido, con lo que hará el proceso de revisión más eficiente.

## 5.5. Aplicación de La Guía de Prevención de la Contaminación del Agua.

### 5.5.1. Formación de Personal.

La formación es imprescindible para el éxito de la GPCASC, identificada en el Plan de Prevención de la Contaminación del Agua aplicado. Una formación adecuada se exigiría si dicho Guía es para ser instalado y mantenido adecuadamente, esta misma fracasaría si fuera lo contrario. Por lo tanto, sólo personal capacitado debe ser asignado a estas responsabilidades. Una Prevención de la Contaminación del Agua en la Construcción debe ser celebrada por el personal de todas las obras de construcción mediante un programa de entrenamiento. Un buen programa incluiría.

#### 5.5.1.1. Preparación de Formación.

Esta capacitación está orientada a Arquitectos, Ingenieros, contratistas, sobre la calidad del agua y los profesionales que intervienen en la preparación, adecuación y puesta en práctica de la GPCA. La formación debe abarcar todos los aspectos de la obra de construcción, de control de la contaminación del agua, entre ellos, su documentación y su selección.

#### 5.5.1.2. Aplicación de capacitación.

- El primer elemento de formación debe familiarizar a las personas con el contenido y la organización de la GPCA. La contaminación, objetivos de control, las responsabilidades de control de la contaminación, los procedimientos de inspección, y los procedimientos de vigilancia

Esta capacitación está orientada a contratistas, residentes, capataces, y la clave, el personal designado como responsable de certificaciones, inspecciones, monitoreo y supervisión del proyecto (Puesta en Practica)

- El segundo elemento de formación debe centrarse en La Guía de Prevención de la Contaminación del Agua para el proyecto en particular y el sitio para que la persona que es responsable, incluya las especificaciones del sitio y sus responsabilidades

Esta capacitación está orientada a contratistas, residentes, capataces, comerciantes, obreros, y para los demás funcionarios que trabajan en la construcción in situ, incluidos subcontratistas. La formación debe abarcar su aplicación, la forma de ejecutarlo, la limpieza general, y la protección en su lugar, (sus alcances).

El control de la contaminación en la Construcción de las aguas de formación deberá ser por lo general fuera de sitio y la capacitación in situ. Fuera del sitio es la formación y puesta en práctica más adecuada para La Guía de Prevención de la Contaminación del Agua. La aplicación de la capacitación pueden llevarse a cabo mediante una combinación de formación in situ y su aplicación es por lo general la formación en el sitio del proyecto con la instrucción proporcionada por la experiencia de los directores de obra, los contratistas, los supervisores y de los capataces.

Subcontratistas empleados puede afectar la calidad del agua y potencialmente y poner en peligro el cumplimiento de el GPCA, por lo tanto, personal subcontratista por lo tanto también deben recibir una formación adecuada.

#### 5.6. Inspecciones in situ.

Se requieren inspecciones antes y después de una lluvia y/o tormenta, y una vez cada 24 horas durante el período de lluvias, para determinar la eficacia de la GPCA y aplicar las reparaciones o cambios tan pronto como sea posible.

En el inicio de un proyecto de construcción (por ejemplo, la limpieza, arranque, o movimiento de tierra) puede ser más apropiado para llevar a cabo la inspección de la GPCA en forma regular de un lugar antes y después de una tormenta. Esto permitirá tiempo suficiente para las correcciones o mejoras que deben introducirse antes de la tormenta.

#### 5.7. Vigilancia de La Guía de Prevención de la Contaminación del Agua.

La vigilancia depende de la GPCA. En el caso del contratista, y su actividad, el control consiste en la inspección visual para asegurarse que la GPCA sea

implantada y mantenida de acuerdo con los objetivos de la empresa y/o del mismo.

5.7.1. Dicha inspección debería incluir:

- Buscar pruebas de derrames y la consiguiente limpieza de los procedimientos (por ejemplo, los suministros de derrame de materiales y su limpieza)
- Verificar la adecuación de los recipientes de basura
- Verificar las prácticas de eliminación de residuos (por ejemplo, reciclar los residuos peligrosos)
- Un examen de la integridad y la utilización de estructuras de contención
- Verificar el uso de los programas de educación por parte de los empleados para las diversas actividades
- Tomar nota de la ubicación de la actividad (por ejemplo, al aire libre vs interiores, concretos vs suelo)
- Para cualquier combustible o productos químicos que no se abordan en el GPCA estos deben desarrollarse por personal especializado

5.7.2. En el caso de la erosión y los sedimentos de control, el programa de monitoreo debería consistir en la inspección periódica para determinar lo siguiente:

- ¿El control de la erosión y los sedimentos se ha instalado correctamente?  
La Guía de Prevención de la Contaminación del Agua debe incluir detalles y/o referencias para permitir la construcción de estructuras o de multiplicación vegetativa, los dispositivos de control de sedimentos y de erosión
- La eficacia de la GPCA se basa en la presencia de sedimento detrás o dentro de los dispositivos de control, la presencia de sedimentos aguas

abajo del emplazamiento, y signos de erosión en zonas estabilizadas después de una tormenta

- ¿Han cambiado los patrones de drenaje? Si el sitio ha experimentado una importante clasificación de las operaciones, que ocasionen un cambio de los patrones de drenaje, el ajuste de la GPCA probablemente estará obligado a abordar este cambio
- Estabilización de las zonas tan pronto como sea posible tras la finalización de las actividades de construcción. Deben ser estabilizadas tan pronto como sea posible. Si la construcción, la climatología, u otras condiciones del sitio no permiten la estabilización, La Guía de Prevención de la Contaminación del Agua debe definir enfoques alternativos
- ¿El mantenimiento adecuado? El mantenimiento de la erosión y el control de sedimentos es crítico. Los controles de erosión deben ser instalados tan pronto como sea posible después de un espacio se convierten en inactivos, y antes de la aparición de la lluvia. La capacidad de control de sedimentos deben ser restaurados antes de la próxima lluvia.

#### 5.8. Mantenimiento de La Guía de Prevención de la Contaminación del Agua.

El inspector o personal a cargo de la GPCA deberá inspeccionar el sitio de manera regular, durante y después de cualquier tormenta o lluvia que genere escorrentía para determinar los requisitos de mantenimiento y estado general del sistema instalado.

Las siguientes tareas de mantenimiento deberían realizarse de manera regular:

- La eliminación de barreras de sedimentos y la sedimentación dispositivos
- Sustitución o reparación de valla de tejidos y/o Barreras de direccionamiento o contención gastados o dañados
- Sustitución o reparación de daños estructurales en los controles

- Reparación de las medidas de estabilización del suelo

#### 5.9. Control de la contaminación pluvial.

Los registros de las inspecciones, las certificaciones de cumplimiento, y del incumplimiento. La presentación de estos informes se deben conservar durante un periodo adecuado. Se sugiere que los registros de incidentes como vertidos u otras liberaciones se mantengan. El análisis de una historia de esta información puede proporcionar una idea de modificación o abordaje de un posible incidente a futuro. Las fotografías también deben ser respetadas.

Por otra parte, mantener un registro de las actividades de mantenimiento o cualquier otra, son una acción de la naturaleza de este proceso. Actividad basada en documentos de cada inspección, o ejecución, o puesta en practica; a menudo, esta documentación es la única prueba que se han puesto en práctica.

#### 5.9.1. Control de la Erosión y los Sedimentos.

##### 5.9.1.1. Control de la erosión.

Control de la erosión es cualquier fuente de control de la práctica que protege la superficie del suelo y evita que las partículas del suelo puedan ser separados por la lluvia, corrientes de agua, o viento. Control de la erosión también se conoce como suelo estabilización.

Control de la erosión consiste en la preparación de la superficie del suelo y la aplicación y/o ejecución de fuentes de control de uno o más disturbios en el sitio del proyecto, y las zonas más activas antes de la aparición de la lluvia, que deberían ser protegidas de la erosión. Normalmente, las cuestas empinadas y

grandes áreas expuestas requieren el más sólido control de erosión; pistas planas y zonas más pequeñas siguen necesitando protección, pero menos elaboradas.

#### 5.9.1.2. Control de sedimentos.

Es una práctica que utiliza las trampas de suelo, conteniendo partículas después de haber sido separadas y se trasladadas por la lluvia, agua corriente, o el viento. Las medidas son por lo general sistemas pasivos que dependen de o la solución de filtrado de las partículas del agua o viento que transporta. Incluyen las prácticas para interceptar lenta o detener el flujo de aguas pluviales para permitir que los sedimentos puedan ser atrapados.

El Control de sedimentos puede consistir en la instalación lineal de barreras de sedimentos (mantos como valla, obstáculos, y obstáculos de contención); suministro de fibra rollos, bolsa de muros de tierra batida, para disolver longitud de pendiente o el caudal, o la construcción de una trampa de sedimentos o Cuenca. Linear barreras de sedimentos normalmente se colocan por debajo de los pies y expuestos, cuesta abajo de las áreas expuestas del suelo, el suelo alrededor de las existencias, y en otros los lugares apropiados a lo largo del perímetro del sitio.

Unos pocos pueden controlar tanto los sedimentos y la erosión, por ejemplo, rollos de fibra de arena y barreras de bolsas. La combinación de elementos de control de la erosión y los sedimentos suelen ser el medio más eficaz para evitar que los sedimentos dejen el sitio del proyecto y potencialmente entrar en los desagües pluviales o recibir aguas. En la mayoría de condiciones, exige que el autor del vertido ponga en marcha una combinación eficaz de controles de la erosión y los sedimentos.

- Trampas de Sedimentos
- Presa de Contención

- Rollos de Fibra
- Berma de Bolsa con Grava
- Barrido o Aspirado de la vía
- Barrera Sandbag
- Barrera Straw Bale
- Protección de entrada del colector de aguas pluviales
- Tratamiento químico.

El objetivo es reducir la cantidad y la duración de suelo expuesto a la erosión por el viento, la lluvia, la escorrentía, y rastreo de vehículos, y para realizar las actividades de construcción y prácticas de control de conformidad con el calendario previsto.

- Evite los períodos lluviosos. Permitir tiempo suficiente para estabilizar el suelo con vegetación o medios físicos o instalar dispositivos de captura de sedimentos antes del periodo de lluvias
- Elaborar una programación de obra que muestre cada una de las fases de la construcción con respecto ala temporada de lluvias
- Incluir en la programación de obra, los detalles sobre la temporada de lluvias aplicación y el despliegue de:
  - Control de la erosión (CE)
  - Control de sedimentos (CE)
  - Control de la erosión eólica (CEE)
  - Control de Seguimiento (CS)
  - Gestión Pluvial (GP)
- Incluir fechas de las actividades que pueden exigir la no precipitación pluvial, como los vertidos deshidratados, moler, taladrar, perforar, aplastar,

chorro de arena, pintura, Hidro-demolición, la mezcla de morteros, limpieza de pavimento, etc.

#### 5.10. La preservación de la vegetación existente.

Cuidadosamente planifique la preservación de la vegetación existente esto minimizando la posibilidad de suprimir o herir a los árboles, arbustos y hierbas que protegen el suelo contra la erosión.

##### 5.10.1. Las aplicaciones adecuadas.

La preservación de la vegetación existente es adecuada para su uso en la mayoría de proyectos. Los grandes proyectos suelen ofrecer mayores oportunidades para la utilización de este formato. Las aplicaciones adecuadas incluyen las siguientes:

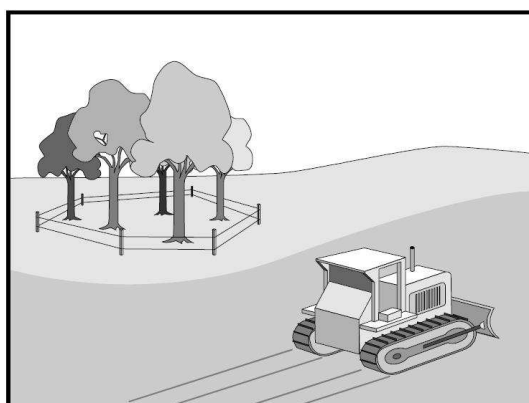


Fig.1. Preservación de la vegetación existente  
Fuente. Environmental management in construction

- Las áreas comprendidas dentro del sitio donde no se produce la actividad de la construcción, o se produce en una fecha posterior. Esta Guía de Prevención de la Contaminación del Agua es especialmente adecuada para una temporalidad relativa en los proyectos y su clasificación puede ser por etapas

- Las zonas en las que la vegetación natural existente ya ha sido designada para preservación. Estas zonas incluyen a menudo las cuestas empinadas, curso de agua, y las obras de construcción en zonas boscosas
- Las zonas en las que a nivel local, estatal, exigen la preservación, tales como, humedales, pantanos, algunos robles, etc. Estas áreas suelen ser designados por los planes, o en las especificaciones, los permisos, o documentos ambientales.

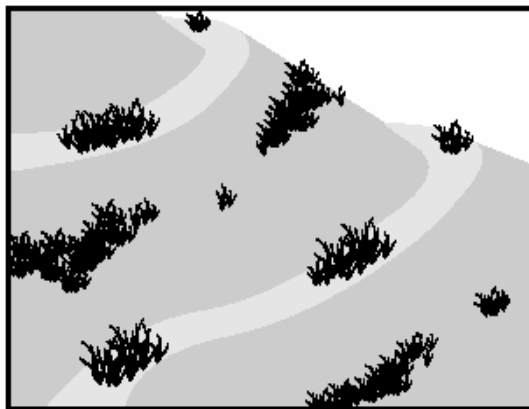


Fig.2. Prácticas de Siembra

Fuente. Environmental management in construction

#### 5.10.1.1. Diseño y Diagramación.

- Marque zonas que deben ser conservadas con cercas temporales. Incluya suficiente revés para proteger raíces
- Localización temporal de carreteras, las existencias, y la disposición a evitar las zonas muertas de árboles, arbustos, y hierba
- mantener los actuales sistemas de riego siempre que sea posible. Temporales de riego sean necesarios
- Instruya a los empleados y subcontratistas en honor a los dispositivos de protección. Prohibir pesados equipos, tráfico de vehículos, o el almacenamiento de materiales de construcción dentro del área protegida.

### 5.11. Cubrir las áreas expuestas.

Consisten en la aplicación y el mantenimiento de un estabilizador de suelo en las áreas expuestas o las superficies del suelo. Se aplican materiales a la superficie del suelo para impedir temporalmente el agua inducida por la erosión de los suelos en las obras de construcción.



Fig.3. Cubrir las áreas expuestas

Fuente. Environmental management in construction

### 5.12. Prácticas de conservación de agua.

Son actividades que utilizan el agua durante la construcción de un proyecto de una manera que evite provocando la erosión y el transporte de contaminantes fuera. Estas prácticas pueden reducir o eliminar las aguas pluviales y no vertidos.



Fig.4. Prácticas de conservación de agua

Fuente. Environmental management in construction

#### 5.12.1. Las aplicaciones adecuadas.

Prácticas de conservación de agua son adecuadas para todas las obras de construcción sitios donde el agua se utiliza, entre ellos agua corriente, cuerpos de agua, camiones de agua, y agua de un embalse.

- Mantenga el equipo de agua en buenas condiciones de trabajo
- Estabilizar la zona de llenado de agua con camiones
- Reparación de fugas de agua rápidamente
- Lavado de vehículos y equipo en los sitios adecuados en la construcción
- Evite el uso de agua para limpiar superficies de construcción. Si el agua debe ser utilizada para la limpieza o preparación de la superficie, la superficie debe ser barrida o aspirada primero y quitar la suciedad. Esto minimiza la cantidad de agua necesaria
- construir directamente en zonas donde se puedan empapar con agua, no sobre la tierra así los residuos pueden ser recogidos y reutilizados
- Bloquear las válvulas de tanque de agua para prevenir el uso no autorizado
- Reparación de equipos de agua según sea necesario para evitar los vertidos no deseados. (camiones de agua, Depósitos de agua, Los sistemas de riego, Conexiones de bocas).

#### 5.13. Vehículos y equipo zonas de limpieza.

Los procedimientos y las prácticas para eliminar o reducir la descarga de contaminantes a la precipitación pluvial de vehículos y equipo de operaciones de limpieza. Incluyen, pero no se limitan a: el uso fuera instalaciones; zona designada para el lavado.

### 5.13.1 .Aplicación.

Otras opciones para el lavado de los equipos in situ incluyen la contratación con uno fuera, ya sea móvil o el lavado de las empresas comerciales. Estas empresas pueden estar mejor equipados para manejar y disponer de las aguas de lavado correctamente. Realizar este trabajo fuera puede también ser económico, eliminando la necesidad de un lavado funcionamiento in situ.

Si el lavado de las operaciones se realizarán in situ, entonces:

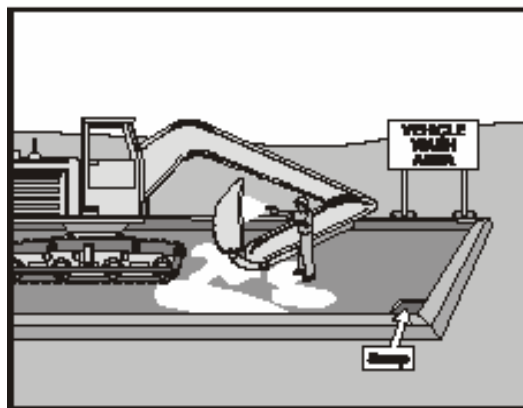


Fig.5. Vehículos y equipo zonas de limpieza  
Fuente. Environmental management in construction

### 5.14. Mantenimiento de Vehículos y Equipos.

Prevenir o reducir la contaminación resultante de la precipitación pluvial de vehículo y mantenimiento del equipo ejecutado en "seco y el sitio limpio". La mejor opción sería llevar a cabo las actividades de mantenimiento en una instalación fuera. Si esta opción no está disponible, el trabajo debe realizarse en áreas designadas sólo, mientras que ofrezcan una cobertura de los materiales almacenados fuera, control de fugas y derrames, y que contenga y la limpieza los derrames inmediatamente.

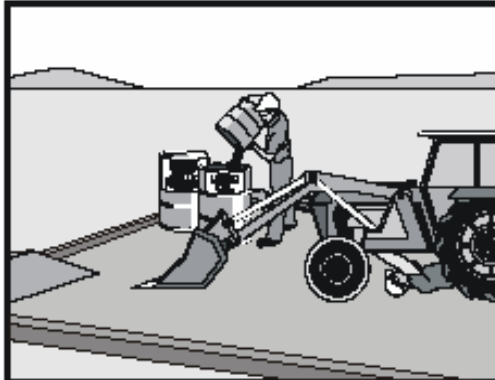


Fig.6. Mantenimiento de Vehículos y Equipos  
Fuente. Environmental management in construction

#### 5.14.1. Las aplicaciones adecuadas.

El mantenimiento al aire libre de vehículos o de los equipos es potencialmente una fuente importante de la contaminación pluvial. Actividades que pueden contaminar aguas pluviales incluyen la reparación de motores y de servicios, modificación o sustitución de los fluidos, y equipos de almacenamiento al aire libre y aparcamiento (fugas de líquidos del motor).

#### 5.15. Gestión de residuos de concretos.

Prevenir o reducir la descarga de contaminantes a la precipitación pluvial de concretos o de los residuos mediante la realización de lavado, el desempeño del sitio de lavado en un área designada, depende de las buenas prácticas y la formación de trabajadores y de subcontratistas.

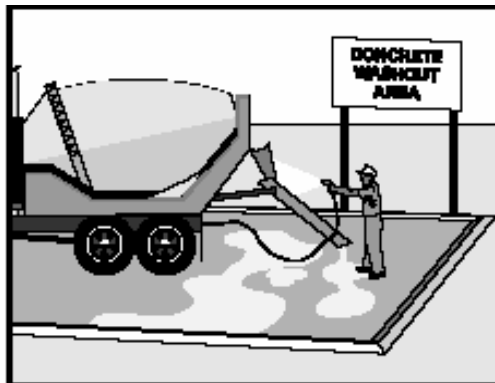


Fig.7. Gestión de residuos de concretos

Fuente. Environmental management in construction

#### 5.15.1. Las aplicaciones adecuadas.

El hormigón se utiliza como un material de construcción o generado como polvo y desechos, resultado de las actividades de demolición Lechadas de cemento Pórtland o de asfalto, se generan, como actividad propia de las obras. Camiones de hormigón y otros con revestimiento de concreto como equipo, deberá ser lavado in situ.

Los siguientes pasos ayudan a reducir la contaminación pluvial con residuos de hormigón:

- Conservar las zonas secas y los materiales mojados, a cubierto, fuera de las zonas de drenaje
- Evitar la mezcla de exceso de las cantidades de concreto fresco
- Realizar el lavado de camiones fuera o solo en lugares designados
- No lave camiones en los desagües pluviales, sumideros, zanjas abiertas, calles o arroyos
- No permita que el exceso de hormigón sean objeto de acumulaciones in situ, salvo en áreas designadas.

#### 5.15.2. Para el sitio de lavado.

- Localizar la zona de lavado por lo menos 50 metros de los desagües pluviales, zanjas abiertas, o los cuerpos de agua
- No permitir el escurrimiento de esta área mediante la construcción de una fosa temporal bermas o zona de gran suficiente para los desechos líquidos y sólidos
- Evitar la creación de la escorrentía de las aguas de drenaje a un nivel de bermas o área concreta cuando el lavado a eliminar las partículas finas y exponer el agregado
- No lave barreduras expuestos agregado de hormigón en la calle o drenaje
- Recoger basura y volver a la base total de existencias o disponer en la basura
- Educar a los empleados, subcontratistas, proveedores sobre la gestión de residuos técnicas descritas aquí.

#### 5.16. Entrega de material y almacenamiento.

Prevenir, reducir, o eliminar la descarga de contaminantes procedentes de entrega de material y almacenamiento para el sistema pluvial o los cursos de agua para reducir al mínimo el almacenamiento de materiales peligrosos in situ, el almacenamiento de materiales en un área designada, la instalación de contención secundaria, la realización de inspecciones periódicas, y formación de los empleados y subcontratistas.

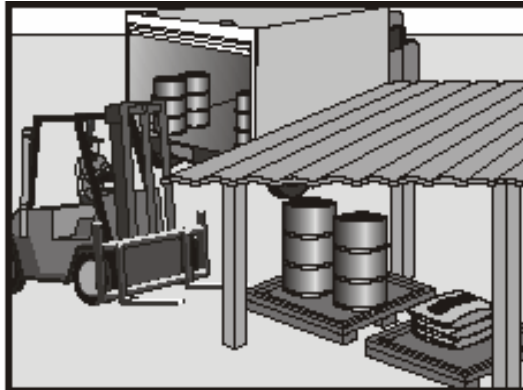


Fig.8. Entrega de material y almacenamiento  
Fuente. Environmental management in construction

#### 5.16.1. Las aplicaciones adecuadas.

Estos procedimientos son adecuados para su uso en todos los sitios de construcción con la entrega y el almacenamiento de los siguientes materiales:

- Estabilizadores de suelos y carpetas
- Los plaguicidas y herbicidas
- Fertilizantes
- Detergentes
- Yeso
- Productos derivados del petróleo como combustible, aceite, grasa y Asfalto y hormigón componentes.
- Los productos químicos peligrosos, tales como ácidos, cal, colas, adhesivos, pinturas, disolventes, y curando compuestos
- Compuestos de hormigón.
- Otros materiales que puedan ser perjudiciales si se liberan al medio ambiente.

Los siguientes pasos deberían tomarse para minimizar los riesgos:

- No almacene productos químicos, bidones, sacos de materiales u otros directamente sobre el terreno. Coloque estos sobre una tela o carpeta o manto impermeable, y cuando sea posible con contención secundaria.

#### 5.17. Uso de materiales.

Prevenir o reducir el vertido de contaminantes al colector de aguas pluviales sistema de cursos de agua o el uso de materiales mediante el uso de alternativas productos, reducir al mínimo el uso de materiales peligrosos in situ, y formación de los empleados y subcontratistas.

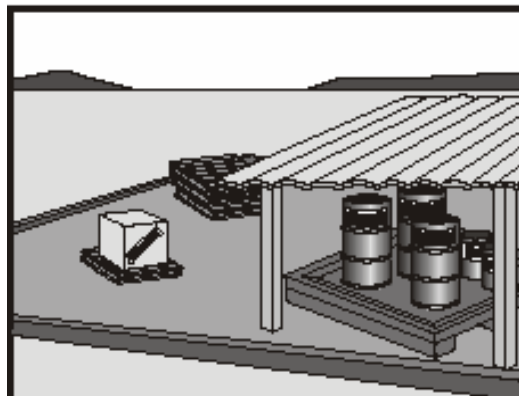


Fig.9. Uso de materiales

Fuente. Environmental management in construction

#### 5.17.2. Materiales utilizados.

Esta Guía de Prevención de la Contaminación del Agua es adecuada para su uso en todos los proyectos de construcción. Estos procedimientos se aplican cuando los siguientes materiales son utilizados o preparados in situ:

- Los plaguicidas y herbicidas
- Fertilizantes

- Detergentes
- Yeso
- Productos derivados del petróleo como combustible, aceite, grasa y Asfalto y otros componentes concretos
- Otros productos químicos peligrosos, tales como ácidos, cal, colas, adhesivos, pinturas, solventes y compuestos de curado
- Compuestos de hormigón.

### 5.17.3. Aplicación.

Los siguientes pasos deberían tomarse para minimizar los riesgos:

- Minimizar el uso de materiales peligrosos in situ
- Siga las instrucciones relativas a los usos, equipo de protección, ventilación, inflamabilidad y la mezcla de productos químicos
- Capacitar al personal que utilizan los plaguicidas, y llevar a cabo inspecciones in situ
- Deshágase de pintura de látex y latas de pintura, pinceles usados, trapos, materiales absorbentes, y soltar manteles, cuando se seca completamente y ya no son peligrosos, junto con otros desechos de construcción
- No quite la etiqueta del producto original, que contiene importantes para la seguridad y la eliminación información. Utilice todo el producto antes de la eliminación del contenedor
- Mezcle la pintura en interiores o en una zona de contención. Nunca limpie o enjuague pinceles de pintura contenedores en una calle, cuneta, pluviales, o curso de agua. Deshágase de cualquier pintura, de residuos, y de los lodos (s) que no pueden ser reciclados, como los residuos peligrosos
- Utilice sólo los materiales donde y cuando sea necesario para completar la actividad de la construcción. Uso seguro materiales alternativos tanto como

sea posible. Reducir o eliminar el uso de materiales peligrosos cuando la práctica in situ.

#### 5.18. Curado de Hormigón.

El curado de Hormigón se utiliza en la construcción de estructuras tales como puentes, muros, casas bomba, grandes losas, y fundaciones de estructuras. Curado de Hormigón incluye el uso de químicos y métodos de agua. Los vertidos de aguas pluviales y no expuestas a la precipitación pluvial durante el curado concretos tienen un alto pH y pueden contener productos químicos, metales, y otros.

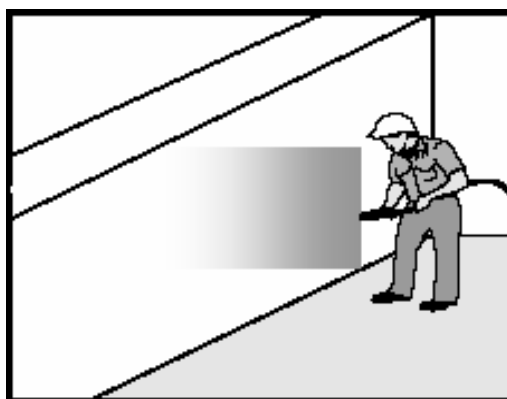


Fig.10. Curado de Hormigón

Fuente. Environmental management in construction

##### 5.18.1. Procedimientos adecuados de reducir o eliminar la contaminación de escurrimiento pluvial durante concreto curado.

Las aplicaciones adecuadas incluyen a todos los proyectos en los que el Cemento Pórtland, Hormigón y las sustancias químicas concretas de curado no se situasen en lugares donde pueden estar expuestos a la lluvia, zonas de escurrimiento u otros, evitando el escurrimiento y que se salgan del sitio.

#### 5.18.2. Aplicación (Química de curado).

- Evitar el exceso de pulverización de compuestos de curado
- Minimizar la deriva de productos químicos curar la medida de lo posible por la aplicación de los compuestos de curado cerca de la superficie concreta
- Aplicar una cantidad de compuestos que cubre la superficie, pero no permitir el escurrimiento de todo el recinto
- Proteger las entradas de aire de drenaje antes de la aplicación de compuestos de curado
- El agua de curado para tableros, muros y otras estructuras, no deben ir directo al agua fuera de las entradas, los cursos de agua o las zonas de recolección de infiltración u otros medios de eliminación de acuerdo con todos los permisos.

#### 5.19. Acabado de Concreto.

Estos métodos se utilizan para la rehabilitación, eliminación de pintura, eliminación de compuestos de curado, y acabado de superficie final de las apariencias. Los métodos incluyen la voladura de arena, chorro de tiro, moler, o de agua de alta presión, la limpieza con arena. Estos productos pueden tener un pH alto y puede contener productos químicos, metales.

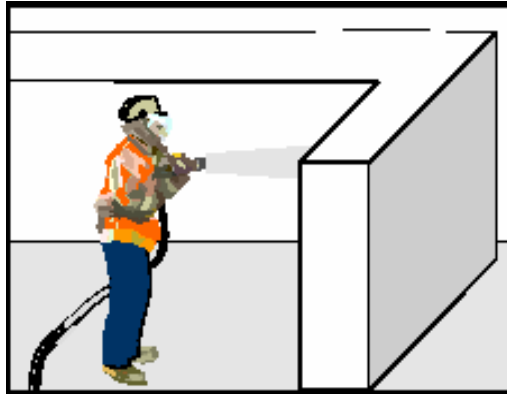


Fig.11. Acabado de Concreto.

Fuente. Environmental management in construction

#### 5.19.1. Las aplicaciones adecuadas.

Estos procedimientos se aplican a todos los lugares donde la construcción y sus operaciones de acabado se realizan.

- Recoger y disponer adecuadamente el agua de alta presión o chorro de agua utilizada en estas operaciones
- Recoger las aguas contaminadas de las operaciones de voladura, transporte o disponer el agua contaminada en lugares adecuados.

#### 5.20. Gestión de Residuos Sólidos.

Los procedimientos de la gestión de los residuos sólidos y las prácticas están diseñados para prevenir o reducir la descarga de contaminantes a la precipitación pluvial de sólidos o de residuos de la construcción mediante el suministro de residuos. Designado zonas de recogida y de contenedores, para regular la organización de la eliminación.

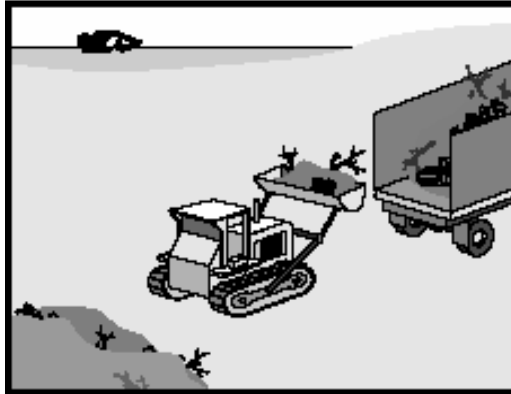


Fig.12. Gestión de Residuos Sólidos.

Fuente. Environmental management in construction

#### 5.20.1. Las aplicaciones adecuadas:

- Los residuos sólidos generados a partir de árboles y arbustos eliminados durante el desbroce de tierras, la demolición de las estructuras existentes (escombros), y la construcción de edificios
- Los materiales de embalaje, incluida la madera, el papel, el plástico y la Chatarra o excedentes de materiales de construcción incluidos los desechos de metales, caucho, plástico, piezas de vidrio y productos de albañilería
- Los desechos domésticos en especial la alimentación, tales como contenedores de bebidas latas, tazas, bolsas de papel, envoltorios de plástico, y otros
- Los residuos, incluida la construcción de ladrillos, mortero, acero, tuberías y cortes eléctricos, partes no peligrosas de los aparatos, espuma de polietileno y otros materiales utilizados para el transporte y el paquete de materiales de construcción.

#### 5.20.2. Los siguientes pasos le ayudarán a mantener un sitio limpio y reducir la contaminación pluvial:

- Seleccione zonas designadas de recogida de residuos in situ
- Busque y ubique contenedores en un área cubierta o en una contención secundaria
- Proporcionar un número suficiente de contenedores con tapa o tapas que se pueden colocar en los para mantenerla a la lluvia o para impedir la pérdida de los desechos
- Recoger la basura diaria del sitio, especialmente durante lluvioso o condiciones extremas
- Asegúrese de que los desechos líquidos tóxicos (aceites usados, disolventes y pinturas) y productos químicos (ácidos, plaguicidas, aditivos, compuestos de curado) no son eliminados junto con o en los lugares de basura designadas para desechos de construcción
- Asegúrese de que los residuos de la construcción se recogen, son eliminados, y se disponen sólo en zonas autorizadas.

#### 5.21. Protección de un Colector de aguas pluviales.

La protección consiste en un filtro de sedimentos o una zona en torno aguas arriba de un colector de aguas pluviales, en las corrientes de entrada, o frenar su entrada. Algunas configuraciones de filtro también permiten remover los sedimentos de filtrado, pero normalmente el encharcamiento de acción resultado en la mayor reducción de sedimentos.

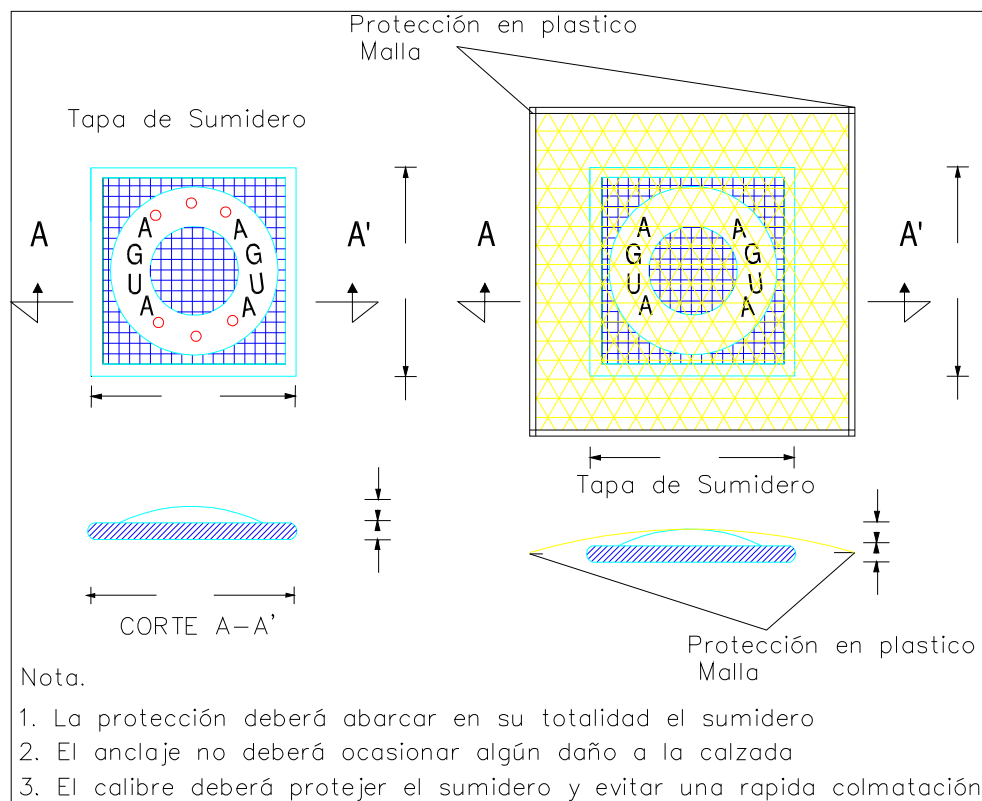


Fig.13. Protección de un Colector de aguas pluviales.

### 5.21.1. Las aplicaciones adecuadas.

Cada entrada del colector de aguas pluviales que reciben los sedimentos cargados de escorrentía debe ser protegida.

Grandes cantidades de sedimentos pueden entrar en el sistema de drenaje cuando los desagües pluviales, si están instaladas estas protecciones antes de la pendiente ascendente área de drenaje permitirán que se estabilice, o cuando la construcción es adyacente a una ya existente al colector de aguas pluviales. En casos de extrema carga de sedimentos, las aguas pluviales pueden tapan y perder un gran parte de su capacidad (colmatar). Para evitar estos problemas, es necesario que los sedimentos entren en el sistema o las entradas.

### 5.21.2. Diseño y Diagramación.

Identificar los sistemas de drenaje existentes en el proyecto de drenaje que tengan el potencial de recibir sedimentos. Determinar si la entrada del tubo colector de aguas pluviales de protección que se necesita y de qué método usar.

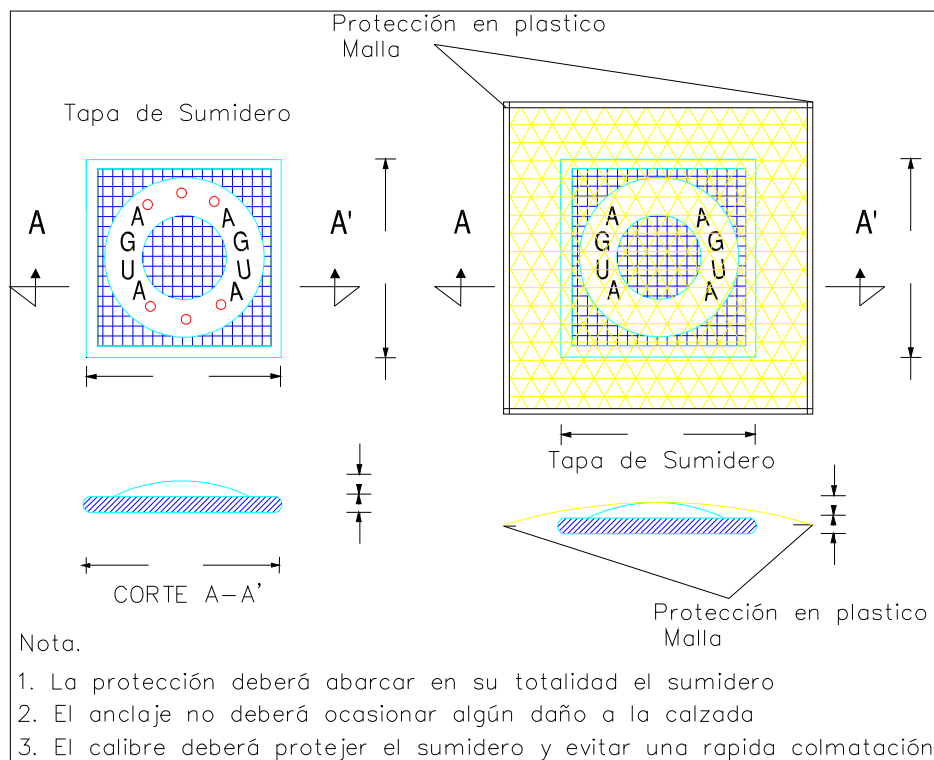


Fig.14. Diagrama 1. Protección de un Colector de aguas pluviales

Entre otros tipos de protección de entrada se presentan algunos a continuación. Sin embargo, se reconoce que otros métodos eficaces y dispositivos de propiedad existen y pueden ser seleccionados.

- Filtro de Tela: Apropiado para las cuencas hidrográficas con menos de un 5% de pendiente
- Trampa de entrada para sumideros: Un área excavada alrededor de la entrada a la trampa de sedimentos
- Barrera Grava bolsa: Se utiliza para crear una pequeña trampa de sedimentos aguas arriba de la pendiente en las entradas, calles pavimentadas. Apropiado para el flujo o cuando se concentran flujos que pueden sobrepasar el 0,5%, y cuando se hace para evitar inundaciones
- Bloque de filtro y grava: Apropiado para las corrientes superiores a 0,5%
- Seleccione el tipo adecuado de protección y el diseño que se refiere tal y como se describe en los formatos de esta guía.

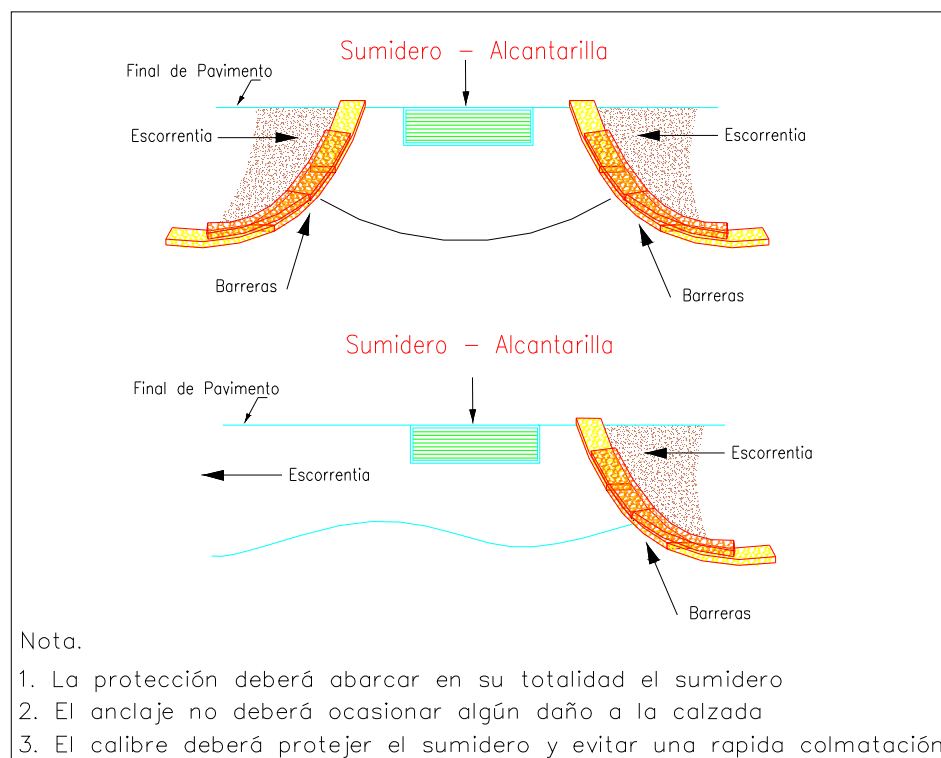


Fig.15. Diagrama 2. Protección de un Colector de aguas pluviales

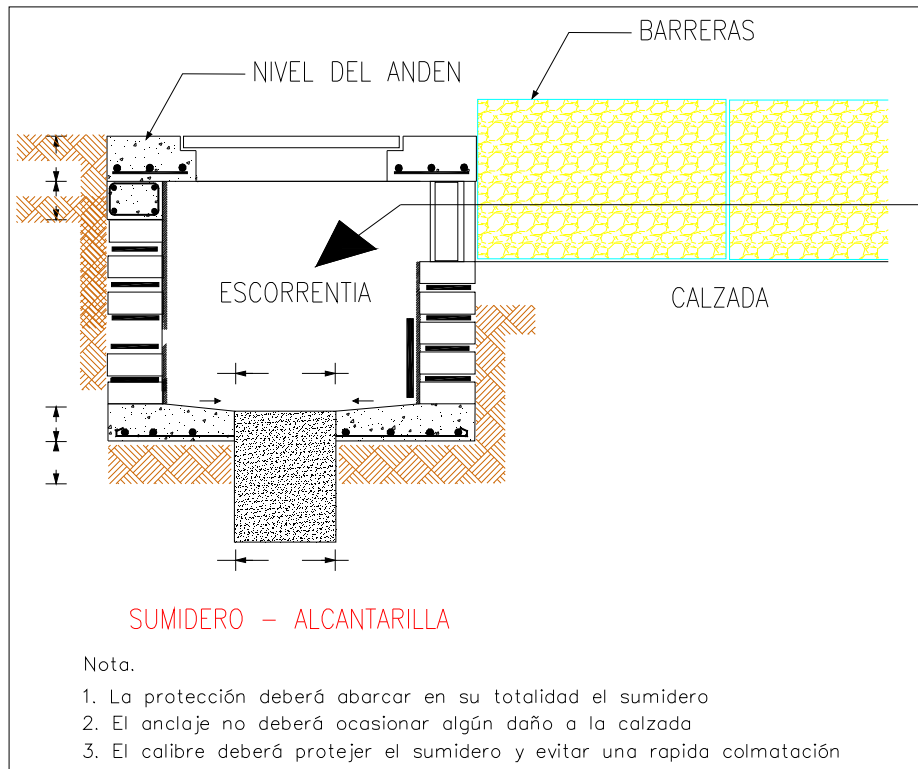


Fig.16. Diagrama 3. Protección de un Colector de aguas pluviales

## 5.22. Cruce temporal de cuerpos de agua.

Una secuencia temporal es un cruce temporal a la cantarilla, vado o puente colocado a través de una vía para facilitar el acceso de la construcción por un período determinado. El acceso temporal esta destinado a eliminar la erosión y la sedimentación aguas abajo causados por los vehículos.

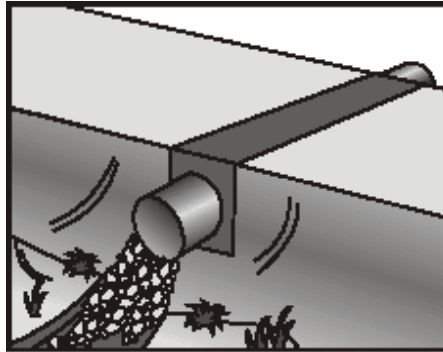


Fig.17. Cruce temporal de arroyos

Fuente. Environmental management in construction

#### 5.22.1. Las aplicaciones adecuadas.

Cruces temporales deben ser instalados en todos los cruces designados y arroyos intermitentes en la obra de construcción, así como para secar los canales que pueden ser erosionados significativamente por la construcción y el tráfico. Los Cruce temporal de arroyos se instalan en los sitios:

- En caso de que los equipos de construcción o vehículos necesidad de el cruce frecuente de una vía
- Cuando las vías de acceso alternas imponer importantes limitaciones
- Uso de los recursos naturales o de otro tipo de grava en el arroyo para la construcción de sistema de confinamiento celular.

El propósito de esta Guía de Prevención de la Contaminación del Agua es proporcionar un refugio seguro, la erosión-el libre, acceso a través de un flujo de equipo de construcción. Normas mínimas y especificaciones para el diseño, construcción, mantenimiento, y la retirada de la estructura. Así como Cruces temporales serán necesarias para impedir que los equipos de construcción causen la erosión de la corriente y el seguimiento de los sedimentos y otros contaminantes en los cuerpos de agua.

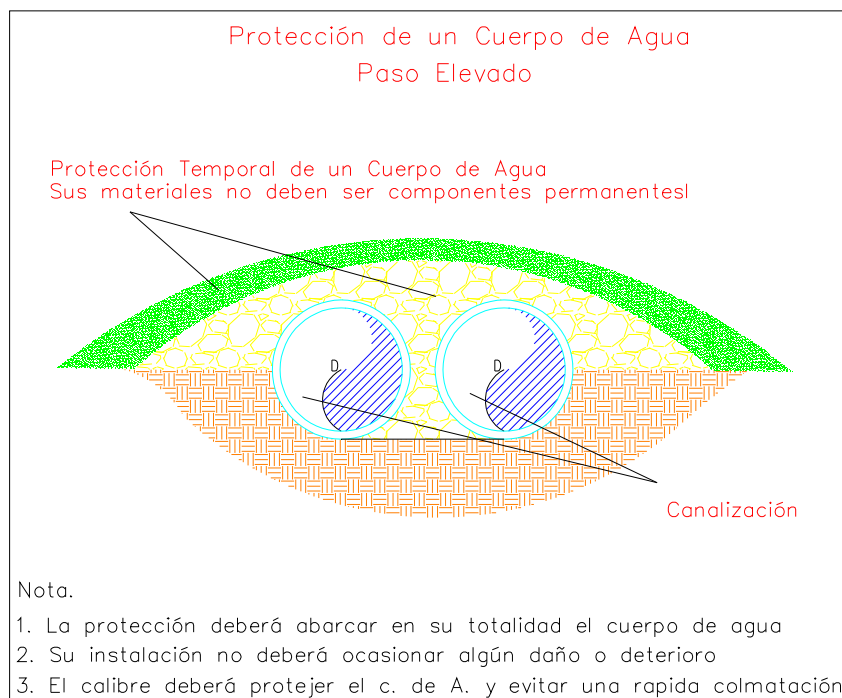


Fig.18. Protección de un Cuerpo de Agua, Paso Elevado

### 5.23. Construcción y estabilización de entradas / salidas.

La estabilización de el acceso en una construcción está definido por una cuestión de entrada / salida a una obra que se estabilice para reducir el seguimiento de barro y la suciedad en la vía pública de construcción vehículos, y que estos por acción del agua pluvial o de otros sea disecionado a los sumideros o cuerpos de agua, convirtiéndose en un contaminante del agua.

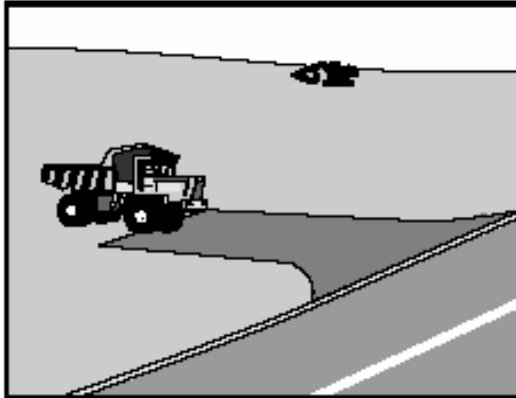


Fig.19. Construcción estabilizando entrada / salida  
Fuente. Environmental management in construction

#### 5.23.1. Las aplicaciones adecuadas.

El uso en las obras de construcción:

- En caso de que la suciedad o el barro puedan ser arrastrados en la vía
- Al lado de las masas de agua
- Cuando suelos pobres se encuentran
- Cuando el polvo es un problema durante las condiciones climáticas secas.

El propósito de estabilizar la entrada de una construcción es reducir o eliminar el seguimiento de los sedimentos en las vías, pasos o calles. Reducir el seguimiento de los sedimentos y otros contaminantes en carreteras pavimentadas ayuda a prevenir la deposición de los sedimentos en los desagües pluviales y la producción de polvo en el aire.

#### 5.23.2. Diseño y Diagramación.

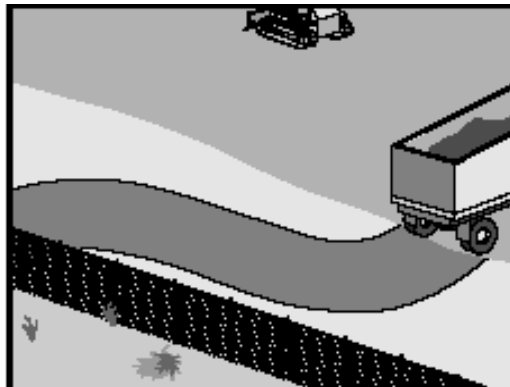


Fig.20. Construcción estabilizando entrada / salida  
Fuente. Environmental management in construction

- Construir a nivel de terreno siempre que sea posible
- Proporcionar amplio radio de giro, como parte de la entrada
- Límite de los puntos de entrada / salida al sitio de construcción
- Límite de velocidad de los vehículos para controlar el polvo
- Adecuadamente cada grado de construcción de entrada / salida para evitar el escurrimiento de salir de la sitio de construcción
- Ruta estabilizando el escurrimiento de las entradas y salidas a través de un dispositivo de captura de sedimentos
- Seleccione en el acceso de estabilización (áridos, hormigón asfáltico, hormigón), con sede en la longevidad, rendimiento, y las condiciones del lugar
- Aplicar barrido de calle y aspirar, según sea necesario

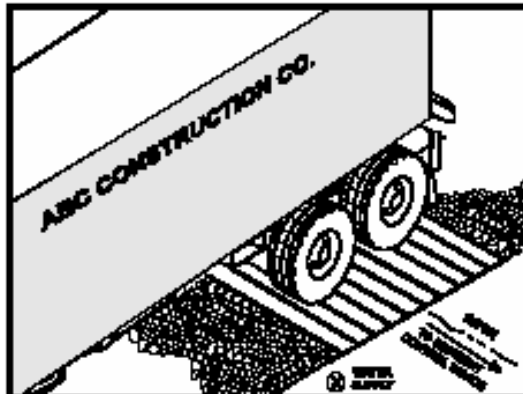


Fig.21. Lavado de neumáticos entrada / salida  
Fuente. Environmental management in construction

- Inspeccione las carreteras locales adyacentes al sitio a diario. Barra o aspire a eliminar los sedimentos visibles y/o acumulados
- Eliminar conjunto, por separado y disponer de sedimentos si la construcción de entrada / salida está obstruida con el sedimento
- Mantenga todas las zanjas temporales del camino limpias.

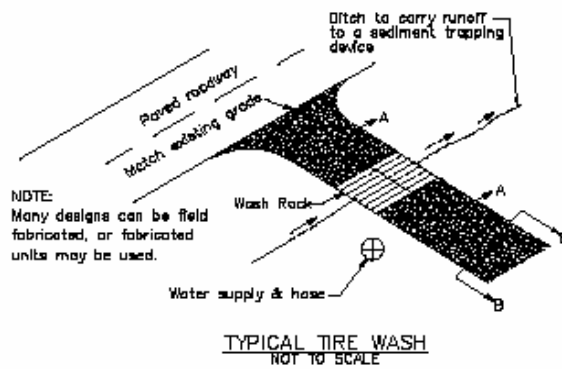
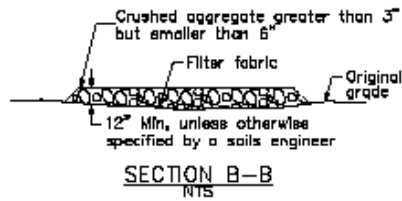
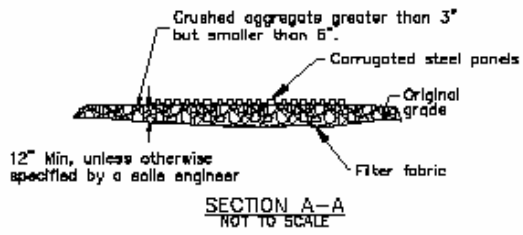


Fig.22. Lavado de neumáticos entrada / salida  
Fuente. Environmental management in construction

## BIBLIOGRAFIA

- AENOR (2001): Guía interpretativa de la norma UNE- EN ISO 14001: 1996 para empresas constructoras, AENOR, Madrid.
- AENOR (2005): El sistema de gestión medioambiental en la empresa constructora. Situación actual, ventajas y desafíos, AENOR; Madrid.
- BHUTTO, K.; GRIFFITH, A Y STEPHENSON, P. (2004): Evaluation of quality, health and safety and environmental management systems and their implementation in contracting organizations, proceeding of COBRA 2004 ( the international construction research conference of the royal institution of chartered surveyors), Leeds, United Kingdom.
- BURGUEÑO MUÑOZ, A. (2004). Gestión de residuos de construcción y demolición (RCD), Revista residuos, Nº 8.
- CORRALES DIAZ, M. G. (2002) Aplicación de un sistema medioambiental y mejoras obtenidas en la obra. Casos prácticos, actas de congreso de ingeniería civil, territorio y medio ambiente, Madrid, pp. 1665 – 1680.
- FCL (fundación laboral de la construcción) (2004) implantación de la gestión medioambiental ISO 14001, Toma punta ediciones, S. L. Madrid.
- GALLIGO, J. M. y ORBEA, T. (2002) Aplicación de la norma UNE EN ISO 14001 al sector de la construcción. Necesidad de guías de interpretación, Revista UNE, octubre.

- UREN, S. Y GRIFFITH, E. (2001) Environmental management in construction, CIRIA, London.
- SEOPAN (2005): Estudio sobre la construcción y el medio ambiente, servicio de publicaciones ANCOP, Madrid.
- OFORI, G.; BRIFFETT, C.; GANG, G. Y RANASINGHE, M (2005) Impacto f ISO 14000 on construction enterprises in Singapore, Construction management and economics, Vol. 18, N° 8, pp. 935 – 947.
- DANE. <http://www.dane.gov.co>.
- Corporación Autónoma Regional Para la Defensa de la Meseta de Bucaramanga. CDMB. <http://www.cdm.gov.co>.