

Diseño del plan de manejo ambiental para la empresa de consultoría técnica H.C.F

INGENIERIA S.A.S en el municipio de Espinal-Tolima

Juan Manuel Hernández Rodríguez.

Código: 363212215

Universidad de Cundinamarca.

Facultad de ciencias agropecuarias

Programa de Ingeniería Ambiental

Seccional Girardot

2019

Diseño del plan de manejo ambiental para la empresa de consultoría técnica H.C.F
INGENIERIA S.A.S en el municipio de Espinal-Tolima.

Juan Manuel Hernández Rodríguez.

Código: 363212215

Trabajo de grado opción pasantía para optar por el título de ingeniero ambiental

Asesor interno

Carlos Jhonnatan Alarcón Murillo

Ingeniero Ambiental

Universidad de Cundinamarca.

Facultad de Ciencias Agropecuarias

Programa de Ingeniería Ambiental

Seccional Girardot

2019

Dedicatoria

Dedico este trabajo a mis padres por demostrarme el apoyo incondicional a pesar de los obstáculos, por educarme de la mejor manera para lograr ser una persona capaz de lograr mis metas. A mis hermanas por apoyarme en momentos difíciles y llenarme optimismo para salir adelante.

Agradecimientos

Agradezco a la empresa HCF ingeniera s.a.s por permitirme realizar mi pasantía y poder realizar mi proyecto, al ingeniero Camilo Carvajal por permitirme ser parte del grupo de trabajo, de igual manera a mi asesor interno y docente Carlos Jhonnatan Alarcón Murillo por su paciencia y por brindarme el conocimiento adecuado para la realización de mi trabajo, a mi pareja por el apoyo durante todo este tiempo.

Resumen

El diseño del Plan de Manejo Ambiental describe las actividades que se generan en las obras que realiza la empresa HCF INGENIERIA S.A.S, de igual manera identifica los aspectos ambientales asociados y utilizando la metodología Conesa Fernández, se valora el nivel afectación que genera los impactos ambientales producto de estas actividades.

Con base en estos resultados, se realizaron fichas de manejo ambiental con el fin de prevenir, mitigar, compensar y controlar los impactos negativos más relevantes, e instructivos de control operacional con el fin de llevar un buen manejo de las actividades cuyo impacto no es tan relevante.

Tabla de Contenido

INTRODUCCIÓN	1
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	3
JUSTIFICACIÓN	4
OBJETIVOS	5
Objetivo general.	5
Objetivos específicos	5
MARCO NORMATIVO.....	6
DISEÑO METODOLÓGICO	7
Fase descriptiva:	8
Fase valorativa:	8
Fase programática:	10
Recursos:	10
RESULTADOS Y DISCUSIÓN.	11
Fase descriptiva	11
Fase valorativa:	13
Fase programática:	15
CONCLUSIONES	19
RECOMENDACIONES	20
BIBLIOGRAFÍA.....	21
ANEXOS	25

Lista de tablas

Tabla 1. Parámetros para la evaluación de la matriz conesa.....	9
Tabla 2 nivel de impactos de las actividades.	14
Tabla 3 Clasificación de impactos en fichas de manejo.....	16
Tabla 4. Clasificación de impactos en control operacional.....	17
Tabla 5. Cumplimiento de los objetivos planteados.	18

Lista de figuras

Figura 1. Diagnostico preliminar. Fuente propia	10
Figura 2. Actividades realizadas en una obra. Fuente propia	12
Figura 3. Maquinaria según las operaciones. Fuente propia.....	13

Lista de ilustraciones

Ilustración 1. Vista satelital del municipio del Espinal. Tomada de Google Maps. 7

Ilustración 2 Vista satelital de la empresa HCF INGENIERIA S.A.S. tomada de Google Maps. .. 7

**Diseño del plan de manejo ambiental para la empresa de consultoría técnica H.C.F
INGENIERIA S.A.S en el municipio de Espinal-Tolima**

INTRODUCCIÓN

Puesto que en nuestro país se ha podido evidenciar que a través del tiempo se ha generado una problemática ambiental causada por el mal manejo de las actividades, que buscan abastecer las necesidades de los humanos. (Perez, 2002) Expresa: “El medio ambiente y el desarrollo son conceptos que no se miran por separado dentro del contexto actual de la economía. Medio ambiente tiene que ver con el desarrollo económico, y este último ha afectado y afecta el medio ambiente.”(p.1).

Sven Harmeling (2010) especifica que Colombia llegó a ser el tercer país más afectado del mundo ante los efectos del cambio climático. Ya que no contamos con una conciencia ambiental, y aunque las leyes que el país tiene acerca del tema son muchas a la hora de hacerlas regir hay demasiadas falencias. Según - JULIO CARRIZOSA UMAÑA (2008) Piensa también que el reformismo en el caso ambiental es una forma disfrazada de ceder ante las presiones de aquellos empresarios que fueron afectados por alguna norma ambiental o que sienten amenazados sus negocios futuros por la existencia de algún procedimiento.(p.32) Por este motivo se han generado diferentes alternativas para mejorar y minimizar los impactos que se generan; una de ellas es el plan de manejo ambiental ya que realiza un estudio detallado de las problemáticas que hay, en este caso en las obras que se llevan a cabo por la empresa HCF INGENIERIA S.A.S y se busca generar unas fichas de manejo para optimizar los diferentes procesos generados en las

obras y de esta forma poder capacitar al personal que labora y aun no tiene el conocimiento adecuado para resolver estas problemáticas ambientales.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

HCF INGENIERIA S.A.S no cuenta con el material suficiente para abastecer la demanda que tiene los problemas ambientales en los diferentes procesos que se llevan a cabo en las obras que realiza. La empresa no cuenta con el control del material particulado que se genera, ni cuenta con una disposición final adecuada de los residuos y sobrantes de construcción, tampoco presenta un aprovechamiento de los residuos. El uso inadecuado del agua en generación de actividades la fabricación de morteros, humectación de ladrillos etc.

Uso inapropiado de la maquinaria que se utiliza para las actividades en la obra genera un consumo muy alto de energía tanto en herramientas de construcción como en vehículos de transporte.

JUSTIFICACIÓN

La Contaminación generada por las diferentes empresas se ha convertido en una gran problemática, por los diferentes impactos que generan al ambiente sin tener en cuenta la magnitud del problema. El municipio del Espinal también se ve afectado por esta problemática, Debido al desconocimiento de los empleados de la empresa y la falta de información relacionada a los beneficios que tiene el diseño del plan de manejo ambiental, se debe diseñar para generar alternativas de solución en cuanto a la parte de residuos sólidos, el alto consumo de energía eléctrica y uso ineficiente del agua, promoviendo la educación ambiental con el fin de capacitar y cambiar la forma de pensar de las personas que trabajan en la empresa y este conocimiento pueda ser usado en sus hogares. Estas posibles soluciones generan un impacto positivo a la empresa en la parte económica, social y ambiental.

En la parte económica se reducen costos en los servicios públicos y de igual manera se genera un beneficio por la recolección de residuos sólidos reciclables; en cuanto a parte social genera un ambiente de trabajo más agradable y garantiza un desempeño del empleado más favorable y en la parte ambiental genera un cambio en el medio ambiente por la optimización de los procesos disminuyendo el grado de contaminación.

OBJETIVOS

Objetivo general.

Diseñar el plan de manejo ambiental en la empresa HCF INGENIERIA S.A.S, en el municipio del espinal- Tolima. Que permita gestionar los impactos generados por los procesos y prácticas inadecuadas, mediante una evaluación de impacto ambiental.

Objetivos específicos

- Establecer los tipos de obra que realiza la empresa HCF INGENIERIA S.A.S. para reconocer las actividades que genera la empresa.
- Elaborar el diagnóstico ambiental de los tipos de obra que realiza la empresa HCF INGENIERIA SAS.
- Diseñar fichas de manejo ambiental de las actividades generadas en la empresa.

MARCO NORMATIVO

La (Constitución Política de Colombia, 1991) cerca de 80 artículos hace referencia al derecho de los ciudadanos a gozar de un ambiente sano, En (ley 09 de 1979) nos habla acerca del código nacional sanitario, ya la (Ley 373 de 1997) hace referencia al uso eficiente y ahorro del agua, ya en la (ley 430 de 1998) Se dictan normas prohibitivas en materia ambiental referentes a los desechos peligrosos y la (Ley 99 de 2003) Crea el Ministerio del Medio Ambiente, organiza el Sistema Nacional Ambiental (SINA), otorga funciones ambientales a las CAR's.

Ya en cuanto al (Decreto Ley 2811 de 1974) se establece el Código de los recursos naturales renovables y de protección del medio ambiente, en el (decreto 2104 de 1983) define residuos sólidos, su almacenamiento, recolección, transporte y disposición sanitaria, en él (decreto 1594 de 1984) nos habla de las normas de vertimientos líquidos, en él (decreto 948 de 1995) nos explica Sobre la protección y control de la calidad del aire, ya él (decreto 2150 de 1995)y sus normas reglamentarias, reglamenta la licencia ambiental y otros permisos. Define los casos en que se debe presentar Diagnóstico Ambiental de Alternativas, Plan de Manejo Ambiental y Estudio de Impacto Ambiental. Suprime la licencia ambiental ordinaria y el decreto 3600 de 2007 es por medio del cual están reglamentadas disposiciones de la Ley 99 de 1993.

DISEÑO METODOLÓGICO

HCF INGENIERIA SAS se encuentra constituida en el departamento del Tolima, en el municipio del Espinal, en la calle 8 número 5-54 Barrio el centro

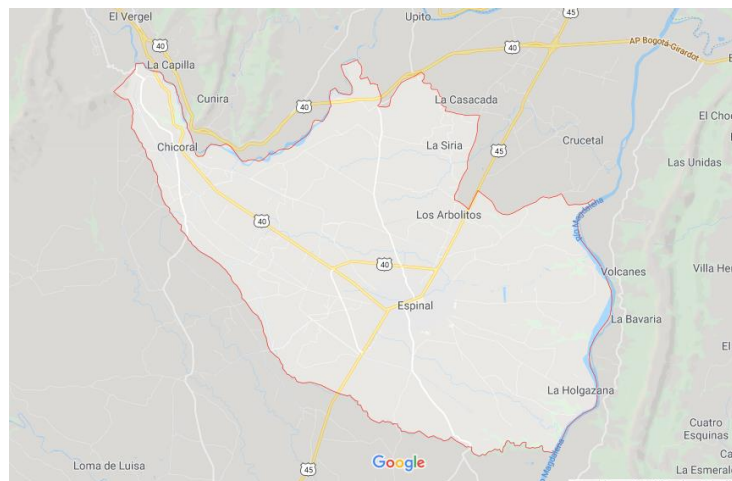


Ilustración 1. Vista satelital del municipio del Espinal. Tomada de google maps.

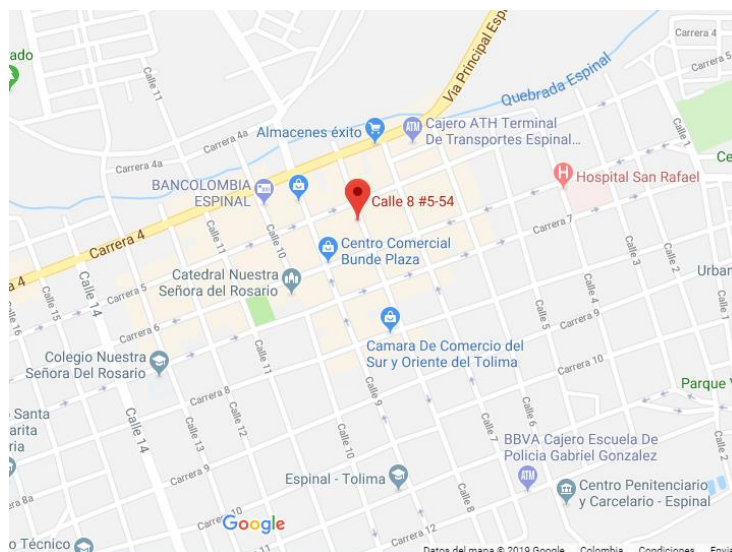


Ilustración 2 Vista satelital de la empresa HCF INGENIERIA S.A.S. tomada de google maps.

La empresa HCF INGENIERIA S.A.S se dedica a realizar actividades de arquitectura e ingeniería y otras actividades conexas de consultoría técnica

En el diseño del plan de manejo ambiental se tiene en cuenta tres fases.

Fase descriptiva:

En esta fase es imposible crear una línea base ambiental porque las obras se realizan en diferentes lugares por el cual se realizara un programa de implementación del plan de manejo ambiental (PIPMA) “según MAURICIO ARTURO OTÁLORA DÍAZ (2005) es el documento que contiene en detalle el Plan de Acción dispuesto por el IDU para ser ejecutado por el Contratista para el ajuste, ejecución y cumplimiento del plan de manejo ambiental o de la guía de manejo ambiental para el desarrollo de proyectos de infraestructura”.

En la primera fase se realizó una descripción de las actividades generadas por los diferentes tipos de obras que realiza la empresa, que maquinaria, equipos y personal. Esta información se obtiene de las entrevistas que se le realizo al personal capacitado. (**Anexo 1**. Formato de entrevista. Fuente propia, la figura se encuentra en la apéndice)

Fase valorativa:

En esta fase se implementó la metodología de la matriz conesa. Para la realización del EIA se usara esta matriz ya que es una herramienta que permite identificar los elementos de una actividad o producto (bien y/o servicio) que realiza la empresa en diferentes escenarios, relacionadas a la interacción con el ambiente permitiendo valorar el daño que potencialmente se deriva de dicha actividad o producto y la identificación apropiada del control operacional. (Conesa Fernandez, 2010).

Los parámetros que evalúa la matriz conesa:

Tabla 1. Parámetros para la evaluación de la matriz conesa

SIGNO		INTENSIDAD (I)	
BENEFICIOSO	+	BAJA	1
PERJUDICIAL	-	MEDIA	2
		ALTA	4
		MUY ALTA	8
		TOTAL	12
EXTENSION (EX)		MOMENTO (MO)	
PUNTUAL	1	LARGO PLAZO	1
PARCIAL	2	MEDIANO PLAZO	2
EXTENSO	4	INMEDIATO	4
TOTAL CRITICA	12		
PERSISTENCIA (PE)		REVERSIBILIDAD (RV)	
FUGAZ	1	CORTO PLAZO	1
TEMPORAL	2	MEDIANO PLAZO	2
PERMANENTE	4	IRREVERSIBLE	4
SINERGIA (SI)		ACUMULACION (AC)	
SIN SINERGISMO	1	SIMPLE	1
SINERGICO	2	ACUMULATIVO	4
MUY SINERGICO	4		
EFECTO (EF)		PERIODICIDAD	
INDIRECTO	1	IRREGULAR	1
DIRECTO	4	PERIODICO	2
		CONTINUO	4
RECUPERABILIDAD (MC)			
RECUPERABLE INMEDIATO			1
RECUPERABLE A MEDIANO PLAZO			2
MITIGABLE			4
IRRECUPERABLE			8

Nota: fuente guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental.

Teniendo en cuenta que se realizaron adaptaciones para así poder tener un índice valorativo más preciso en los impactos generados en los tipos de obras anexo2.

Fase programática:

En esta fase se realizó las diferentes fichas de manejo que se van a implementar en los diferentes tipos de obras. (**Anexo 3** Formato de fichas de manejo. Fuente propia. La figura se encuentra en el apéndice).

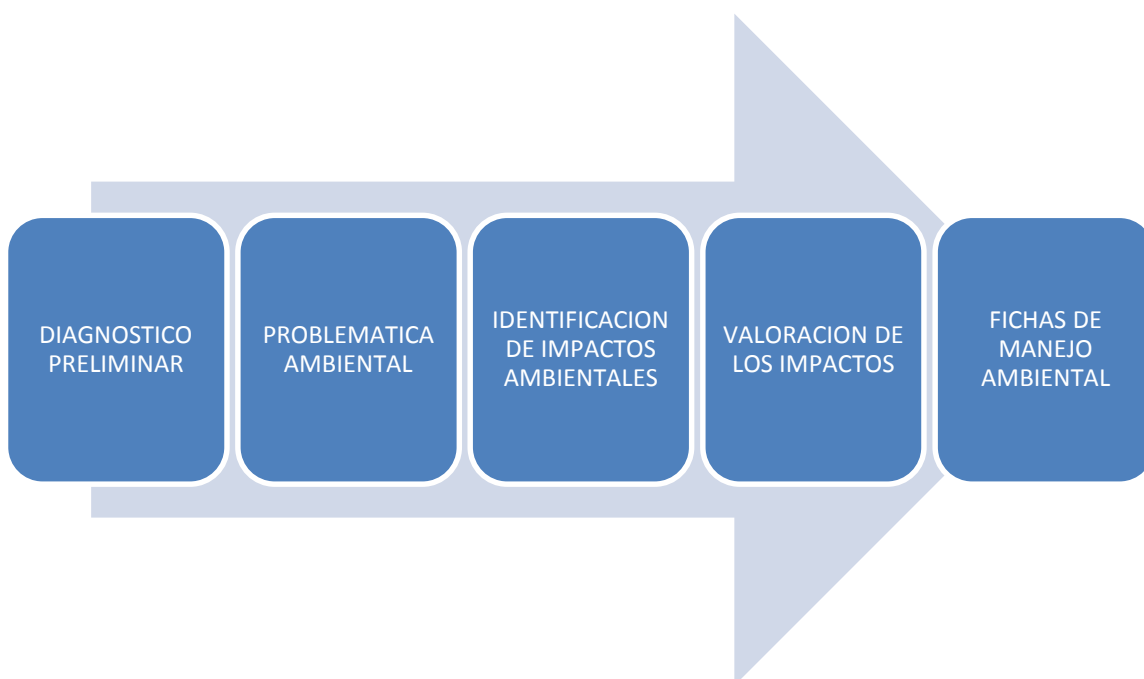


Figura 1. Diagnostico preliminar. Fuente propia

Recursos:

- Recursos Humanos: ingeniero ambiental, ingeniero civil especialista en saneamiento ambiental.
- Recursos Institucionales: Universidad Cundinamarca.
- Recursos Físicos, logísticos y técnicos: Computadores, escritorios, teléfonos, impresoras, vehículos.
- Recursos de Infraestructura y Equipos: empresa HCF INGENIERA S.AS.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN.

Para el logro del objetivo general se implementó tres objetivos específicos los cuales van asociados a las diferentes fases que se realizaron. La fase descriptiva da cumplimiento al objetivo 1, la fase valorativa da cumplimiento al objetivo 2 y la fase programática da cumplimiento al objetivo 3.

Fase descriptiva

En esta fase se realizó una entrevista con el fin de adquirir información acerca de las actividades que genera la empresa HCF INGENIERIA S.A.S en los diferentes tipos de obras. Dicha entrevista se le realizó al ingeniero encargado, donde se evidenció los diferentes tipos de obra.

Los tipos de obras se clasifican en:

Obras horizontales:

Las obras horizontales hace referencia a todo tipo de construcción que parten desde una coordenada (0,0) y tienen un desplazamiento a lo largo de la superficie terrestre. Este tipo de construcción se puede evidenciar en estructuras pluviales, sistemas sanitarios, urbanismo, puentes, vías entre otros. (MOYA, 2015)

Obras verticales:

Las obras verticales son todas aquellas obras que dan su punto de inicio en la superficie de la tierra y como su nombre lo indica desafían las leyes de la gravedad es decir: su construcción va en ascenso este tipo de obra Se desarrolla para servir en los sectores como: vivienda, centros

comerciales, puntos administrativos de empresas públicas y privadas, industrias etc. (MOYA, 2015).

Las actividades que se generan en estos tipos de proyectos:

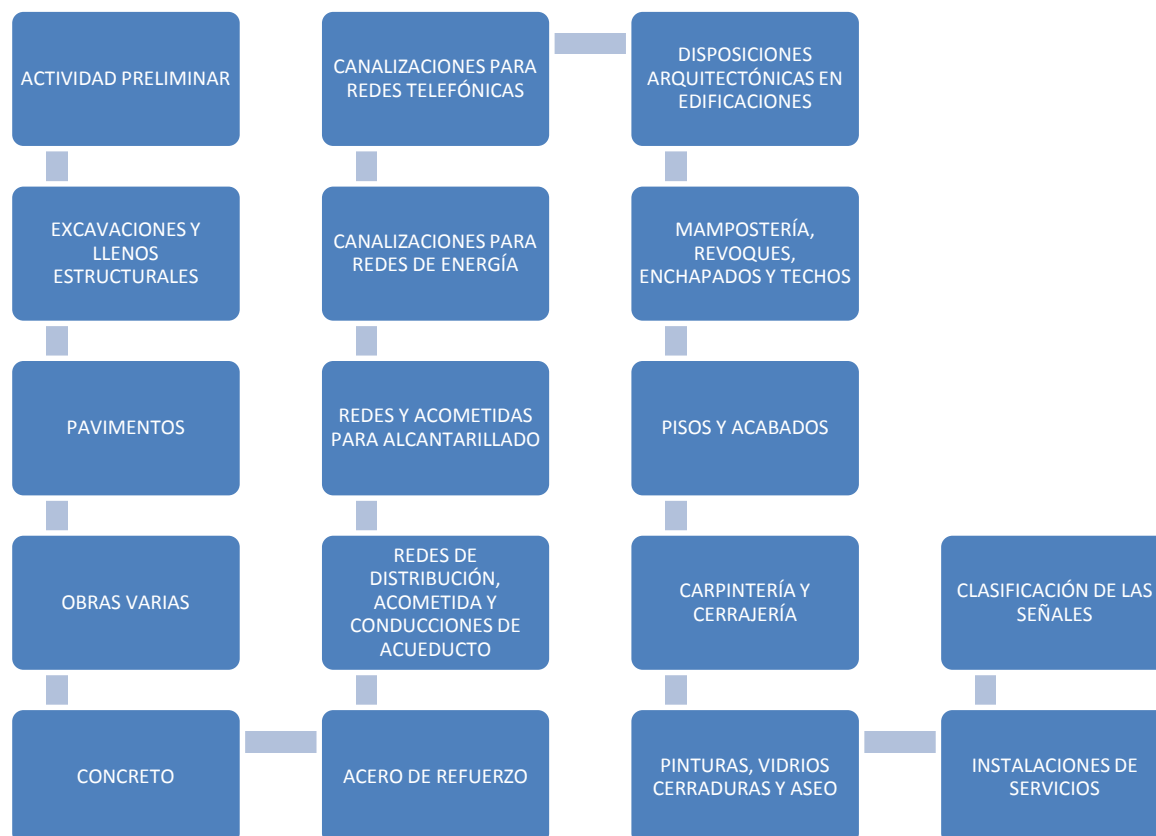


Figura 2. Actividades realizadas en una obra. Fuente propia

La maquinaria y equipos que se utilizan en las diferentes obras se definen según las operaciones que se realicen.

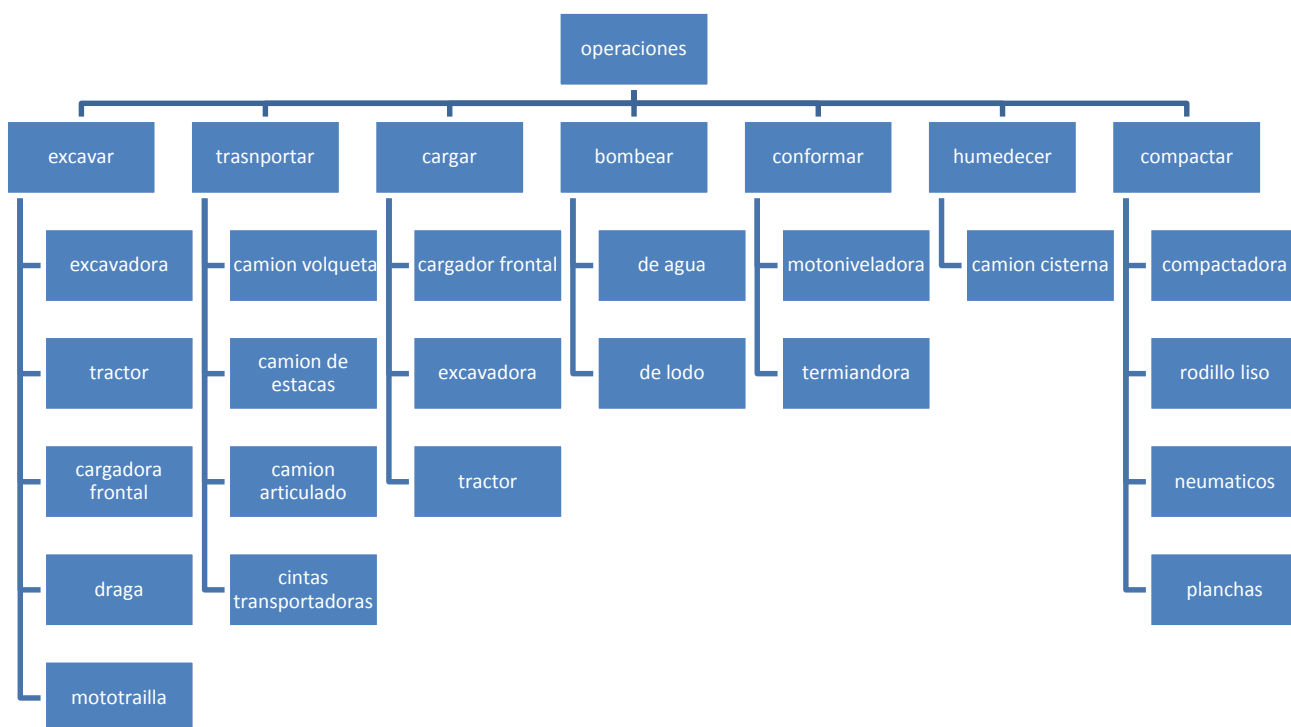


Figura 3. Maquinaria según las operaciones. Fuente propia

Fase valorativa:

En el momento de la valoración de la matriz ([anexo 4. matriz conesa](#)) se pudo evidenciar que actividades generan mayor impacto ambiental para hacerles una ficha de manejo y a que actividades se les puede dar un control operacional. Teniendo en cuenta los impactos positivos y de esta manera comunicar y mejorar dichos impactos.

Tabla 2 nivel de impactos de las actividades.

NIVEL DE IMPACTOS EN LAS ACTIVIDADES				
ACTIVIDADES	FICHAS DE MANEJO	CONTROL OPERACIONAL	COMUNIC A MEJORA	NIVEL DE IMPACTO
ACTIVIDADES PRELIMINARES	13	14	2	ALTO
EXCAVACIONES Y LLENOS ESTRUCTURALES	5	22	2	MEDIO
PAVIMENTOS	3	24	2	MEDIO
OBRAS VARIAS	2	25	2	MEDIO
CONCRETO	2	25	2	MEDIO
ACERO DE REFUERZO	0	27	2	BAJO
REDES DE DISTRIBUCION, ACOMETIDA Y CONDUCCIONES DE ACUEDUCTO	0	27	2	BAJO
REDES Y ACOMETIDAS DE ALCANTARILLADO	0	27	2	BAJO
CANALIZACIONES PARA REDES DE ENERGIA	0	27	2	BAJO
CANALIZACIONES PARA REDES TELEFONICAS	0	27	2	BAJO
DISPOSICIONES ARQUITECTONICAS EN EDIFICACIONES	0	27	2	BAJO
MAMPOSTERIA, REVOQUES, ENCHAPADOS Y TECHOS	0	27	2	BAJO
PISOS Y ACABADOS	0	27	2	BAJO

NIVEL DE IMPACTOS EN LAS ACTIVIDADES				
ACTIVIDADES	FICHAS DE MANEJO	CONTROL OPERACIONAL	COMUNIC A MEJORA	NIVEL DE IMPACTO
CARPINTERIA Y CERRAJERIA	0	27	2	BAJO
PINTURAS, VIDRIOS, CERRADURAS Y ASEO	0	27	2	BAJO
INSTALACIONES DE SERVICIO	0	27	2	BAJO
CLASIFICACION DE SEÑALES	0	27	2	BAJO

Nota: Fuente propia

Se evidencio que la actividad que genera mayor impacto y necesita de fichas de manejo para ser ejecutada es la actividad preliminar, con una exigencia menor a la hora del nivel de impacto se encuentra las actividades de excavaciones y llenos estructurales, pavimentos, obras varias y concreto. En cuanto a las demás actividades generan un nivel de impacto donde se debe realizar un control operacional para llevar un proceso adecuado de la actividad.

Fase programática:

Después de clasificar las actividades de mayor a menor impacto se realizaron las pertinentes fichas de manejo y los controles operacionales.

Tabla 3 Clasificación de impactos en fichas de manejo.

IMPACTO AMBIENTAL	FICHA DE MANEJO	ANEXO
AMBIENTAL		
Pérdida del microclima	Ficha de manejo para actividades preliminares, clima.	ANEXO 5
Pérdida en la fertilidad del suelo. Perdida en las características del suelo. Afectación en los procesos geomorfológicos. Pérdida del relieve	Ficha de manejo para actividades preliminares, suelo	ANEXO 6
Pérdida en la fertilidad del suelo. Perdida en las características del suelo. Afectación en los procesos geomorfológicos. Pérdida del relieve	Ficha de manejo ambiental para las actividades preliminares, vegetación.	ANEXO 7
Perdida de la densidad de la fauna. Perdida de la abundancia de fauna. Modificación en la interacción de las poblaciones. Afectación en el hábitat de la fauna.	Ficha de manejo ambiental para actividades preliminares, fauna	ANEXO 8
Perdida de la fertilidad del suelo. Perdida de las características físicas del suelo. Erodabilidad del suelo Procesos geomorfológicos Pérdida del relieve	Ficha de manejo ambiental para excavaciones y llenos estructurales, suelo	ANEXO 9

IMPACTO AMBIENTAL	FICHA DE MANEJO AMBIENTAL	ANEXO
Perdida de la calidad del aire	Ficha de manejo ambiental para pavimentos, aire	ANEXO 10
Perdida de la calidad del agua	Ficha de manejo ambiental para pavimento, agua	ANEXO 11
Perdida de la calidad del aire	Ficha de manejo ambiental para obras varias, aire	ANEXO 12
Perdida de la calidad del agua.	Ficha de manejo ambiental para obras varias, agua	ANEXO 13
Perdida de la calidad del aire	Ficha de manejo ambiental para concreto, aire.	ANEXO 14
Perdida de la calidad del agua.	Ficha de manejo para concreto, agua.	ANEXO 15

Nota: fuente propia

El control operacional no se le pudo realizar a todos los impactos debido a que ciertos impactos no pueden ser controlados porque la empresa no cuenta con la capacidad técnica, por tal motivo se realizaron los siguientes controles operacionales:

Tabla 4. Clasificación de impactos en control operacional.

Impactos ambientales	Control operacional	Anexo
Mal manejo de residuos solidos	Control operacional a los residuos solidos	ANEXO 16
Mal manejo de los residuos químicos	Control operacional a los residuos químicos	ANEXO 17
Mal manejo de sustancias inflamables	Control operacional en sustancias inflamables	ANEXO 18

Nota: fuente propia

Se determinó el cumplimiento de los objetivos específicos, por medio de las actividades realizadas en cada fase del diseño del plan de manejo ambiental; de esta manera obteniendo los resultados acordes a los objetivos cumplidos.

Tabla 5. Cumplimiento de los objetivos planteados.

Objetivo específico	Actividades realizadas	Resultados obtenidos
Establecer los tipos de obra que realiza la empresa HCF INGENIERIA S.A.S. para reconocer las actividades que genera la empresa.	<ul style="list-style-type: none"> • Entrevista al ingeniero civil especialista en saneamiento ambiental. • Revisión conceptual. 	<ul style="list-style-type: none"> • Las actividades realizadas por la empresa HCF INGENIERIA S.A.S • Conocimiento acerca de las actividades que realiza la empresa HCF INGENIERIA S.A.S
Elaborar el diagnóstico ambiental de los tipos de obra que realiza la empresa HCF INGENIERIA SAS.	<ul style="list-style-type: none"> • Análisis de las actividades realizadas por la empresa. • Realización de la evaluación de impacto ambiental 	<ul style="list-style-type: none"> • Identificación de los aspectos ambientales. • Se generaron 493 impactos ambientales en las actividades realizadas en la empresa.
Diseñar fichas de manejo ambiental de las actividades generadas en la empresa.	<ul style="list-style-type: none"> • se realizaron las fichas de manejo de acuerdo al grado significativo de los impactos generados. • Se realizaron los controles operacionales a los impactos que no son tan significativos. 	<ul style="list-style-type: none"> • de los 493 impactos, 25 (5.07%) necesitaron fichas de manejo. • 434 (88.04%) necesitaron control operacional. • 34 (6.89%) necesitaron comunicar y mejorar.

Nota: Fuente Propia

CONCLUSIONES

Considerando la información procesada en este proyecto se presentan las siguientes conclusiones:

- La evaluación ambiental realizada está enfocada en el estudio técnico ambiental y socioeconómico, teniendo en cuenta a la comunidad que se encuentra alrededor de las obras.
- Los mayores impactos negativos se generan en las actividades preliminares de la obra determinados bajo los parámetros de la matriz conesa.
- Las obras que realice la empresa HCF ingeniería debe implementar el plan de manejo ambiental planteado en este proyecto.
- No se realizaron visitas a las obras que se están implementando en este momento por la empresa.
- no se realizaron grupos para plantear la evaluación de impacto ambiental.
- Crear un comité en la empresa con el fin de reunir la información pertinente a la hora de implementar el plan de manejo ambiental
- Se debe socializar con el personal de la obra con el fin de darle a conocer, la forma en la que debe realizar la actividad pertinente.

RECOMENDACIONES

- Se debe realizar reuniones con la comunidad con el fin de socializar el proyecto que se realizara
- Tener en cuenta las fichas de manejo para la realización de las actividades preliminares.
- Toda obra debe implementar el plan de manejo ambiental con el fin de prevenir, mitigar, corregir y compensar los impactos generados.
- Realizar permanentemente visitas a las obra con el fin de tener una idea más clara de los impactos que genera la obra que se implementara.
- Se debe realizar un comité con cada cargo que tiene la obra con el fin de evaluar los impactos que se generan en la empresa.
- El mismo comité que ayuda a evaluar los impactos debe ayudar a implementar el plan de manejo ambiental
- Socializar con el personal permanente acerca de las actividades que deben realizar y como se deben realizar.

BIBLIOGRAFÍA

- Pérez, G. S. (2002). Desarrollo y medio ambiente: una mirada a Colombia. *Economía y desarrollo*, 1(1), 80-98.
- Armelina, S., & Eckstein, D. (2011). Global climate risk index 2010. *Who suffers most from extreme weather events*, 1-26.
- Andrade, G. I., Albán, F. C., Umaña, J. C., Nannetti, E. G., Toro, B. L., Mance, H., ... & Lleras, G. R. (2008). *Gobernabilidad, instituciones y medio ambiente en Colombia*. Bogotá: Foro Nacional Ambiental.
- De Tunjuelito, A. L. (2009). Guía técnica para la elaboración de planes de manejo ambiental (PMA). Alcaldía Mayor de Bogotá. Secretaría Distrital de Ambiente. Instructivo Diligenciamiento de la Matriz de Identificación de Aspectos y valoración de impactos ambientales. 2013. Obtenido de http://ambientebogota.gov.co/documents/10157/2426046/INSTRUCTIVO_MATRIZ_EIA.pdf
- Guerrero Pacheco, C., Pérez Castiblanco, D. M., Murillo, F., & Janeth, L. (2017). Programa de implementación del plan de manejo ambiental-Pipma del proyecto "Túnel Piloto-túnel de la línea carretera Ibagué-Armenia. Bogotá (Colombia). Alcaldía Mayor. (2003). *Manual de seguimiento ambiental: para proyectos de infraestructura urbana del IDU*. Alcaldía Mayor.
- de Santos Marián, D., Delgado, B. M., & Martínez, A. G. (2013). *Gestión de residuos en las obras de construcción y demolición*. Tornapunta.
- Hernández Michaca, J. L., SANCHEZ GRANADO, V. M., Castillo Chaires, I., Damián Hernández, S. A., & Téllez Gutiérrez, R. (2001). IMPACTO AMBIENTAL DE PROYECTOS CARRETEROS, EFECTOS POR LA CONSTRUCCION Y CONSERVACION DE SUPERFICIES DE RODAMIENTO: II PAVIMENTOS RIGIDOS. *Publicación Técnica*, (173). Hernández Michaca, J. L., SANCHEZ GRANADO, V. M., Castillo

Chaires, I., Damián Hernández, S. A., & Téllez Gutiérrez, R. (2001). IMPACTO AMBIENTAL DE PROYECTOS CARRETEROS, EFECTOS POR LA CONSTRUCCION Y CONSERVACION DE SUPERFICIES DE RODAMIENTO: II PAVIMENTOS RIGIDOS. *Publicación Técnica*, (173).

Alvarez, c. R. (2016). *manejo de la fertilidad del suelo en planteos organicos*. buenos aires:

facultad de agronomia universidad de buenos aires.

Ardila, R. (2003). CALIDAD DE VIDA: UNA DEFINICIÓN INTEGRADORA. *Revista*

Latinoamericana de Psicología.

barrero, m. a. (2015). *el microclima*.

Conesa Fernandez, V. (2010). *Guía Metodológica Para la Evaluación del Impacto Ambiental*.

Barcelona: Mundi - Prensa.

Constitución Política de Colombia. (1991). *Gaceta de la asamblea Constituyente de colombia*.

decreto 1594 de 1984. (s.f.). *Constitución Política de Colombia*.

decreto 2104 de 1983 . (s.f.). *Constitución Política de Colombia*.

decreto 2150 de 1995 . (s.f.). *Constitucion Política de Colombia*.

decreto 948 de 1995 . (s.f.). *Constitución politica de Colombia*.

Decreto Ley 2811 de 1974 . (s.f.). *Constitución Política de Colombia*.

Enriquez, A. (2015). “Empleo”. *en Serie de Estudios Económicos*.

Esquivel, R. (2016). TIPOS DE CONSTRUCCIÓN | IDEAS QUE CONSTRUYEN EL

MUNDO. *revista ferrepat*.

junco, o. j. (2011). *tareas en una obra*. Obtenido de

http://www.uptc.edu.co/export/sites/default/docentes/oscar_gutierrez/descargas/Trabajos

[_en_Obra.pdf](#)

ley 09 de 1979. (s.f.). *constitución olitica de Colombia.*

Ley 373 de 1997. (s.f.). *Constitución Política de Colombia.*

ley 430 de 1998. (s.f.). *Constitución Política de Colombia.*

Ley 99 de 2003. (s.f.). *Constitución Política de Colombia.*

Martinez, F. G. (2006). manejo y control de fauna nociva en centros hospitalarios. *servicios de salud publica del distrito federal.*

matus, p. (2002). norma primaria de calidad del aire. *revista chilena de enfermedades respiratorias.*

Michelena, R. (2011). propiedades fisicas del suelo. *instituto nacional de tecnologia agropecuaria.*

Miranda, P. G. (2019). Prestación del servicio de producción de tecnología educativa con base en las buenas prácticas de la librería. *revista iberoamericana para la investigacion y el desarrollo educativo .*

MOYA, D. A. (2015).

Perez, G. S. (2002). *Desarrollo y medio ambiente: una mirada a Colombia. Economía y desarrollo.*


portuguez, H. (2015). guia de inventario de la flora y la vegetación. *Zona Comunicaciones S. A. C.*

Ramirez, F. A. (2009). ERODABILIDAD DE LOS SUELOS DE LA ZONA CENTRAL. *cenicafe, 58.*

- Rangel, J. O. (2015). La biodiversidad de Colombia: significado y distribución regional . *Rev. Acad. Colomb. Cienc. .*
- Reina, M. (2006). el sistema economico. *Departamento de Comunicación Institucional.*
- sanchez, f. j. (2010). LA COMPRENSIÓN DE CONCEPTOS DE ECOLOGÍA Y SUS. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias.*
- Smardon. (1979). The Interface of Legal and Esthetic Considerations. *Incline Village, Nevada. USOA.*
- tessaro, s. g. (2011). manual de tecnicas para el estudio de la fauna. *Universidad Autonoma de Queretaro.*
- zinck, a. (2012). GEOPEDOLOGIA. *ITC Special Lecture Notes Series.*

ANEXOS

Anexo 1. Formato de entrevista.

	ENTREVISTA ACERCA DE LA	código
	DESCRIPCION DE	Fecha
	ACTIVIDADES	pagina

1. Que tipos de obras existen? _____

2. Que actividades realiza cada tipo de obra? _____

3. Qué tipo de maquinaria se utiliza en cada obra? _____

4. Qué tipo de equipos se utiliza en cada obra? _____

5. Qué tipo de personal se utiliza en cada obra? _____

Nota: Fuente propia

Ítem	Costo	
Metas	Indicadores	

Nota: Fuente propia.

Anexo 5. Ficha de manejo para actividades preliminares, clima.

01	CLIMA						
Objetivo:							
Minimizar los impactos generados por las actividades preliminares realizadas en la obra.							
Impacto Ambiental:				Requisito Legal			
- Pérdida del microclima				- Decreto 356 del 2018			
Proceso:				Área o Grupo			
ACTIVIDADES PRELIMINARES				Ingeniero residente			
Tipo de Medida							
Prevenir		Mitigar	X	Corregir		Compensar	X
Actividad				Ubicación		Plazo / Frecuencia	
Protección de rondas hídricas				Donde hallan fuentes hídricas		permanente	
Realizar bioingeniería en zanjas o taludes en laderas.				En laderas y zanjas		15 días	
Sembrar en áreas al finalizar la obra.				Donde lo requiera la obra		Cuando se presente	
Ítem				Costo			
Plantas que se van a sembrar				Cotizar cuando se vaya implementar			

Guadua utilizada para la realización de zanjas y taludes	Cotizar cuando se vaya implementar
Metas	Indicadores
Realizar todas las actividades de la ficha de manejo ambiental	$\frac{\textit{actividades realizadas}}{\textit{actividades programadas}} * 100\%$
Sobrevivencia del 80% de los individuos plantados al final de la garantía de la obra	$\frac{\textit{individuos que sobreviven}}{\textit{individuos plantados}} * 100\%$

Nota: fuente propia

Anexo 6. Ficha de manejo para actividades preliminares, suelo

02	SUELO						
Objetivo:							
Minimizar los impactos generados por las actividades preliminares realizadas en la obra.							
Impacto Ambiental:				Requisito Legal			
<ul style="list-style-type: none"> - Pérdida en la fertilidad del suelo. - Perdida en las características del suelo. - Afectación en los procesos geomorfológicos. - Perdida del relieve 				<ul style="list-style-type: none"> - Decreto 356 del 2018 - Decreto reglamentario 2462 de 1989 - Ley 388 de 1997, Artículo 33 			
Proceso:				Área o Grupo			
ACTIVIDADES PRELIMINARES				Ingeniero residente			
Tipo de Medida							
Prevenir		Mitigar	X	Corregir		Compensar	X
Actividad				Ubicación		Plazo / Frecuencia	
Realizar mantenimiento preventivo a la maquinaria para evitar derrames de aceites y ACPM.				Donde hallan fuentes hídricas		permanente	

Localizar una zona donde estacionar la maquinaria.	En laderas y zanjas	15 días
Ítem	Costo	
N.A	Cotizar cuando se vaya implementar	
N.A	Cotizar cuando se vaya implementar	
Metas	Indicadores	
Disminuir afectación del suelo generado por la maquinaria	$\frac{\text{mantenimientos realizados}}{\text{mantenimientos programados}} * 100\%$	

Nota: fuente propia

Anexo 7. Ficha de manejo ambiental para las actividades preliminares, vegetación.

03	VEGETACION						
Objetivo:							
Minimizar los impactos generados por las actividades preliminares realizadas en la obra.							
Impacto Ambiental:				Requisito Legal			
<ul style="list-style-type: none"> - Pérdida de la densidad de la vegetación. - Pérdida de la abundancia de especies - Modificación de la distribución de especies - Afectación en el hábitat de las especies vegetales. 				<ul style="list-style-type: none"> - Ley 2 de 1959 - Decreto 877 de 1976 - Ley 139 de 1994 - Ley 299 de 1995 			
Proceso:				Área o Grupo			
ACTIVIDADES PRELIMINARES				Ingeniero residente			
Tipo de Medida							
Prevenir	X	Mitigar	X	Corregir		Compensar	
Actividad				Ubicación		Plazo / Frecuencia	

Verificar si la es necesario solicitar permiso a la autoridad ambiental municipal para la tala y poda de vegetación	N.A	Antes de iniciar la obra
Realizar inventario de individuos forestales en el área de influencia directa de la obra.	En toda la obra	Antes de iniciar la obra
Determinar la cantidad de individuos talados, especie, estado fitosanitario, uso, nombre común, entre otras características.	Por definir	Antes del inicio de la obra
Reemplazar los individuos talados en proporción de 1 a 3 manteniendo la misma especie y acordando con la comunidad la ubicación de los mismos.	N.A	Antes de iniciar la obra
Ítem	Costo	
Plántulas para la revegetalización del área de influencia directa de la obra	A cotizar con cada obra	
Metas	Indicadores	
Sobrevivencia del 80% de los individuos plantados al final de la garantía de la obra	$\frac{\text{individuos que sobreviven}}{\text{individuos plantados}} * 100\%$	

Nota: fuente propia

Anexo 8. Ficha de manejo ambiental para actividades preliminares, fauna

04		FAUNA					
Objetivo:							
Minimizar los impactos generados por las actividades preliminares realizadas en la obra.							
Impacto Ambiental:				Requisito Legal			
<ul style="list-style-type: none"> - Pérdida de la densidad de la fauna. - Pérdida de la abundancia de fauna. - Modificación en la interacción de las poblaciones. - Afectación en el hábitat de la fauna. 				<ul style="list-style-type: none"> - Decreto-Ley 2811 de 1974 Parte IX - Decreto-Ley 1608 de 1978 - Ley 84 de 1989 			
Proceso:				Área o Grupo			
ACTIVIDADES PRELIMINARES				Ingeniero residente			
Tipo de Medida							
Prevenir	X	Mitigar	X	Corregir		Compensar	
Actividad				Ubicación		Plazo / Frecuencia	
Remover especies de fauna a un hábitat adaptable				En toda la obra		Antes de iniciar la obra	

Realizar un Inventario donde se verifique la presencia o no de especies en vía de extinción o amenazadas.		
Auyentamiento y reubicación de fauna antes de realizar labores de descapote, (solicitar apoyo a la autoridad ambiental).	En toda la obra	Antes del inicio de la obra
Crear corredores ecológicos.	Donde lo requiera	Antes del inicio de la obra
Ítem	Costo	
N.A	Cotizar cuando se vaya implementar	
Metas	Indicadores	
Sobrevivencia del 100% de los individuos reubicados.	$\frac{\textit{individuos que sobreviven}}{\textit{individuos reubicados}} * 100\%$	

Nota: fuente propia

Anexo 9. Ficha de manejo ambiental para excavaciones y llenos estructurales, suelo

05	SUELO						
Objetivo:							
Minimizar los impactos generados por las EXCAVACIONES Y LLENOS ESTRUCTURALES.							
Impacto Ambiental:				Requisito Legal			
<ul style="list-style-type: none"> - Pérdida de la fertilidad del suelo - Pérdida de las características físicas del suelo. - Erodabilidad del suelo - Procesos geomorfológicos - Pérdida del relieve 				<ul style="list-style-type: none"> - Decreto 356 del 2018 - Decreto reglamentario 2462 de 1989 Ley 388 de 1997, Artículo 33 			
Proceso:				Área o Grupo			
EXCAVACIONES Y LLENOS ESTRUCTURALES				Ingeniero residente			
Tipo de Medida							
Prevenir	X	Mitigar	X	Corregir		Compensar	
Actividad				Ubicación		Plazo / Frecuencia	

La maquinaria debe excavar el horizonte 0 y el horizonte A Llevarlo a un banco de suelo	N.A	Antes de iniciar la obra
Las actividades de excavación deben garantizar una estabilidad al área trabajada.	Toda la obra	Al momento de realizar la excavación
Se debe excavar y llenar el área estrictamente necesaria para la realización de la obra	Donde lo requiera	Al momento de realizar la excavación
Evitar la compactación del suelo en áreas aledañas a la obra.	Toda la obra	Permanentemente
Ítem	Costo	
N.A	Cotizar cuando se vaya implementar	
Metas	Indicadores	
Evitar la pérdida de las condiciones del suelo en un 100%.	$\frac{\text{suelo guardado}}{\text{suelo removido}} * 100\%$	

Nota: fuente propia.

Anexo 10. Ficha de manejo ambiental para pavimentos, aire

06	AIRE						
Objetivo:							
Minimizar los impactos generados por los pavimentos.							
Impacto Ambiental:				Requisito Legal			
- Calidad del aire				<ul style="list-style-type: none"> - Decreto 02 de 1982 - Ley 99 de 1993 - Decreto 948 de 1995 - Resolución 1351 de 1995 - Resolución 005 de 1996 			
Proceso:				Área o Grupo			
PAVIMENTOS				Ingeniero residente			
				Personal de la obra			
Tipo de Medida							
Prevenir		Mitigar	X	Corregir		Compensar	
Actividad				Ubicación		Plazo / Frecuencia	
Realizar un manejo adecuado de maquinaria que ejerce el transporte de material, evitando arrancones.				Toda la obra		permanentemente	

Instalar polisombra en el perímetro de la obra para controlar el material particulado	Toda la obra	Antes de iniciar la obra
Determinar el estado actual de la calidad del aire.	Toda la obra	Mensualmente
Realizar mantenimiento preventivo de vehículos y maquinaria	Toda la obra	Permanentemente
Realizar inspecciones preoperacionales de maquinaria y vehículos incluyendo estado y limpieza de los filtros	Toda la obra	Permanentemente
Ítem	Costo	
N.A	Cotizar cuando se vaya implementar	
N.A	Cotizar cuando se vaya implementar	
Metas	Indicadores	
Evitar la pérdida de la calidad del aire	$\frac{\text{area aplicada en polisombra}}{\text{area total de la sombra}} * 100\%$	

Nota: fuente propia.

Anexo 11. Ficha de manejo ambiental para pavimento, agua

07	AGUA						
Objetivo:							
Minimizar los impactos generados por los pavimentos.							
Impacto Ambiental:				Requisito Legal			
- Calidad del agua				<ul style="list-style-type: none"> - Decreto 1449 de 1977 - Decreto 1681 de 1978 - Ley 09 de 1979 - Decreto 2857 de 1981 - Decreto 79 de 1986 			
Proceso:				Área o Grupo			
PAVIMENTOS				Ingeniero residente			
				Personal de la obra			
Tipo de Medida							
Prevenir		Mitigar	X	Corregir		Compensar	
Actividad				Ubicación		Plazo / Frecuencia	
Las aguas de escorrentía debe llegar hasta los canales y canaletas				Toda la obra		permanentemente	
El Contratista debe separar las aguas residuales generadas en la obra				Toda la obra		permanentemente	

dependiendo de la fuente de donde provengan y disponerlos en los sitios adecuados		
Ítem	Costo	
N.A	Cotizar cuando se vaya implementar	
N.A	Cotizar cuando se vaya implementar	
Metas	Indicadores	
Disminuir el mal uso del agua	$\frac{\text{aguas residuales generadas}}{\text{agua generada en la obra}} * 100\%$	

Nota: fuente propia.

Anexo 12: Ficha de manejo ambiental para obras varias, aire

08	AIRE						
Objetivo:							
Minimizar los impactos generados por las obras varias.							
Impacto Ambiental:				Requisito Legal			
- Calidad del aire				- Decreto 02 de 1982 - Ley 99 de 1993 - Decreto 948 de 1995 - Resolución 1351 de 1995 Resolución 005 de 1996			
Proceso:				Área o Grupo			
OBRAS VARIAS				Ingeniero residente			
				Personal de la obra			
Tipo de Medida							
Prevenir		Mitigar	X	Corregir		Compensar	
Actividad				Ubicación		Plazo / Frecuencia	
Se debe realizar un manejo adecuado de los equipos a la hora de la generación de ruido.				Toda la obra		permanentemente	

Instalar poli sombra en el perímetro de la obra para controlar el material particulado	Toda la obra	Antes de iniciar la obra
Llegar a un acuerdo con la comunidad de los horarios establecidos para laborar (por la generación de ruido)	N.A	Antes de iniciar la obra
Realizar mantenimiento preventivo de vehículos y maquinaria	Toda la obra	Permanente
Realizar inspecciones pre operacionales de maquinaria y vehículos incluyendo estado y limpieza de los filtros	Toda la obra	Permanente
Ítem	Costo	
N.A	Cotizar cuando se vaya implementar	
N.A	Cotizar cuando se vaya implementar	
Metas	Indicadores	
Evitar la pérdida de la calidad del aire	$\frac{\text{area aplicada en polisombra}}{\text{area total de la sombra}} * 100\%$	

Nota: fuente propia.

Anexo 13. Ficha de manejo ambiental para obras varias, agua

09	AGUA						
Objetivo:							
Minimizar los impactos generados por las obras varias.							
Impacto Ambiental:				Requisito Legal			
- Calidad del agua.				<ul style="list-style-type: none"> - Decreto 1449 de 1977 - Decreto 1681 de 1978 - Ley 09 de 1979 - Decreto 2857 de 1981 Decreto 79 de 1986 			
Proceso:				Área o Grupo			
OBRAS VARIAS				Ingeniero residente			
				Personal de la obra			
Tipo de Medida							
Prevenir		Mitigar	X	Corregir		Compensar	
Actividad				Ubicación		Plazo / Frecuencia	
Realizar un manejo adecuado de las aguas a la hora de realizar la actividad.				Toda la obra		permanentemente	
No dejar ningún objeto que obstaculice el paso del agua				Canales y canaletas		Permanentemente	

Ítem	Costo
N.A	Cotizar cuando se vaya implementar
N.A	Cotizar cuando se vaya implementar
Metas	Indicadores
Evitar la pérdida de la calidad del agua.	$\frac{\text{aguas residuales generadas}}{\text{agua generada en la obra}} * 100\%$

Nota: fuente propia.

Anexo 14. Ficha de manejo ambiental para concreto, aire.

10	AIRE						
Objetivo:							
Minimizar los impactos generados por el concreto.							
Impacto Ambiental:				Requisito Legal			
- Calidad del aire				<ul style="list-style-type: none"> - Decreto 02 de 1982 - Ley 99 de 1993 - Decreto 948 de 1995 - Resolución 1351 de 1995 Resolución 005 de 1996 			
Proceso:				Área o Grupo			
CONCRETO				Ingeniero residente			
				Personal de la obra			
Tipo de Medida							
Prevenir		Mitigar	X	Corregir		Compensar	
Actividad				Ubicación		Plazo / Frecuencia	
Realizar un manejo adecuado de los equipos a la hora de la generación de ruido.				Toda la obra		permanentemente	

Minimizar el material particulado por medio de mallas poli sombra.	Canales y canaletas	Permanentemente
Ítem	Costo	
N.A	Cotizar cuando se vaya implementar	
N.A	Cotizar cuando se vaya implementar	
Metas	Indicadores	
Evitar la pérdida de la calidad del aire.	$\frac{\text{area aplicada en polisombra}}{\text{area total de la sombra}} * 100\%$	

Nota: fuente propia.

Anexo 15. Ficha de manejo para concreto, agua.

11	AGUA						
Objetivo:							
Minimizar los impactos generados por el concreto.							
Impacto Ambiental:				Requisito Legal			
- Calidad del agua.				<ul style="list-style-type: none"> - Decreto 1449 de 1977 - Decreto 1681 de 1978 - Ley 09 de 1979 - Decreto 2857 de 1981 Decreto 79 de 1986 			
Proceso:				Área o Grupo			
CONCRETO				Ingeniero residente			
				Personal de la obra			
Tipo de Medida							
Prevenir		Mitigar	X	Corregir		Compensar	
Actividad				Ubicación		Plazo / Frecuencia	
Las aguas de escorrentía debe llegar hasta los canales y canaletas				Toda la obra		permanentemente	
El Contratista debe separar las aguas residuales generadas en la obra							

dependiendo de la fuente de donde provengan y disponerlos en los sitios adecuados		
Ítem	Costo	
N.A	Cotizar cuando se vaya implementar	
N.A	Cotizar cuando se vaya implementar	
Metas	Indicadores	
Evitar la pérdida de la calidad del agua.	$\frac{\textit{aguas residuales generadas}}{\textit{agua generada en la obra}} * 100\%$	

Nota: fuente propia.

Anexo 16. Control operacional a los residuos sólidos.

CONTROL OPERACIONAL A LOS RESIDUOS SOLIDOS		
<p>DEFINICIONES:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Residuos: es un material o producto cuyo propietario o poseedor desecha y que se encuentra en estado sólido o semisólido, o es un líquido o gas contenido en recipientes o depósitos, y que puede ser susceptible de ser valorizado o requiere sujetarse a tratamiento o disposición final. • Recolección: Acción de trasladar los residuos hacia el equipo o vehículo que los conducirá a las instalaciones de almacenamiento, reciclaje o reúso, tratamiento o a los sitios para su disposición final. • Disposición Final: Acción de depositar o confinar permanentemente o definitivamente los residuos en sitios e instalaciones cuyas características permitan prevenir afectaciones a la salud de la población y a los ecosistemas y sus elementos. 		
ACTIVIDAD	RESPONSABLE	EVIDENCIA
Instalación de infraestructura para la separación de los residuos solidos	todo el personal	
Clasificación de los residuos	Todo el personal	Inspección
Disposición final de los residuos solidos	Personal de aseo encargado	

Nota: Fuente propia

Anexo 17. Control operacional a los residuos químicos.

CONTROL OPERACIONAL A LOS RESIDUOS QUIMICOS		
DEFINICIONES:		
<ul style="list-style-type: none"> Residuos: es un material o producto cuyo propietario o poseedor desecha y que se encuentra en estado sólido o semisólido, o es un líquido o gas contenido en recipientes o depósitos, y que puede ser susceptible de ser valorizado o requiere sujetarse a tratamiento o disposición final. Residuos químicos: comprenden todos aquellos materiales que por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas e inflamables, representan un peligro para la salud humana y el ambiente, cuando son manejados o dispuestos en forma inadecuada. Recolección: Acción de trasladar los residuos hacia el equipo o vehículo que los conducirá a las instalaciones de almacenamiento, reciclaje o reúso, tratamiento o a los sitios para su disposición final. Disposición Final: Acción de depositar o confinar permanentemente o definitivamente los residuos en sitios e instalaciones cuyas características permitan prevenir afectaciones a la salud de la población y a los ecosistemas y sus elementos. 		
ACTIVIDAD	RESPONSABLE	EVIDENCIA
Identificar los procesos que generan residuos químicos	Comité implementación del PMA	Planilla de residuos químicos
Instalar infraestructura para el almacenamiento de residuos químicos	Ingeniero encargado	Formato de instalaciones

Disposición final de los residuos químicos	Comité implementación del PMA	inspección
---	----------------------------------	------------

Nota: fuente propia.

Anexo 18. Control operacional de sustancias inflamables.

CONTROL OPERACIONAL DE SUSTANCIAS INFLAMABLES		
DEFINICIONES:		
<ul style="list-style-type: none"> Sustancias inflamables: Son aquellas capaces de formar una mezcla, con el aire, en concentraciones tales que las haga formar una flama espontáneamente o por la acción de una chispa. 		
ACTIVIDAD	RESPONSABLE	EVIDENCIA
Identificar los procesos en donde utilizan procesos inflamables	Comité implementación del PMA	Planilla de residuos químicos
Realizar un manejo adecuado a la hora de utilizar esta sustancia	Ingeniero encargado conductor	Formato de instalaciones

Nota: Fuente propia