# FUERZA AÉREA COLOMBIANA



# GUÍA DE GESTIÓN AMBIENTAL

# FUERZAS MILITARES DE COLOMBIA

# FUERZA AÉREA COLOMBIANA

CEGEA

**GUÍA DE GESTIÓN AMBIENTAL**
**FUERZA AÉREA COLOMBIANA**
**PÚBLICO**

# CUARTA VERSIÓN

# 2023

Esta Guía de Gestión Ambiental fue elaborada por el siguiente personal orgánico del Centro Gestión Ambiental de la Fuerza Aérea Colombiana:

Mayor DANIEL MAURICIO HERNÁNDEZ MENESES
Jefe Centro Gestión Ambiental

Mayor YINETH VIVIANA ESTRADA CÉSPEDES
Jefe Sección Seguimiento Ambiental

Mayor LADY ADRIANA CARO JÁCOME
Jefe Sección Proyectos y Programas Ambientales

Mayor CAMILO ANDRÉS CORDERO MURCIA
Jefe Sección Saneamiento Básico y Ambiental

Mayor SIERRA LEÓN JORGE ARMANDO
Especialista Gestión Ambiental

Capitán ROVIS VELÁSQUEZ JORGE ALEXANDER
Especialista Gestión Ambiental

Técnico Segundo CARDONA GALLO JULIANA MARCELA
Técnico Especialista Medio Ambiente

Técnico Tercero MATEUS GUERRERO YEIMY SAMANTA
Técnico Especialista Medio Ambiente

Aerotécnico BOCANEGRA HIGUERA DIANA MARCELA
Técnico Medio Ambiente

Este material es propiedad de la Fuerza Aérea Colombiana
Prohibida su venta

**Contenido**


INTRODUCCIÓN ..... 15
OBJETO ..... 16
ALCANCE ..... 16
MISIÓN ..... 16
VISIÓN ..... 16
POLÍTICA AMBIENTAL ..... 16
ESTRATEGIA PARA EL DESARROLLO AÉREO Y ESPACIAL DE LA FAC 2042 ..... 16

CAPÍTULO 1. GESTIÓN DE FLORA Y FAUNA ..... 18
INTRODUCCIÓN ..... 19
*1.1 Manejo Arbóreo ..... 20*
1.1.1 Restauración Ecológica ..... 20
1.1.1.1 ¿Cómo empezar un proceso de restauración ecológica? ..... 20
1.1.2 Reforestación ..... 21
1.1.2.1 ¿Por qué usar especies nativas? ..... 22
1.1.2.2 Selección de especies para siembra ..... 22
1.1.2.3 Metodología para selección de especies ..... 24
1.1.2.4 Especies que causan daños severos ..... 35
1.1.2.5 Consejos al momento de sembrar un árbol ..... 37
1.1.3 Poda de árboles ..... 40
1.1.3.1 Corte correcto de ramas ..... 40
1.1.3.2 Clases de poda ..... 41
1.1.3.3 Poda en línea eléctrica ..... 43
1.1.4 Normativa respecto al aprovechamiento forestal ..... 47
1.1.4.1 Clases de aprovechamiento forestal (Sección 3) ..... 47
1.1.4.2 Aprovechamiento de Árboles Aislados (Sección 9) ..... 48
1.1.5 Lineamientos para Manejo de Árboles en Redes Eléctricas, Sanitarias y Edificaciones de las UMA's. ..... 49
1.1.6 Recomendaciones generales ..... 51
*1.2 Programa Bash ..... 53*
1.2.1 Definición de niveles de criticidad de las áreas de control ..... 54
1.2.2 Identificación de zonas de riesgo ..... 56
1.2.3 Implementación de estrategias ..... 57
1.2.4 Comité Nacional de Peligro Aviario ..... 60
1.2.5 Recomendaciones Generales ..... 61
*1.3 Tráfico Ilegal de Especies Silvestres - TIES ..... 61*
1.3.1 Actividades para implementar el Programa de Control de Tráfico Ilegal de Especies Silvestres. ..... 63
1.3.2 Protocolos para traslado de fauna y flora ..... 64
1.3.3 Protocolos para la retención temporal de Fauna o Flora Silvestre ..... 64

*1.4 Especie Apadrinada ..... 65*
1.4.1 Actividades para implementar el Programa de apadrinamiento de una especie en peligro ..... 66
1.4.2 Normatividad de fauna ..... 66

*Capítulo 2. Permisos, Trámites y Licencias Ambientales ..... 69*
*Introducción ..... 70*
*2.1 Preguntas frecuentes ..... 71*
*2.2 Concesión de aguas superficiales y subterráneas ..... 72*
2.1.1 Requisitos ..... 73
2.2.2 Trámite ..... 74
2.2.3 Término de decisión ..... 75
2.2.4 Acto administrativo ..... 75
*2.3 Permiso de prospección y exploración de aguas subterráneas ..... 76*
2.3.1 Requisitos ..... 77
2.3.2 Trámite ..... 77
*2.4 Permiso de vertimientos ..... 78*
2.4.1 Requisitos ..... 78
2.4.2 Trámite ..... 80
2.4.3 Visita técnica ..... 80
2.4.4 Acto administrativo ..... 81
*2.5 Permiso de ocupación de cauce ..... 82*
*2.6 Permiso de aprovechamiento forestal y sustracción de área de reserva forestal ..... 82*
2.6.1 Clases de área de reserva forestal ..... 83
2.6.2 ¿Cómo se otorga el permiso de aprovechamiento? ..... 83
2.6.3 Trámite aprovechamiento forestal ..... 84
2.6.4 Trámite de sustracción de área de reserva forestal ..... 85
2.6.5 Acto administrativo ..... 86
*2.7 Permiso de emisiones atmosféricas ..... 87*
2.7.1 ¿Cuándo se requiere permiso de emisiones? ..... 87
2.7.2 Requisitos ..... 88
2.7.3 Trámite ..... 88
2.7.4 Acto administrativo ..... 88
*2.8 Permiso de extracción de materiales de arrastre y materiales pétreos ..... 89*
2.8.1 Requisitos ..... 89
*2.9 Licencias ambientales ..... 90*
*2.10 Cumplimiento y Seguimiento ..... 91*
*2.11 Normativa ambiental ..... 91*
2.11.1 Normativa colombiana vigente ..... 92
2.11.2 Normas particulares ..... 92
*2.12 Actualización e identificación aspectos legales ..... 96*

*Capítulo 3. Educación Ambiental ..... 97*
*Introducción ..... 98*
*3.1 Generalidades de la educación ..... 99*
*3.2 Objetivos de la Educación Ambiental para la Fuerza Aérea Colombiana ..... 99*

*3.3 Actividades de Educación Ambiental en las UMA's ..... 99*
*3.4 Periodicidad de actividades de educación ambiental ..... 100*
*3.5 Actividades a realizar ..... 101*
*3.6 Campañas Ambientales ..... 102*
3.6.1 Campaña de Uso Racional de Recursos (ahorro de agua y energía) ..... 102
3.6.1.1 Campaña Ahorro Agua ..... 103
3.6.1.2 Campaña Ahorro Energía ..... 105
3.6.2 Campaña para el Manejo Integral de Residuos Sólidos ..... 107
3.6.3 Campaña de Prevención al Tráfico Ilegal de Especies Silvestres y Especie Apadrinada ..... 111
3.6.4 Campaña de Educación contra el Cambio Climático ..... 113
3.6.5 Campaña Cero Papel ..... 116
3.6.6 Campaña Deforestación ..... 118

*Capítulo 4. Plantas de Tratamiento de Agua Potable – PTAP ..... 120*
*Introducción ..... 120*
*4.1 Componentes del sistema y descripción ..... 121*
4.1.1 Captación ..... 121
4.1.1.1 Bocatoma ..... 121
4.1.1.2 Pozo Profundo ..... 122
4.1.2 Aireación ..... 123
4.1.3 Coagulación ..... 124
4.1.3.1 Ajuste de pH ..... 124
4.1.3.2 Adición coagulante ..... 124
4.1.3.3 Mezcla rápida ..... 125
4.1.4 Floculación ..... 126
4.1.4.1 Unidades de flujo horizontal ..... 126
4.1.4.2 Unidades de flujo vertical ..... 126
4.1.4.3 Floculadores de Medios Porosos ..... 126
4.1.4.4 Floculadores del tipo Alabama o Cox ..... 127
4.1.4.5 Floculadores de Mallas o Telas ..... 127
4.1.5 Sedimentación ..... 127
4.1.5.1 Sedimentación de partículas discretas ..... 128
4.1.5.2 Sedimentación de partículas floculantes ..... 128
4.1.5.3 Sedimentación por caída libre e interferida ..... 128
4.1.5.4 Sedimentador del Sistema ..... 128
4.1.5.5 Sistema de bombeo sedimentador – filtros ..... 129
4.1.6 Filtración ..... 130
4.1.6.1 Filtración convencional ..... 130
4.1.6.2 Filtración Directa ..... 130
4.1.6.3 Filtración lenta en arena ..... 130
4.1.6.4 Filtración del sistema ..... 130
4.1.7 Desinfección ..... 131
4.1.8 Almacenamiento ..... 134
4.1.9 Distribución ..... 134
4.1.9.1 Sistema hidroneumático ..... 135

4.1.9.2 Sistema de bombeo ..... 135
4.1.9.3 Redes de distribución de agua tratada ..... 136
*4.1.10 Diagrama de flujo de la PTAP ..... 137*
*4.2 Operación del Sistema ..... 138*
4.2.1 Captación de agua ..... 138
4.2.2 Ingreso de agua al sistema ..... 138
*4.3 Hoja de vida componentes del sistema ..... 138*
*4.4 Mantenimiento y cronograma de operación ..... 138*
4.4.1 Mantenimiento Preventivo ..... 141
4.4.2 Mantenimiento Correctivo ..... 142

*Capítulo 5. Sistemas de Tratamiento de Agua Residual-PTAR ..... 143*
*Introducción ..... 144*
*5.1 Componentes del sistema y descripción ..... 145*
5.1.1 Redes de Alcantarillado y estructuras complementarias ..... 145
5.1.2 Tipo de efluente que ingresa a la Planta ..... 147
5.1.3 Cribado ..... 148
5.1.4 Desarenador (canal de entrada) ..... 149
5.1.4.1 Desarenador longitudinal ..... 149
5.1.4.2 Desarenador de vórtice ..... 149
5.1.5 Medidor de caudal ..... 150
5.1.6 Pozos de Bombeo ..... 150
5.1.7 Tanque de Aireación ..... 151
5.1.8 Tanque clarificador ..... 153
5.1.9 Lechos de Secado de Lodos ..... 153
5.1.10 Vertedero salida ..... 154
*5.2 Diagrama de flujo de la PTAR ..... 155*
*5.3 Hoja de vida componentes del sistema ..... 156*
*5.4 Mantenimiento y cronograma de operación ..... 156*

*Capítulo 6. Planes de Gestión Integral de Residuos Sólidos Convencionales y Peligrosos ..... 158*
*Introducción ..... 159*
*6.1 Gestión Integral de Residuos Sólidos No peligrosos ..... 160*
6.1.1 Marco legal ..... 160
6.1.2 Marco conceptual ..... 162
6.1.2.1 Plan Integral de Gestión Residuos Sólidos ..... 162
6.1.2.2 Clasificación de los residuos ..... 162
6.1.2.3 Residuos no peligrosos ..... 162
6.1.3 Generalidades de la Unidad ..... 164
6.1.3.1 Reseña histórica ..... 164
6.1.3.2 Localización ..... 164
6.1.3.3 Descripción instalaciones ..... 165
6.1.3.4 Población ..... 166
6.1.4 Diagnóstico Gestión Interna Residuos UMAs ..... 167
6.1.4.1 Generación ..... 167

6.1.4.2 Caracterización ..... 168
6.1.4.3 Producción per cápita, producción unitaria y proyección ..... 171
6.1.4.4 Determinación de la densidad aparente de los residuos Kg/M3 ..... 174
6.1.4.5 Separación en la fuente ..... 175
6.1.4.6 Recolección de los residuos sólidos ..... 178
6.1.4.7 Almacenamiento ..... 180
6.1.4.8 Aprovechamiento ..... 182
6.1.4.9 Disposición Final ..... 183
6.1.5 Programas ..... 185
6.1.5.1 Programa de prevención y minimización ..... 185
6.1.5.2 Programa de separación ..... 185
6.1.5.3 Programa de aprovechamiento: ..... 185
6.1.5.4 Programa de educación ambiental: ..... 185
6.1.6 Indicadores de seguimiento y evaluación ..... 187
*Anexo A. Cronograma de actividades ..... 188*
*6.2 Gestión Integral de Residuos Peligrosos ..... 189*
6.2.1 Marco legal Residuos Peligrosos ..... 189
*6.2.2 Marco conceptual ..... 197*
6.2.2.1 Residuos peligrosos ..... 197
6.2.2.1.1Residuos hospitalarios ..... 197
6.2.2.1.2Residuos industriales ..... 198
6.2.2.2 Residuos posconsumo ..... 200
6.2.3 Identificación de fuentes ..... 204
6.2.3.1 Clasificación e identificación de las características de peligrosidad ..... 205
6.2.3.2 Cuantificación de la generación ..... 206
6.2.4 Manejo interno de RESPEL ..... 208
6.2.4.1 Envasado ..... 209
6.2.4.2 Rotulado y etiquetado de embalajes y envases ..... 211
6.2.4.3 Movilización interna ..... 212
6.2.4.4 Vehículos para la recolección interna de los residuos sólidos ..... 213
6.2.4.5 Almacenamiento ..... 213
6.2.4.6 Medidas para la entrega de residuos al transportador ..... 215
6.2.4.7 Manejo Externo Ambientalmente Seguro ..... 216
6.2.5 Programas ..... 216
6.2.5.1 Programa de prevención y minimización ..... 216
6.2.5.2 Programa de manejo posconsumo ..... 217
6.2.5.3 Programa de manejo RAEE ..... 217
6.2.5.4 Programa de manejo RESPEL ..... 217
6.2.5.5 Programa de educación ambiental ..... 217
6.2.6 Seguimiento y evaluación ..... 219
*Anexo A. Cronograma de actividades Programa RESPEL ..... 220*

*Capítulo 7. Programa Uso Racional y Eficiente de la Energía ..... 221*
*Introducción ..... 222*
*7.1 Marco Legal Energético ..... 223*
*7.2 Justificación ..... 224*

*7.3 Objetivos ..... 225*
7.3.1 Objetivos Específicos ..... 225
*7.4 Alcance ..... 225*
*7.5 Marco Teórico ..... 225*
*7.5.1 Energía y Abastecimiento Energético ..... 225*
7.5.2 Fuentes de Energía ..... 226
7.5.3 Eficiencia Energética ..... 227
7.5.4 Etiquetado de Equipos Eléctricos ..... 227
*7.6 Generalidades de la Unidad ..... 229*
7.6.1 Descripción de las Instalaciones ..... 229
7.6.2 Población ..... 229
*7.6.3 Consumo de Energía ..... 230*
7.6.4 Inventarios ..... 231
7.6.4.1Inventarios de Equipos ..... 231
7.6.4.2 Inventario de Luminarias ..... 234
7.6.4.3 Inventario De Medidores ..... 235
*7.7 Subprogramas Uso Racional y Eficiente de la Energía ..... 235*

*Capítulo 8. Programa Uso Eficiente y Ahorro del Agua ..... 237*
*Introducción ..... 238*
*8.1 Marco Legal ..... 239*
*8.2 Justificación ..... 240*
*8.3 Marco Conceptual ..... 240*
*8.4 Formulación del Programa de Uso Eficiente y Ahorro del Agua por parte del Usuario Del Recurso Hídrico ..... 241*

*Capítulo 9. Diagnósticos Ambientales de las Unidades MilitaresAéreas ..... 245*
*Introducción ..... 246*
*9.1 Introducción ..... 247*
*9.2 Objetivos ..... 247*
9.2.1 Objetivo General ..... 247
9.2.2 Objetivos Específicos ..... 247
*9.3 Marco normativo ..... 248*
*9.4 Metodología ..... 252*
9.4.1 Etapa de Recolección de Información ..... 252
9.4.2 Etapa de Campo ..... 253
9.4.3 Etapa de Análisis e Interpretación de Resultados ..... 253
9.4.4 Etapa de Consolidación del Documento Final ..... 253
*9.5 Generalidades de la Unidad ..... 253*
9.5.1 Reseña histórica ..... 254
9.5.2 Localización ..... 254
9.5.3 Descripción instalaciones ..... 254
9.5.4 Población ..... 256
*9.6 Caracterización del área ..... 257*
9.6.1 Medio abiótico ..... 258
9.6.1.1 Geología ..... 258

9.6.1.2 Suelos ..... 258
9.6.1.3 Hidrología ..... 258
9.6.1.4 Clima ..... 258
9.6.2 Medio biótico ..... 259
9.6.2.1 Flora ..... 259
9.6.2.2 Fauna ..... 259
9.6.3 Medio socioeconómico ..... 259
9.6.3.1 Dimensión demográfica ..... 259
9.6.3.2 Dimensión espacial ..... 260
9.6.3.3 Dimensión económica ..... 260
9.6.3.3 Dimensión cultural ..... 260
*9.7 Demanda, Uso, Aprovechamiento y/o Afectación de Recursos Naturales Renovables y no Renovables.* ..... *261*
9.7.1 Aguas superficiales ..... 261
9.7.2 Aguas subterráneas ..... 261
9.7.3 Vertimientos ..... 262
9.7.4 Ocupación de cauces ..... 262
9.7.5 Materiales de construcción ..... 262
9.7.6 Emisiones atmosféricas ..... 262
9.7.7 Residuos sólidos ..... 263
9.7.8 Energía ..... 263
*9.8 Evaluación Ambiental* ..... *263*
*9.9 Estrategias de Manejo Ambiental* ..... *269*
*Glosario* ..... *270*
*Bibliografía* ..... *286*

## ANEXOS

**ANEXO 1** Directrices y Plazos Gestión Ambiental

**ANEXO 2** Formatos

## Contenido de Figuras


**Figura 1**. Esquema para una buena selección de especie ..... 23
**Figura 2**. Árboles presentan daño en infraestructura ..... 35
**Figura 3.** Ficus (Ficus benjamina) ..... 35
**Figura 4**. Caucho (Ficus elástica) ..... 36
**Figura 5.** Flamboyán (Delonix regia) ..... 36
**Figura 6**. Tulipán africano (Spathodea campanulata) ..... 36
**Figura 7**. Excavación ..... 37
**Figura 8.** Siembra ..... 38
**Figura 9.** Finalización de siembra ..... 38
**Figura 10**. Forma correcta de corte ..... 41
**Figura 11.** Poda radicular ..... 43
**Figura 12.** Despeje en línea eléctrica ..... 44
**Figura 13.** Corte en V limpieza de redes ..... 45
**Figura 14.** Corte correcto de ramas en línea eléctrica ..... 45
**Figura 15**. Medición de la distintas alturas y diámetro de un árbol ..... 50
**Figura 16.** Imagen de afectaciones de árboles al alcantarillado ..... 50
**Figura 17**. Ejemplo de presentación del mapa de zonas de riesgo - GACAR ..... 57
**Figura 18.** Campaña ahorro de agua ..... 103
**Figura 19**. Mayor ahorro ..... 105
**Figura 20.** Centro de acopio GACAS ..... 107
**Figura 21.** Tiempo de degradación de los residuos ..... 109
**Figura 22.** Águila Arpía ..... 111
**Figura 23**. Efecto del calentamiento global ..... 113
**Figura 24**. Tips prevención calentamiento global ..... 115
**Figura 25.** Campaña cero papel. ..... 116
**Figura 26.** Deforestación ..... 118
**Figura 27.** Clasificación de los residuos no peligrosos ..... 163
**Figura 28.** Localización Geográfica ..... 164
**Figura 29.** Diagrama población ..... 167
**Figura 30**. Cuarteo residuos sólidos ..... 169
**Figura 31**. Porcentaje de residuos generados ..... 171
**Figura 32**. Proyección de residuos generados ..... 174
**Figura 33**. Punto ecológico externo ..... 176
**Figura 34.** Punto ecológico interno ..... 176
**Figura 35**. Punto ecológico casinos, bares y plazoletas de comida ..... 177
**Figura 36.** Distribución puntos ecológicos ..... 177
**Figura 37**. Ruta de recolección residuos sólidos ..... 178
**Figura 38**. Vehículo recolección interna ..... 179
**Figura 39**. Vehículo recolección externa ..... 179
**Figura 40**. Localización Centro de Acopio de Residuos Sólidos ..... 180
**Figura 41**. Centro de Acopio de Residuos Sólidos ..... 180
**Figura 42**. Índice manejo de residuos sólidos ..... 187
**Figura 43.** Clasificación de residuos peligroso ..... 204

**Figura 44**. Diagrama de flujo áreas Fuerza Aérea ..... 205
**Figura 45**. Manejo interno RESPEL ..... 209
**Figura 46**. Etiquetas de desechos peligrosos ..... 212
**Figura 47.** Ruta de recolección interna ..... 212
**Figura 48**. Vehículo recolección interna de Residuos Sólidos peligrosos ..... 213
**Figura 49**. Centro de acopio residuos peligrosos ..... 215
**Figura 50**. Indicadores de Gestión Ambiental Residuos Peligrosos ..... 219
**Figura 51**. Energías Renovables ..... 226
**Figura 52**. Energías No Renovables ..... 227
**Figura 53**. Etiquetado de Equipos Eléctricos ..... 228
**Figura 54**. Clasificación energética ..... 228
**Figura 55.** Eficiencia clasificación energética ..... 229
**Figura 56**. Población “Nombre de la Unidad” ..... 230
**Figura 57**. Consumo de energía “Nombre de la Unidad” ..... 231
**Figura 58**. Consumo de energía de equipos de las instalaciones del “Nombre de la Unidad” 233
**Figura 59**. Consumo de energía de luminarias de las instalaciones “Nombre de la Unidad” .. 234
**Figura 60.** Localización Geográfica ..... 254
**Figura 61.** Diagrama población ..... 257

## Contenido de Tablas


**Tabla 1.** Zonas Unidades Fuerza Aérea Colombiana ..... 25
**Tabla 2.** Especies por zonas Unidades Fuerza Aérea Colombiana ..... 25
**Tabla 3**. Forma de la copa ..... 33
**Tabla 4.** Distancia de siembra ..... 39
**Tabla 5.** Tamaño de huecos para siembra de plantas ..... 39
**Tabla 6.** Distancias de seguridad para trabajos en línea eléctrica ..... 47
**Tabla 7.** Agrupación de actividades y lugares ..... 54
**Tabla 8**. Actividades de apoyo al programa BASH ..... 58
**Tabla 9.** Actividades que requieren Concesión ..... 72
***Tabla 10.*** *Requisitos permisos de concesión (Decreto 1076/2015)* ..... 73
**Tabla 11.** Documentos expedición ocupación de cauce ..... 82
***Tabla 12.*** *Clases Aprovechamiento Forestal* ..... 83
***Tabla 13*** *Tipos de Aprovechamiento Forestal* ..... 83
**Tabla 14**. Documentos Aprovechamiento Forestal ..... 84
**Tabla 15.** Normas Generales ..... 92
**Tabla 16.** Normas Particulares Agua potable ..... 92
**Tabla 17.** Normas Particulares Vertimientos ..... 93
***Tabla 18.*** *Normas Particulares Residuos Sólidos Convencionales* ..... 94
**Tabla 19.** Normas Particulares Manejo de escombros ..... 94
**Tabla 20.** Normas Particulares Residuos Hospitalarios ..... 94
**Tabla 21.** Normas Particulares Residuos peligrosos ..... 95
**Tabla 22.** Normas Particulares Recurso Aire ..... 95
***Tabla 23.*** *Procedimiento Actualización Legal* ..... 96
**Tabla 24.** Cronograma de operación diario y mensual ..... 139
**Tabla 25.** Cronograma de mantenimiento semestral y anual ..... 140
**Tabla 26**. Cronograma de mantenimiento ..... 156
**Tabla 27**. Normativa ambiental ..... 160
**Tabla 28**. Población de la Unidad ..... 166
**Tabla 29.** Identificación de residuos generados ..... 168
**Tabla 30**. Caracterización de residuos sólidos ..... 170
**Tabla 31.** Frecuencia de recolección ..... 171
**Tabla 32.** Producción unitaria ..... 172
**Tabla 33**. Proyección generación de residuos sólidos ..... 173
**Tabla 34**. Horario y frecuencia de recolección ..... 179
**Tabla 35.** Requisitos centro de acopio ..... 181
**Tabla 36**. Aprovechamiento residuos ..... 182
**Tabla 37**. Empresas de disposición final residuos sólidos convencionales ..... 183
**Tabla 38**. Normativa ambiental Residuos Peligrosos ..... 189
**Tabla 39.** Características de peligrosidad ..... 205
**Tabla 40**. Clasificación e identificación de las características de peligrosidad ..... 206
**Tabla 41.** Consolidado de generación RESPEL ..... 206
**Tabla 42**. Cuantificación de la generación de RESPEL ..... 207
**Tabla 43**. Tabla categoría generador ..... 208

**Tabla 44**. Empaques y envases para RESPEL ..... 209
**Tabla 45**. Horario y frecuencia de recolección de residuos sólidos peligrosos ..... 213
**Tabla 46.** Requisitos centro de acopio de residuos peligrosos ..... 214
**Tabla 47**. Entrega de residuos peligrosos al transportador ..... 215
**Tabla 48.** Empresas encargadas de la gestión de los RESPEL ..... 216
**Tabla 49**. Normativa ambiental energía ..... 223
**Tabla 50**. Población “Nombre de la Unidad” ..... 229
**Tabla 51**. Consumo de energía “Nombre de la Unidad” ..... 230
**Tabla 52.** Inventario de equipos “Nombre de la Instalación” ..... 232
**Tabla 53.** Consolidado consumo equipos instalaciones del “Nombre de la Unidad” ..... 233
**Tabla 54.** Inventario de luminarias “Nombre de la Instalación” ..... 234
**Tabla 55**. Inventario de medidores “Nombre de la Unidad” ..... 235
**Tabla 56**. Normativa ambiental agua ..... 239
**Tabla 57.** Requisitos mínimos establecidos en la Guía para el uso eficiente y ahorro del agua ..... 242
**Tabla 58.** Procedimiento Actualización Legal ..... 248
**Tabla 59**. Normas Generales ..... 249
**Tabla 60**. Normas Particulares Agua potable ..... 249
**Tabla 61**. Normas Particulares Vertimientos ..... 250
**Tabla 62.** Normas Particulares Residuos Sólidos Convencionales ..... 251
**Tabla 63.** Normas Particulares Manejo de escombros ..... 251
**Tabla 64**. Normas Particulares Residuos Hospitalarios ..... 251
**Tabla 65**. Normas Particulares Residuos peligrosos ..... 251
**Tabla 66**. Normas Particulares Recurso Aire ..... 252
**Tabla 67**. Población de la Unidad ..... 256
**Tabla 68.** Valoración naturaleza ..... 264
**Tabla 69.** Valoración intensidad ..... 264
**Tabla 70**. Valoración extensión ..... 264
**Tabla 71**. Valoración momento ..... 265
**Tabla 72.** Valoración persistencia ..... 265
**Tabla 73**. Valoración reversibilidad ..... 265
**Tabla 74**. Valoración recuperabilidad ..... 266
**Tabla 75.** Valoración efecto ..... 266
**Tabla 76**. Valoración periodicidad ..... 266
**Tabla 77**. Valoración importancia ..... 267
**Tabla 78.** Categoría impacto ..... 267

## Introducción

La Fuerza Aérea Colombiana en cumplimiento de su misión, realiza actividades que pueden generar impactos al ambiente, por esta razón, cada Unidad cuenta con una Sección de Gestión Ambiental y/o Sección Táctica Gestión Ambiental, que tiene como función principal la preservación de los Recursos Naturales y mitigación de los impactos ambientales que se puedan generar a los mismos.

El Centro de Gestión Ambiental, elaboró el presente documento, con el objeto que las Secciones Gestión Ambiental y/o Secciones Tácticas Gestión Ambiental cuenten con los lineamientos, para que las Unidades de la Fuerza Aérea Colombiana realicen una correcta gestión ambiental. Esta Guía está conformada por Capítulos enmarcados en Actividades Medio Ambiente, Uso del Suelo, Trámites, Permisos y Licencias Ambientales, Educación Ambiental, Operación Planta de Tratamiento de Agua Potable, Operación Planta de Tratamiento de Agua Residual, Gestión Integral de Residuos Sólidos, Diagnóstico Ambiental, Ahorro y Uso Racional de Energía, Programa de Ahorro y Uso Eficiente del Agua, Apoyo a la Seguridad Operacional, así mismo cuenten con pautas de cómo realizar las diferentes actividades que están relacionadas con el fortalecimiento de la Gestión Ambiental en cada una de las Unidades Militares Aéreas, dando cumplimiento a la legislación y normativa ambiental vigente.

Con la información consignada en este documento, se espera que las Unidades tengan claro el rol a desempeñar en cuanto a la gestión ambiental, las actividades que deben realizar y la frecuencia establecida por el Centro de Gestión Ambiental, para presentar la documentación y soporte del cumplimiento de las mismas.

## Objeto

Dar los lineamientos para la Gestión Ambiental de las Secciones Gestión Ambiental y/o Secciones Tácticas Gestión Ambiental de cada una de las Unidades Militares Aéreas; así como la ruta para la elaboración de los planes y programas ambientales.

## Alcance

La Guía de Gestión Ambiental será de aplicación en Unidades Aéreas, Grupos Aéreos, Escuelas de Formación y las diferentes dependencias, que estén involucradas en la Gestión Ambiental de la Fuerza Aérea.

## Misión

Volar, entrenar y combatir para vencer y dominar en el aire, el espacio y el ciberespacio, en defensa de la soberanía, la independencia, la integridad territorial, el orden constitucional y contribuir a los fines del estado.

## Visión

Para ejercer el dominio en el aire, el espacio y el ciberespacio, la Fuerza Aérea será innovadora, polivalente, interoperable, líder y preferente regional, con alcance global y con capacidades disuasivas reales, permanentes y sostenibles.

## Política ambiental

La FAC se compromete a preservar los Recursos Naturales; previniendo, mitigando y compensando los impactos ambientales generados en el desarrollo de su misión, trabajando por el mejoramiento continuo del Sistema de Gestión Ambiental, dando cumplimiento a la legislación y normativa vigente.

## Estrategia para el Desarrollo Aéreo y Espacial de la FAC 2042

De acuerdo con lo establecido en la Estrategia para el Desarrollo Aéreo y Espacial de la Fuerza Aérea Colombiana 2042, se establecen políticas institucionales las cuales proporcionan un marco de acción lógico y consistente para la toma de decisiones a todo nivel. La Institución ha planteado veinte políticas, en el marco de cuatro ámbitos fundamentales que son:

- Talento Humano
- Misionalidad

- Soporte
- Inspección y Control

Como parte de las políticas que hacen parte del ámbito de soporte se encuentra la protección del medio ambiente, que cita textualmente: La Fuerza Aérea Colombiana, a través de la construcción de capacidades y el desarrollo de operaciones, apoyará a la preservación y defensa del agua, la biodiversidad y el medio ambiente, considerados activos de interés estratégico de la nación.

Por otra parte, dentro los pilares de la Estrategia 2042 se encuentran las áreas misionales de contribución del sector defensa y seguridad, la cual está constituida por tres áreas, una de las cuales, es denominada “Contribución a la Protección de los Recursos Naturales y del Medio Ambiente”, que hace referencia a las acciones para prestar apoyo a las autoridades ambientales, entes territoriales y comunidad en la defensa y protección del medio ambiente, así como los Recursos Naturales renovables y no renovables, aplicando las funciones y acciones de control y vigilancia previstas por la ley. En el mismo contexto el Plan Estratégico de la FAC, se encuentra alienado con los demás planes, tal como se presenta a continuación:

- Área Misional: Protección de los Recursos Naturales y del Medio Ambiente
- Plan Nacional de Desarrollo- PND – Pacto I Objetivo 1: Control institucional del territorio. Zonas Estratégicas de Intervención Integral (ZEII) para fortalecer el Estado social de derecho.
- Política de Seguridad –PDS- Objetivo 4: Preservar y defender el agua, la biodiversidad y los Recursos Naturales como activos estratégicos de la nación e interés nacional.
- Plan Estratégico Sectorial – PES- Objetivo 5: Proteger y preservar, en el marco de la competencia de la Fuerza Pública, el agua, la biodiversidad y el medio ambiente como interés nacional principal y prevalente.
- Plan Estratégico Militar – PEM- Objetivo 5: Contribuir al desarrollo sostenible del país y apoyar los mecanismos de restitución de tierras, mediante el empleo de las capacidades militares.
- Plan Estratégico Institucional FAC – Objetivo 4: Contribuir a la consolidación del control institucional del territorio y la protección de los Recursos Naturales.

## Capítulo 1. Gestión De Flora y Fauna



**Fuente:** Fundación Bioparque La Reserva

## Introducción

La vida silvestre tiene enorme importancia tanto para las personas como para el medio ambiente, ya que es un recurso natural fundamental y contribuye al mantenimiento de los servicios ecológicos forestales y la salud del ecosistema (FAO).

La gestión de flora y fauna está encaminada a establecer planes, programas y proyectos que buscan contrarrestar las amenazas hacia las especies silvestres, pero a su vez evitar que estas generen un riesgo la Institución.

Estos planes son de gran importancia ya que son las rutas de trabajo y acción que promueven las acciones para contribuir a la conservación y manejo adecuado de nuestros Recursos Naturales, alineados con las actividades necesarias para el cumplimiento de la misión de la FAC.

El Centro de Gestión Ambiental-CEGEA, es el encargado de diseñar, evaluar, promover y hacer seguimiento a los lineamientos, planes, programas y proyectos, referentes a la gestión de los Recursos Naturales, en razón a esto, el CEGEA, ha desarrollado el presente capítulo con el fin de unificar criterios y establecer lineamientos, para el manejo adecuado de los Recursos Naturales, pretendiéndose de esta manera, abarcar los procesos como reforestación con fines de protección y conservación de especies silvestres, que permitan conservar la conectividad ecológica de la región, que se ha perdido en los procesos de intervención actuales. (FAC, 2011).

De igual manera, se abarcan temas referentes al aporte ambiental al programa BASH, encaminado a minimizar los riesgos de las operaciones aéreas y sus tripulaciones por presencia de fauna silvestre y flora.

## 1.1 Manejo Arbóreo

No se puede desconocer que el paisaje está ligado al desarrollo humano y ha sido transformado de acuerdo a su cultura y estilo de vida a través de los años, es por esto que la FAC, entre sus actividades ambientales, tiene como eje fundamental la protección y preservación de ecosistemas en cada una de sus Unidades Militares Aéreas. Este programa pretende, entre otros objetivos, fortalecer las jornadas de reforestación y recuperación de paisajes naturales, y por consiguiente de ecosistemas propios de la región, que contribuyan a la conservación de la fauna, flora y su prestación de servicios ambientales.

### 1.1.1 Restauración Ecológica

Restauración ecológica, es el proceso que busca volver un ecosistema dañado, alterado o degradado, a su condición original, o por lo menos, a un estado cercano a como era antes de haber sufrido el daño.

La importancia que tiene la restauración ecológica se deriva de la existencia generalizada de distintas formas de degradación de los Recursos Naturales y las condiciones ambientales, que tienen su manifestación en aspectos tales como, la pérdida de vegetación y suelos, aguas contaminadas, contaminación atmosférica, pérdida de recursos genéticos, pérdida o destrucción de partes vitales de hábitat, erosión genética, mortalidad y baja reproducción de las especies, cambios climáticos, geológicos y evolutivos.

Existen diversas técnicas para adelantar procesos de restauración ecológica, pero en su mayoría el principio básico de estos consiste en replicar un ecosistema aledaño al área a restaurar. Entre las técnicas más frecuentes de restauración activa se encuentran:

- **Revegetalización**: Consiste en implantación de módulos de especies valiosas y pioneras buscando simular las condiciones normales del ecosistema base seleccionado para replicar.
- **Enriquecimiento**: Consiste en introducir especies valiosas, o altamente aprovechadas o con carácter dominante en el ecosistema, en espacios con cierto grado de recuperación, con el fin de restablecer las poblaciones afectadas.
- **Corredores Biológicos**: Se constituyen corredores o “avenidas” para animales que tienen procesos migratorios en grandes áreas que se encuentran fragmentadas, buscando conectividad entre núcleos y evitando la pérdida de biodiversidad.

#### 1.1.1.1 ¿Cómo empezar un proceso de restauración ecológica?

Al escoger un área para restaurar, se puede presentar una gran variedad de factores, tanto naturales como sociales, de los que dependerán las acciones a realizar, las cuales serán diferentes para cada sitio dentro de un mismo ecosistema, ya que se pueden encontrar áreas en

que estos han sido tan modificados que no presentan relictos o fragmentos del ecosistema original, que favorezcan el proceso de restauración.

Aunque no existen fórmulas para restaurar un ecosistema, por la particularidad intrínseca de cada sitio, sí existen recomendaciones generales basadas en las teorías y conceptos de la Ecología de la Restauración y en las experiencias acumuladas en los intentos de restaurar diferentes ecosistemas en el mundo.

A continuación, se presentan 13 pasos para tener en cuenta en un proyecto de restauración ecológica (Vargas R. et al, 2012).

**Paso 1.** Definir el ecosistema o comunidad de referencia.

**Paso 2.** Evaluar el estado actual del ecosistema que se va a restaurar.

**Paso 3.** Definir las escalas y niveles de organización.

**Paso 4.** Establecer las escalas y jerarquías de disturbio.

**Paso 5.** Lograr la participación comunitaria.

**Paso 6.** Evaluar el potencial de regeneración del ecosistema.

**Paso 7.** Establecer los tensionantes para la restauración a diferentes escalas.

**Paso 8.** Seleccionar las especies adecuadas para la restauración.

**Paso 9.** Propagar y manejar las especies.

**Paso 10.** Seleccionar los sitios.

**Paso 11.** Diseñar acciones para superar los tensionantes para la restauración.

**Paso 12.** Monitorear el proceso de restauración.

**Paso 13.** Consolidar el proceso de restauración (Vargas R. et al, 2012).

### 1.1.2 Reforestación

La reforestación es el proceso mediante el cual se recupera la capa vegetal boscosa que se ha perdido a causa de diferentes procesos, usualmente de tipo antrópico. A través de este mecanismo se pretende devolver los servicios ambientales que presta un ecosistema como la producción de oxígeno, la fertilidad de suelos y la conservación de la biodiversidad, tanto en fauna como en flora.

A pesar del esfuerzo para embellecer las zonas verdes de las Unidades, la siembra de árboles ha generado con el tiempo problemas como daños a infraestructura, obstrucción de líneas eléctricas, afectación de redes hidráulicas, así como alteración de la vegetación existente y atracción de fauna por la presencia de vegetación atractiva para su supervivencia en las cercanías de los aeródromos, lo que pone en riesgo la operatividad de las aeronaves y la integridad física de la población de la Unidad.

De igual manera, y siendo la reforestación un método activo que busca recuperar la cobertura de bosque en un sitio deforestado, o cómo mecanismo de restauración, mediante la introducción de semillas o plántulas. Éste debe tener en cuenta:

- El nivel de degradación del sitio, pues determina el tipo/intensidad de acciones apropiadas para iniciar y favorecer el crecimiento de nueva vegetación.

- El potencial de regeneración, ya que dictamina el tipo/intensidad del esfuerzo necesario para restaurar la diversidad de especies en el sitio.

- La reforestación con especies exóticas puede rehabilitar algunas características de un sitio, pero no puede recuperar totalmente la salud e integridad del ecosistema. En el contexto de restauración, reforestación se refiere a la que se hace con especies nativas (Bloomfield G y Calle A., n.d.).

#### 1.1.2.1 ¿Por qué usar especies nativas?

Cuando se reforesta con árboles nativos, (especialmente combinando diferentes especies), se obtienen beneficios adicionales para el bienestar humano y del ecosistema, como:

- Proveer especies de valor cultural y económico.
- Sustentar una mayor diversidad biológica.
- Aumentar la productividad total del sitio.
- Mejorar y regular la cantidad y calidad del agua.
- Reducir la susceptibilidad del ecosistema a diferentes riesgos (Bloomfield G y Calle A., n.d.).

#### 1.1.2.2 Selección de especies para siembra

Para garantizar el éxito de las plantas sembradas hay que considerar varios aspectos; la primera recomendación, es elegir plantas nativas, en especial cuando se trata de árboles, las especies nativas son de fácil mantenimiento, ya que no necesitan mucho abono, ni cuidados especiales por encontrarse en su hábitat natural, además, tienen una mayor posibilidad de sobrevivir y crecer en comparación con una planta exótica; por otra parte, los árboles y plantas nativas ayudan a preservar los ecosistemas locales y sirven como hábitat y corredores biológicos para fauna propia de la región; por el contrario, las especies introducidas no sólo desplazan las especies locales compitiendo por el alimento, sino que pueden traer enfermedades que afecten los ecosistemas (FAC, 2011).

***Figura 1**. Esquema para una buena selección de especie*




**Fuente:** Ojeda A, Becchi F, Cartes S. (2014)

Para la adecuada selección de especies vegetales, en los procesos de arborización, jardinería, restauración ecológica, es de importancia identificar las condiciones físicas y ambientales de la zona donde se pretende implementar el material vegetal, esto determinará en gran medida el éxito de la adaptación del material vegetal, minimizando, además, los costos a futuro, asociados a las actividades de replanteo, manejo de plagas y enfermedades generadas cuando se elige la especie inadecuada.

Se recomienda consultar los manuales de silvicultura urbana con los que cuentan las ciudades y/o la literatura asociada en materia forestal de la zona; en caso de que la región no cuente con este estudio, se debe acudir a la asesoría con la respectiva Autoridad Ambiental, sobre las especies de árboles nativos y de fácil mantenimiento que puedan ayudar al embellecimiento de la Unidad Militar Aérea, sin que requieran cuidados muy específicos.

### 1.1.2.3 Metodología para selección de especies

Los árboles de porte alto, pueden ser bienes maravillosos, en especial para brindar sombrío, siempre y cuando tengan suficiente espacio para madurar. Se debe tener en cuenta que los árboles que alcanzan grandes alturas, nunca se deben plantar debajo de cables de electricidad; así mismo, los árboles que no cuenten con suficiente espacio superficial para crecer, pueden romper con sus raíces el suelo, afectar las edificaciones o interferir en las redes de acueducto y alcantarillado. Cada especie crece de una manera particular y necesita su espacio y sus cuidados (poda, riego, etc.).

Para la selección de especies aptas, se pueden seguir varias metodologías, considerando la gran cantidad de variables que pueden intervenir en la elección. Elegir un árbol adecuado para un sitio en particular, es una de las decisiones más importantes para asegurar beneficios a largo plazo.

Los pasos para la adecuada selección de especies arbóreas son:

**Paso 1.** Localice la zona en donde se va a desarrollar el proyecto de arborización, si es dentro de la UMA, se debe tener en cuenta el Plan Piloto desarrollado por la Dirección de Infraestructura - DIFRA.

El espacio disponible, representa un factor importante para seleccionar el tipo de árbol a emplear, por lo cual es necesario proyectar su crecimiento y expansión en la edad madura. El área sobre y debajo de la superficie del terreno, debe ser lo suficientemente grande, como para permitir que el árbol alcance su máxima altura en la madurez, para que extienda sus ramas desarrolle sus raíces y el diámetro de su tronco sin que interfiera con los objetos que lo rodean, pues se debe tener en cuenta la influencia del árbol en el entorno y las posibles consecuencias cuando este crezca. Algunos árboles pueden llegar a crecer mucho en altura y sus ramas pueden afectar líneas eléctricas, cubiertas y fachadas, o incluso en días de fuerte viento romperse y caer encima de alguna construcción, afectando su funcionamiento (Rodríguez R., et al n.d.), (Sharon J., n.d.).

**Paso 2.** Una vez seleccionado el sitio, consulte con la Autoridad Ambiental de la región cuáles son las especies recomendadas que se adaptan a esta zona. Con base en el listado de especies obtenido, verifique el tipo de espacio a arborizar y las especies más aptas para el mismo.

Algunas especies forestales recomendadas por el Instituto Von Humboldt: Las siguientes especies son empleadas por las entidades ambientales para efectos de conservación, renovación, protección, restauración, propagación, mejoramiento de áreas degradadas o de conservación y embellecimiento (jardinería).

***Tabla 1.*** *Zonas Unidades Fuerza Aérea Colombiana*

| CÓDIGO | ZONA |
|---|---|
| 1 | Puerto Salgar, Cundinamarca |
| 2 | Apiay, Meta |
| 3 | Malambo, Atlántico |
| 4 | Melgar, Tolima |
| 5 | Rionegro, Antioquia |
| 6 | Tres esquinas, Caquetá |
| 7 | Cali, Valle del Cauca |
| 8 | Bogotá D.C.- Madrid, Cundinamarca |
| 9 | Yopal, Casanare |
| 10 | Marandúa, Vichada |
| 11 | San Andrés y Providencia |
| 12 | Leticia, Amazonas |

**Fuente**: Propia

***Tabla 2.*** *Especies por zonas Unidades Fuerza Aérea Colombiana*

| NOMBRE CIENTÍFICO | NOMBRE COMÚN | CONSERVACIÓN | RESTAURACIÓN | JARDINERÍA | LUGAR |
|---|---|---|---|---|---|
| Acanthocereus tetragonus | Cardón | X | X | | 1,3,4,7 |
| Albizia niopoides | Guacamayo | X | X | X | 1,3,4,7 |
| Alnus glutinosa | Aliso | X | X | X | 8 |
| Anadenanthera peregrina | Yopo | X | X | | 2, 9,10 |
| Anacardium occidentale | Marañon | x | | x | 10 |
| Asteraceae | Mata de paja | X | X | | 1,3,4,7 |
| Astronium graveolens | Quebracho, santa cruz | X | X | | 1,3,4,7 |

| NOMBRE CIENTÍFICO | NOMBRE COMÚN | CONSERVACIÓN | RESTAURACIÓN | JARDINERÍA | LUGAR |
|---|---|---|---|---|---|
| Astronium graveolens | Gusanero, quebracho, santa cruz | X | X | | 1,3,4,7 |
| Attalea butyracea | Palma de vino | X | X | X | 1,3,4,7 |
| Bauhinia cf, glabra | Bejuco cadena | X | X | | 1,3,4,7 |
| Bauhinia picta | Casco de vaca | X | X | | 2,9 |
| Bonellia frutescens | Barbasco | X | X | | 1,3,4,7 |
| Bocconia frutescens | Trompeto | X | X | | 8 |
| Bunchosia cf, diphylla | Venenillo | X | X | | 1,3,4,7 |
| Caesalpinia coriaria | Dividivi | X | X | X | 1,3,4,7 |
| Caesalpinia ébano | Ebano | X | X | X | 1,3,4,7 |
| Capparis odoratissima | Olivo | X | X | X | 1,3,4,7 |
| Calliandra pittieri | Carbonero | x | x | x | 1,2,3,4, 6,7 |
| Casearia sp 1 | Vara de piedra | X | X | | 1,3,4,7 |
| Cassia moschata | Cañafistol llanero | x | x | x | 2,9,10 |
| Cecropia peltata | Guarumo | | X | | 1,3,4,6, 7 |
| Ceiba pentandra | Bonga, ceiba | X | X | X | 1,3,4,7 |
| Centrolobium paraense | Amarillo | X | X | X | 1,3,4,7 |
| Cereus hexagonus | Cactus | X | X | | 1,3,4,7 |
| Coccoloba sp1 | Uvero | X | X | | 1,3,4,7 |
| Cochlospermu m vitifolium | Papayote | X | X | | 1,3,4,7 |
| Conocarpus erectus | Mangle Botón | | X | X | 11 |
| Coccoloba uvifera | Uva playera | X | X | X | 11 |

| NOMBRE CIENTÍFICO | NOMBRE COMÚN | CONSERVACIÓN | RESTAURACIÓN | JARDINERÍA | LUGAR |
|---|---|---|---|---|---|
| Cordia alliodora | Vara de humo | X | X | | 1,3,4,7 |
| Cordia sp 1 | Muñeco | X | X | X | 1,3,4,7 |
| Croton niveus | Plateado | X | X | X | 1,3,4,7 |
| Cynophalla linearis | Lengua de venado | X | X | | 1,3,4,7 |
| Curatella Americana | Chaparro | | X | X | 10 |
| Euphorbia tithymaloides | Ultimorreal | X | X | | 1,3,4,7 |
| Euphorbiacea e 1 | Estipulita | X | X | | 1,3,4,7 |
| Euterpe precatoria | Asaí | X | | X | 12 |
| Erythrina fusca | Amasise o Cachimbo | X | X | X | 12,2,9 |
| Genipa americana | Huito | X | X | | 12 |
| Gliricidia sepium | Mata ratón | | X | | 1,3,4,7 |
| Guazuma ulmifolia | Guácimo | X | X | X | 1,3,4,7 |
| Gyrocarpus americanus | Banco, volador | X | X | | 1,3,4,7 |
| Hura crepitans | Ceiba blanca | X | X | X | 1,3,4,7 |
| Inga sp 1 | Guamo | X | X | X | 1,3,4,7 |
| Laguncularia racemosa | Mangle Blanco | | | | 11 |
| Lecythis minor | olleto | X | X | X | 1,3,4,7 |
| Machaerium cf. Capote | Siete cueros | X | X | X | 1,3,4,7 |
| Matayba sp 1 | Guacharaco | X | X | | 1,3,4,7 |
| Nactandra sp 1 | Higuito | X | X | | 1,3,4,7 |
| Pachira quinata | Ceiba colorá | X | X | X | 1,3,4,7 |
| Paullinia sp2 | Paullinia bejuco | X | X | | 1,3,4,7 |
| Piper peltatum | Santa maría | X | X | | 1,3,4,7 |

| NOMBRE CIENTÍFICO | NOMBRE COMÚN | CONSERVACIÓN | RESTAURACIÓN | JARDINERÍA | LUGAR |
|---|---|---|---|---|---|
| Piptadenia terociada | Yopo | X | X | | |
| Platymiscium cf. Pinnatum | Cagajón de burro | X | X | | 1,3,4,7 |
| Platymiscium pinnatum | Trébol | X | X | X | 1,3,4,7 |
| Platymiscium pinnatum | Corazón fino | X | X | X | 1,3,4,7 |
| Prosopis juliflora | Trupillo | X | X | X | 1,3,4,7 |
| Pseudobombax septenatum | Majagua | X | X | | 1,3,4,7 |
| Pseudobombax septenatum | Majagua | X | X | | 1,3,4,7 |
| Pterocarpus acapulcensis | Sangregao | X | X | | 1,3,4,7, 8 |
| Sabal mauritiiformis | Palma amarga | X | X | | 1,3,4,7 |
| Senna cf. Atomaria | Caranganito | X | X | X | 1,3,4,7 |
| Senna sp 1 | Rehuma | X | X | | 1,3,4,7 |
| Spathodea campanulata P.Beauv. | Cedro Negro | X | X | | 12 |
| Spondias mombin | Jobo, hobo | X | X | X | 1,3,4,7 |
| Sterculia apetala | Camajón | X | X | | 1,3,4,7 |
| Syzygium jambos | Pomarroso | | X | X | 1,2,3,4, 6,9 |
| Tabernaemontana cymosa | Lechoso | X | X | X | 1,3,4,7 |
| Tabebuia Rosea, amarilla | Ocobo, flor morado | X | X | X | 1,2,3,4, 5,7 |
| Trema micrantha | Varita e´ paloma, guayuyo, guayuyo blanco | X | X | | 1,3,4,7 |
| Trichanthera gigantea | Nacedero | X | X | | 8 |

| NOMBRE CIENTÍFICO | NOMBRE COMÚN | CONSERVACIÓN | RESTAURACIÓN | JARDINERÍA | LUGAR |
|---|---|---|---|---|---|
| Triplaris americana | Vara santa | X | X | | 1,3,4,7 |
| Rhizophora mangle | Mangle rojo | | | | 11 |
| Urera cf. baccifera | Pringamosa, ortiga | X | X | | 1,3,4,7 |
| Vachelia sp2 | Botón amarillo | X | X | X | 1,3,4,7 |
| Zapoteca formosa | Estipulita | X | X | | 1,3,4,7 |
| Triplaris americana | Guacamayo | | X | X | 1,3,4,7 |
| Aristolochia ringens | Capitana de corazón | | X | | 1,3,4,7 |
| Aspidosperma polyneuron | Cualamá | X | X | X | 1,3,4,7 |
| Guarea guidonia | Bilibili | X | X | X | 1,3,4,7 |
| Platymiscium pinnatum | Crucero | | X | X | 1,3,4,7 |
| Anacardium excelsum | Caracolí | X | X | X | 1,3,4,7 |
| Brosimum alicastrum | Guaimaro | X | X | | 1,3,4,7 |
| Brosimum guianense | Guaimaro | X | X | X | 1,3,4,7 |
| Maclura tinctoria | Dinde | | X | X | 1,3,4,7 |
| Handroanthus ochraceus | Chicalá | | X | X | 1,3,4,7, 9 |
| Enterolobium cyclocarpum | Orejero | X | X | X | 1,3,4,7 |
| Albizia guachapele | Igüa | | X | X | 1,3,4,7 |
| Samanea saman | Samán | X | X | X | 1,3,4,7 |
| Jacaranda caucana | Gualanday | X | X | X | 1,3,4,7 |
| Handroanthus chrysanthus | Roble amarillo | X | X | X | 1,3,4,7 |
| Hymenaea courbaril | Algarrobo | X | X | | 2,9 |

| NOMBRE CIENTÍFICO | NOMBRE COMÚN | CONSERVACIÓN | RESTAURACIÓN | JARDINERÍA | LUGAR |
|---|---|---|---|---|---|
| Tabebuia rosea | Flor rosado | | X | X | 1,3,4,7 |
| Terminalia catappa | Almendro | | X | X | 1,2,3,4, 611 |
| Pachira aquatica | Ceiba | X | X | X | 1,3,4,7 |
| Genipa americana | Jagua, Huito | X | X | X | 1,3,4,7, 12 |
| Zanthoxylum rhoifolium | Tachuelo | X | X | | 1,3,4,7 |
| Cupania cinerea | Guacharaco | X | X | | 1,3,4,7 |
| Vitex cymosa | Aceituno | X | X | X | 1,3,4,7 |
| Hura crepitans | Ceiba amarilla o tronador | X | X | X | 1,3,4,7 |
| Oreopanax floribundum | Higueron, mano de oso | X | X | X | 5 y 8 |
| Shefflera bogotensis | Mano de oso tres dedos | X | X | | 5 y 8 |
| Ageratina aristeii | Amargoso | | X | | 5 y 8 |
| Diplostephium sp | Romero blanco | | X | X | 5 y 8 |
| Eupatorium angustifolium | Salvio Amargo | | X | | 5 y 8 |
| Viburnum triphyllum | Garrocho, juco, ruque | X | X | X | 5 y 8 |
| Viburnum tinoides | Juco | X | X | | 5 y 8 |
| Cletra fimbiata | Manzano | X | X | | 5 y 8 |
| Weimania tomentosa | Encenillo | X | X | X | 5 y 8 |
| Weinmania rollotii | Encenillo | X | X | | 5 y 8 |
| Weinmania bogotensis | Encenillo | X | X | | 5 y8 |
| Befaria resinosa | Pegamoscos | X | X | | 5 y 8 |
| Canvendishia bracteata | Uva de aniz | X | X | X | 5 y 8 |

| NOMBRE CIENTÍFICO | NOMBRE COMÚN | CONSERVACIÓN | RESTAURACIÓN | JARDINERÍA | LUGAR |
|---|---|---|---|---|---|
| Maclecania rupestris | Uva camarona | X | X | X | 5 y 8 |
| Vaccimiun floribundum | Agraz | X | X | | 5 y 8 |
| Ocotea sericia | Aguacatillo | X | X | | 5 y 8 |
| Ocotea heterophylla | Aguacatillo | X | X | | 5 y 8 |
| Axinaea macrophylla | Tuno roso | | X | X | 5 y 8 |
| Tibouchina grossa | Siete cueros | X | X | X | 5 y 8 |
| Mauritia flexuosa | Palma Moriche | X | X | | 9,10,12 |
| Monochaetum myrtoideun | Angelito | | X | | 5 y 8 |
| Miconia cundinamarcensis | Siete cueros | X | X | X | 5 y 8 |
| Miconia squamulosa | Tuno | X | X | X | 5 y 8 |
| Myrcianthes leucoxyla | Arrayán | X | X | | 5 y 8 |
| Myrsine guianensis | Cucharo | X | X | | 5 y 8 |
| Myrsine coraceae | Espadero | X | X | | 5 y 8 |
| Morella parvifolia | Laurel | | X | | 5 y 8 |
| Palicourea angustifolia | Granizo | | X | X | 5 y 8 |
| Palicourea ligneatifolia | Tinto | | X | X | 5 y 8 |
| Escallonia myrilloides | Tibar | X | X | X | 5 y 8 |
| Simplocos theiformes | Te de Bogotá | X | X | | 5 y 8 |
| Ternstroemia meridionalis | Color, trompo | X | X | | 5 y 8 |
| Drymis granadensis | Canelo de páramo | X | X | | 5y 8 |

**Fuente:** Instituto Von Humboldt

**Paso 3:** De las especies resultantes, determine cuáles cumplen con las características deseables del lugar; la mayoría de los árboles, se plantan para cumplir una función particular en el paisaje, por lo que se debe tener en cuenta diversos factores, esto incluye la tasa de crecimiento, el tamaño que alcanza en la madurez, la forma de copa, zona de rusticidad, la resistencia a insectos y enfermedades y los requerimientos de mantenimiento. Por lo anterior, los factores de mayor relevancia al momento de elegir una especie arbórea se describen a continuación:

- **Especie:** Si queremos que nuestro árbol esté sano deberemos tener en cuenta sus requerimientos. No todos los árboles crecen en cualquier sitio, cada especie tiene sus preferencias y necesidades; algunos árboles se desarrollan mejor en lugares fríos y húmedos, otros prefieren territorios más soleados y secos, etc.

- **Talla o porte del árbol:** Se refiere a la altura que pueden alcanzar éstos, clasificándose así:

✓ Porte Alto: árboles mayores a 15 mts.
✓ Porte Medio: árboles entre 7 – 15 mts.
✓ Porte Bajo: árboles menores de 7 mts.
✓ Arbustos: Con altura menor de 4 mts, generalmente se refiera a plantas ornamentales.

- **Tipo de raíz:** El sistema radicular de las plantas, es el encargado de satisfacer diferentes requerimientos, como su anclaje en el sustrato, la adquisición y el transporte de los recursos del suelo (agua y nutrientes esenciales), y el almacenamiento de los mismos. Hace referencia al hábito de desarrollo de las raíces, por lo tanto, es de gran importancia a la hora de la selección de la especie, esto teniendo en cuenta que de acuerdo a este desarrollo las raíces pueden generar obstrucción de tuberías, levantar losas de suelo o hasta muros de concreto. El desarrollo radicular de los árboles se puede dividir en:

✓ **Superficial:** Son aquellas raíces primarias y secundaria que se encuentran comúnmente a nivel del suelo o en los primeros 20 cm. Generalmente son muy agresivas y levantan los pisos duros.

✓ **Profundo:** Son sistemas radiculares que desarrollan un eje central buscando un sentido contrario a la copa del árbol.

- **Forma de copa**: Comprende las ramas y follaje de un árbol situados por encima del tronco principal o tallo, de igual manera comprende el espacio horizontal y total que ocupa el árbol en su edad adulta. Las formas de copa más comunes son:

***Tabla 3**. Forma de la copa*

| FORMA DEL ÁRBOL | APLICACIÓN |
|---|---|
| **Hongo o paraguas**<br>Ejemplos: Ceiba pentandra (Ceiba), Ochroma piramidale (balso), Pithecellobium saman (Samanes), Enterolobium cliclocarpun (Piñón de Oreja), Caesalpinia peltophoroides (Acacia amarilla) o Leucaena leucocephala (carboneros), etc. |  |
| **Globosas o redondas**<br>Ejemplos: E. poeppigiana (Cámbulo), E. fusca (Casco de Vaca), B. kalbreyery (Búcaro), etc. |  |
| **Ovales u ovaladas**<br>Ejemplos: F. udehi (Urapán), Tabebuia sp (Guayacán), Gualanday, etc |  |
| **Acento vertical, columnar o erecta**<br>Ejemplos: Sauce de Vela, Álamo, Palmas, ciprés, vela etc. |  |

| FORMA DEL ÁRBOL | APLICACIÓN |
|---|---|
| **Piramidal o cónica**<br>Ejemplos: Terminalia sp (Almendro), Artocarpus altilis (Árbol del Pan), Garcinia madruño (Madroño), etc |  |
| **Péndula o llorona**<br>Sauce llorón, Calistemus spéciosus (Calistemo rojo), Schinus molle (pimiento). |  |
| **Abanico**<br>Ejemplos: Palmas |  |

**Fuente:** EPM, 2019

Es importante señalar que, al no realizar una adecuada selección del árbol, se pone en riesgo la seguridad del personal, se pueden causar daños en la infraestructura e incrementar de forma importante los costos de mantenimiento de la arborización y de la infraestructura asociada (Jardín Botánico de Bogotá, 2004).

***Figura 2**. Árboles presentan daño en infraestructura*



**Fuente:** propia

### 1.1.2.4 Especies que causan daños severos

Existen especies que poseen raíces fuertes, superficiales, extendidas y muy agresivas por lo que causan severos daños a la infraestructura vial y a las redes de acueducto y alcantarillado en las áreas urbanas.

Especies que actualmente hacen parte de la arborización urbana de muchas ciudades y municipios colombianos, pero que han sido reportadas por causar daños severos a construcciones arquitectónicas, obras civiles, redes de servicios domiciliarios e iluminación pública en el espacio urbano. Entre estas se encuentran: Ficus (*Ficus benjamina*), caucho (*Ficus elástica*), flamboyán (*Delonix regia*), árbol del pan (*Artocarpus communis*) y Tulipán africano (*Spathodea campanulata*) (Vargas B & Molina L. 2010).

***Figura 3.** Ficus (Ficus benjamina)*



**Fuente**: Alcaldía La Dorada (2014)

***Figura 4**. Caucho (Ficus elástica)*



**Fuente:** Álvarez G, et al. (n.d.)

***Figura 5.** Flamboyán (Delonix regia)*



**Fuente:** Alcaldía La Dorada (2014)

***Figura 6**. Tulipán africano (Spathodea campanulata)*



**Fuente**: Alcaldía La Dorada (2014)

Es de resaltar que, los árboles frutales como mango, naranja, mandarina, guayaba, guanábana, etc., aunque en su mayoría no representan riesgo, tanto para obras civiles y redes, si representan un riesgo operacional, ya que atraen gran diversidad de aves que constituyen un peligro para las aeronaves.

#### 1.1.2.5 Consejos al momento de sembrar un árbol

El momento ideal para plantar un árbol es durante la época de lluvias, en las zonas tropicales y subtropicales; en las zonas templadas, después de la caída de la hoja o antes del brote de las yemas. Los plantones de árboles que se hayan cuidado adecuadamente en un vivero pueden plantarse durante todo el período vegetativo. En los trópicos, pueden plantarse árboles a lo largo de todo el año utilizando técnicas propias de tierras secas (Ecologistas en acción, 2006).

Una vez seleccionado el lugar y los árboles que vamos a plantar es conveniente “rozar”, es decir, despejar el terreno o desbrozar la vegetación que pueda crear competencia al pequeño arbolito en su entorno inmediato durante los primeros años. Para la actividad de siembra se recomienda seguir los siguientes pasos:

**Paso 1.** Excave un hoyo que sea al menos dos veces más ancho que la bolsa de las raíces, para que éstas puedan extenderse. Extraiga el árbol de su bolsa o contenedor, y suelte ligeramente.

***Figura 7**. Excavación*



**Fuente:** Rodríguez R., et al n.d.

**Paso 2.** Coloque el árbol en el hoyo destinado a su plantación. Levante siempre el árbol por la bolsa y nunca por el tronco. Retire la bolsa y extienda las raíces periféricas hacia el exterior. Procure no plantar el árbol a una profundidad excesiva. Compruebe que la línea de suelo del árbol joven es superior a la superficie del hoyo circundante.

***Figura 8.*** *Siembra*



**Fuente**: Rodríguez R., et al n.d.

**Paso 3.** Con una pala, añada algo de tierra. Compruebe que la profundidad de plantación es adecuada y haga los ajustes necesarios. Compruebe que el árbol está recto. Rellene el hoyo con cuidado, pero también con firmeza. Compacte la tierra alrededor de la base.

***Figura 9.*** *Finalización de siembra*



**Fuente:** Rodríguez R., et al n.d.

**Paso 4.** Se recomienda aplicar abono orgánico en el momento de la plantación. Riegue el plantón abundantemente. No trate de sujetar el árbol con estacas. Cuanto antes pueda el árbol mantenerse por sí solo, antes se fortalecerá.

**Paso 5.** Espacie los árboles debidamente para evitar la competencia por el aire y los nutrientes del suelo, y favorezca el crecimiento de las ramas. Vigile el período de sequía y riegue el árbol si es necesario, sobre todo durante los primeros meses.

**Paso 6.** Siga cuidando el árbol después de plantarlo, protéjalo de plagas y enfermedades, eliminando las plantas próximas que puedan provocar daños. Elimine las malas hierbas que compitan con las raíces del árbol en búsqueda de humedad y nutrientes.

Para la siembra de árboles se puede emplear el siguiente cuadro de distancias que aplican a nivel general:

***Tabla 4.*** *Distancia de siembra*

| METROS DE DISTANCIA | APLICACIÓN |
|---|---|
| 4 A 6 METROS | Se utiliza para especies que van a ser podadas o para especies de porte alargado |
| 6 A 8 METROS | Es usada para la mayoría de las especies, en la alineación en calles se utiliza 7 m de distancia |
| 8 A 12 METROS | Se utiliza para árboles grandes que van a alcanzar un gran tamaño. |
| 15 METROS | Es utilizada en árboles de copa muy grande y/o de desarrollo horizontal. Cuando son árboles muy grandes se deben sembrar en sitios donde se tenga mucho espacio. |

**Fuente**: FAC, 2011

En la siguiente tabla se especifican los tamaños estándar que deben tener los huecos de siembra según el tipo de plantas:

***Tabla 5.*** *Tamaño de huecos para siembra de plantas*

| TIPO DE PLANTA | TAMAÑO DEL HUECO |
|---|---|
| Palmeras y árboles muy grandes | 1.5 x 1.5 x 1.5 m |
| Árboles grandes a trasplantar | 1.2 x 1.2 x 1.2 m |
| Arbustos grandes | 0.60 x 0.60 x 0.60 m |
| Árboles jóvenes | 0.60 x 0.60 x 0.60 m |
| Arbustos y plantas jóvenes | 0.40 x 0.40 x 0.40 m |

**Fuente:** Manual Arborización Urbana. DAGMA.2008

### 1.1.3 Poda de árboles

La poda es el procedimiento más común de mantenimiento de los árboles y permite eliminar ramas muertas, mejorar la estructura del árbol, incrementar el vigor, o bien, por seguridad controlar el tamaño de la copa. Una buena poda comienza en realidad con la planificación y la identificación de la especie, la meta es minimizar riesgos y maximizar los beneficios que proveen los árboles y esto empieza con la selección y colocación adecuadas del árbol, como se ha enfatizado anteriormente, pues la planificación del árbol apropiado en un sitio correcto reducirá la necesidad de la poda constante.

Las razones más comunes para podar, incluyen típicamente estética, estructura y reducción de riesgos. Normalmente, la gente poda para mejorar la apariencia del árbol, reduciendo el tramo de tallos que crecen rápidamente o un crecimiento indeseado. Sin embargo, muchas veces se podan los árboles solamente para mantener una forma o tamaño deseados para ocupar un lugar en el paisaje.

La razón más importante para podar es reducir el riesgo de caída del árbol, especialmente en la copa. Incluye quitar las ramas defectuosas en un árbol en decadencia u otras dañadas por una tormenta. La reducción de riesgo y la mejora de la estabilidad del árbol son objetivos importantes de la poda. Comience las actividades de poda cuando el árbol es joven y esté recién establecido. Muchas veces un árbol adulto y más grande requiere que profesionales remedien los problemas de estructura y otras cuestiones que afectan el espacio libre, el riesgo y la seguridad (Purcell, L. 2015).

#### 1.1.3.1 Corte correcto de ramas

Podar árboles tiene la finalidad de garantizar el desarrollo correcto de los mismos. Una buena poda nos garantizará una buena cosecha en el caso de los árboles frutales o una bonita forma en el caso de los árboles ornamentales. Podar árboles correctamente también favorece una mejor sanidad del árbol y en consecuencia obtendremos árboles más sanos y fuertes.

- El primer corte, debe hacerse aproximadamente un tercio del diámetro de la rama, se hace por debajo de la rama, a una distancia entre 10 y 30 cm del fuste principal y en un ángulo igual al creado por el cuello de la rama y fuera del área del collar de la rama.
- Se hace un segundo corte por encima de la rama tomando una distancia aproximada entre 20 y 40 cm del fuste, lo que aleja el corte de la arruga de la corteza, con lo cual la rama se desprende.
- Se remueve la mayor parte de la rama principal y se deja un tocón de entre 5 y 15 cm aproximadamente, de acuerdo con la especie y el estado de desarrollo del árbol.
- El último corte para la terminación del tocón debe hacerse desde arriba.
- Los cortes deben realizarse justo fuera del cuello de la rama, para evitar dañar el tronco y no comprometer la respuesta frente a la herida.
- Las ramas pequeñas y los rebrotes –1 cm o menos de diámetro basal– siempre se cortan desde el fuste principal con tijeras de podar, a mano.

- Posterior al corte de la rama, es de gran importancia la aplicación de cicatrizante natural, con el fin de desinfectar y sellar la herida, previniendo posibles ataques de hongos o enfermedades. (Jardín Botánico de Bogotá, 2004).

***Figura 10**. Forma correcta de corte*




**Fuente**: https://comoycuandopodar.com/

### 1.1.3.2 Clases de poda

Previo a la programación de los trabajos de poda, se debe consultar con la Autoridad Ambiental de la Jurisdicción, sobre los requerimientos, permisos o exigencias de la corporación al respecto.

Es importante señalar que, la clase de poda que se escoja para el árbol, la condiciona la especie, tamaño, aspecto y forma del árbol a intervenir. Existen ciertos tipos específicos de podas para mantener un árbol en condiciones saludables, seguras y atractivas, entre las que tenemos:

- **Poda de formación**: Se realiza en los árboles desde que tienen dos o tres años hasta que llegan a la madurez. De esta manera, se facilita su crecimiento y a dar una forma adecuada al árbol. Es fundamental realizar una adecuada poda de formación de los árboles jóvenes con el fin de establecer un tronco fuerte y con ramas estructurales suficientemente robustas. En la poda de formación de la estructura se deberán eliminar las ramas estructuralmente débiles, procurando mantener el equilibrio radial del ramaje y la forma natural del árbol.
- **Poda de mantenimiento o limpieza**: Su objetivo principal es la eliminación de elementos y formaciones que resulten no deseables en las plantas, árboles y arbustos.

- **Poda de estabilidad:** tratamiento tendiente a mejorar la estabilidad del individuo en cuanto a la distribución de cargas trasmitidas por la copa a través del fuste principal, donde el objetivo principal corresponde a eliminar el riesgo de volcamiento o el desgarre de ramas a gran altura.

- **Poda de transparencia en la copa**: poda o entresaca de ramas secundarias con el objetivo de permitir el paso de luz solar hacia el suelo para el crecimiento de nuevas especies o por factores de inseguridad.

- **Poda de aclareo**: Eliminación de ramas para aumentar la penetración de luz y movimiento del aire en la copa. Al abrir espacios en el follaje de la copa reducimos la densidad de esta, muchas veces este tipo de podas evita la formación de hongos ya que al realizar los aclareos cambias las condiciones de humedad e intensidad lumínica dentro de la cobertura arbórea.

- **Poda de levantamiento de copa:** Se quitan las ramas más bajas del árbol cuando estas impidan la visualización a edificios, vehículos y peatones.

- **Poda de seguridad:** Implica la remoción de ramas que podían caer y causar perjuicios en vidas humanas o daños en la propiedad privada. Suprimir ramas que obstruyen la visibilidad de en calles o entradas de vehículos, así como las que interfieren con cables. La poda de seguridad en muchos casos se podría evitar si se realizara una adecuada elección de especies, teniendo en cuenta forma y tamaño del individuo, para el lugar donde se sembrará.

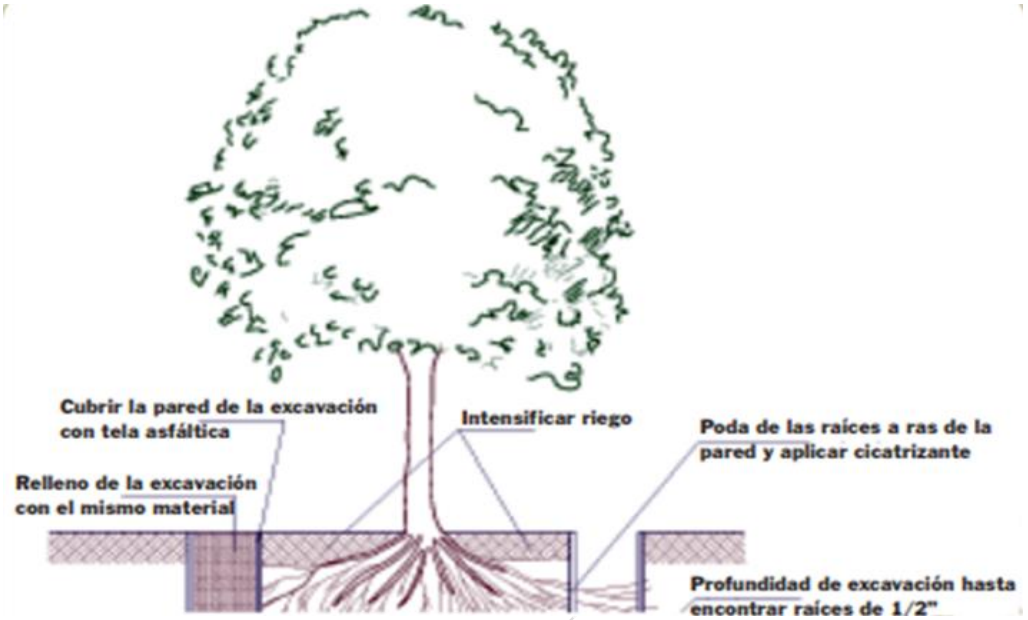
- **Poda sanitaria:** Consiste en la extracción de ramas enfermas o infestadas de algún agente patógeno, para evitar así el contagio de ramas sanas.

- **Poda de rejuvenecimiento:** Es una poda extrema, que se realiza cuando el árbol se hace viejo y no ha recibido mantenimiento durante muchos años. El objetivo es eliminar todo lo viejo para que sea sustituido por ramas nuevas.

- **Poda de reducción:** Reduce el tamaño de un árbol, a menudo para despejar los cables eléctricos, por medio de despuntes de ramas líderes o terminales, a diferencia del “desmoche” una reducción mantiene la forma y la integridad estructural del árbol.

- **Poda de raíces:** Consiste en el corte de las raíces principales y secundarias de los árboles y arbustos adultos que se encuentren en conflicto con redes, infraestructura u obras civiles o, en ocasiones, con el fin de controlar el tamaño final del árbol (Figura 11).

***Figura 11.*** *Poda radicular*




**Fuente**: Jardín Botánico de Bogotá, 2000

### 1.1.3.3 Poda en línea eléctrica

No se recomienda sembrar árboles, ni material vegetal, cerca al tendido eléctrico. De ser requerido, se deben emplear especies ornamentales o arbóreas de porte bajo, o que, en su edad adulta, no sobrepasen los 7 metros de altura, “El árbol que plantaste mal hoy, representará riesgos para la seguridad mañana”. El tamaño de los árboles está dado en función de su altura y diámetro de copa en edad madura, por esta razón se debe contemplar que cuando dicha especie alcance esta edad, debe estar como mínimo a 3 metros del tendido eléctrico, así mismo, en su plantación se debe dejar la distancia mínima de acuerdo con la especie (se recomienda consultar la Tabla 4. Distancia de siembra).

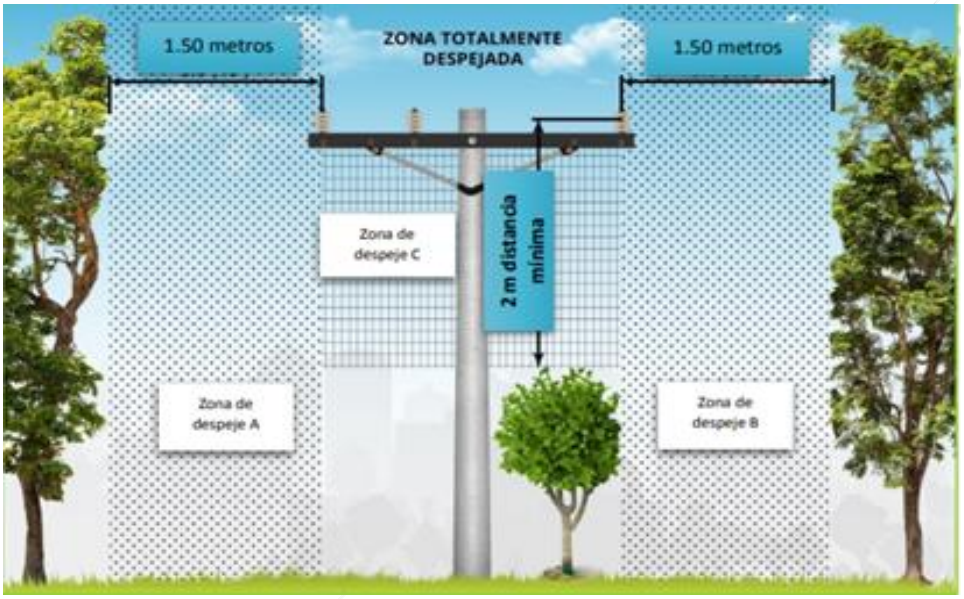
Las ramas de los árboles que tienen contacto con líneas eléctricas pueden causar interrupciones en el suministro de energía eléctrica. Estas interrupciones, además de ser inconvenientes, también representan una amenaza a la salud y seguridad de las personas, razón por la cual la limpieza o despeje de estas líneas es de suma importancia.

La poda periódica de árboles en línea eléctrica es una actividad que permite mitigar riesgos y distribuir electricidad de manera segura. La gran mayoría de las Unidades FAC, se encuentran ubicadas en climas tropicales con precipitaciones abundantes, donde las tasas de crecimiento de los individuos arbóreos son altas, razón por la cual, se recomienda, efectuar una poda semestral de despeje a línea eléctrica. Las podas en línea eléctrica, las debe efectuar un equipo podador de árboles experto, contando con la compañía y asesoramiento del personal de técnicos

en electricidad de cada Unidad, quienes serán los encargados de desconectar el cableado o suspender temporalmente la electricidad mientras se realiza el trabajo.

“La distancia general de despeje al efectuar podas de limpieza de redes, es de 1.5 metros. Evitando siempre, dañar el área dentro del cuello de la rama, el ápice o el reborde de corteza y nunca quitar más de un cuarto del tejido verde durante una sola sesión de poda”. (EPM, 2019).

***Figura 12.*** *Despeje en línea eléctrica*




**Fuente:** EPM, 2019

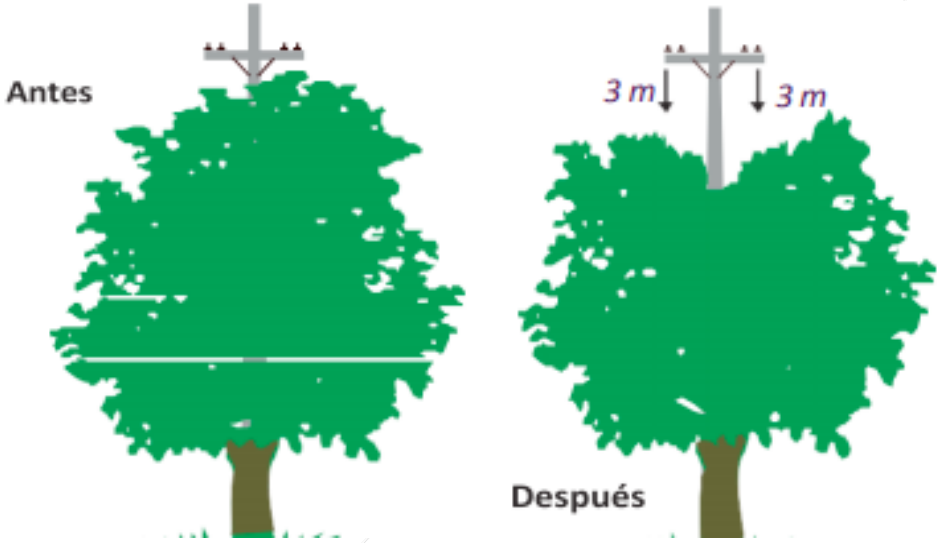
Cabe resaltar que existen especies como las palmeras, yarumos, falsa acacia, abedul, fresno, nogal helechos, etc, que no soportan las podas frecuentes, severas o cortes en V, razón por la cual, se debe identificar y estudiar cada especie a intervenir, investigando también su tasa de crecimiento, la cual hace referencia a la longitud alcanzada por el árbol, en un determinado período de tiempo, de acuerdo con:

- Rápido: Aproximadamente 2.5 mts. / Año: Eucalipto, Urapán, Sauce, etc.
- Medio: 1.5 – 2.0 mt. / Año: Chiminango, Casco de vaca, Pimiento etc.
- Lento: Hasta 0.5 mts. / año: Guayacán, Algarrobo, etc.

Para diseñar un adecuado plan de mantenimiento basado en tasas de crecimiento es necesario recurrir a las especies de flora que se encuentren cercanas a las líneas aéreas de distribución. Para esto se debe tener en cuenta el tiempo transcurrido desde la última poda de la especie vegetal que se encuentra cercana al tramo de red, ya que de esta manera es posible tener una

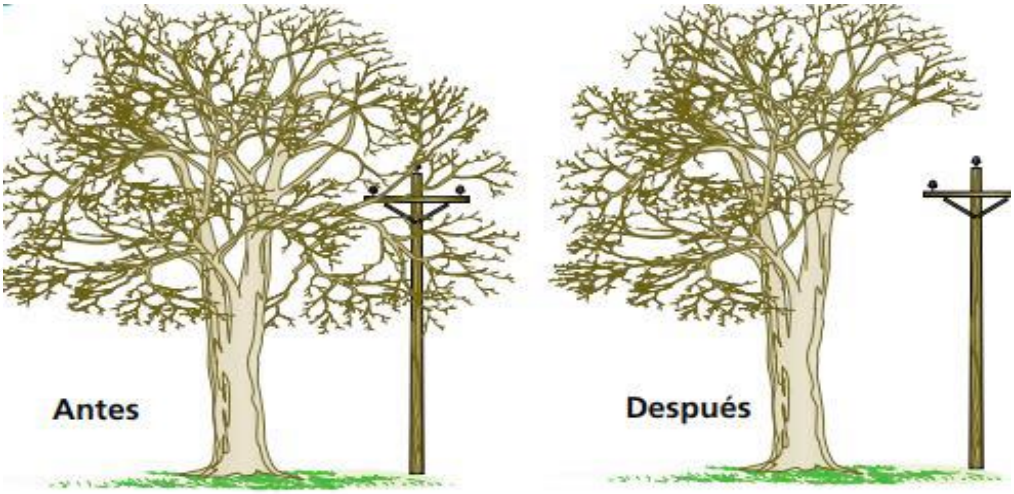
medida del daño que pueda ocasionar a la red de energía. La tasa de crecimiento trabaja en conjunto con el tiempo desde la última poda en cuanto a que son valores que se complementan, si la tasa de crecimiento es baja en determinado momento, pero el tiempo transcurrido desde la última poda es alto, esto implica un índice medio de fallas y viceversa. Si ambos valores son altos, el índice de fallas será alto, pero si, por el contrario, ambos valores son bajos, la tendencia del tramo de red a fallar será baja.

***Figura 13.*** *Corte en V limpieza de redes*




**Fuente:** ENSA, 2022

***Figura 14.*** *Corte correcto de ramas en línea eléctrica*




**Fuente:** http://chicagorti.org/sites/chicagorti/files/poda-de-arboles-y-la-energia-electrica

Como se mencionó anteriormente, al podar un árbol próximo a redes, se pueden producir descargas eléctricas con grave riesgo de electrocución, sin necesidad de que las ramas toquen los cables. Esta actividad sólo puede ser ejecutada por personal autorizado, por esta razón siempre que se contrate o se efectúen trabajos de poda en línea eléctrica, se realizará con base al (Consejo Nacional de Técnicos Electricistas, 2013).

Algunos puntos incluidos en el reglamento son:

a. La seguridad de las personas y redes es nuestra prioridad.

b. Verificar la zona y condiciones atmosféricas.

c. No acercarse sin autorización.

d. Trabajar de día con condiciones de iluminación natural.

e. En caso de requerirse coordinar la suspensión del fluido eléctrico.

f. Las distancias de seguridad no aplican únicamente a los trabajadores, sino también a equipos y/o herramientas.

g. Cuando se realiza la poda con el uso de medios de elevación, se debe controlar el lugar de posicionamiento del hidro elevador, en proximidad al árbol a podar, tomando en cuenta los movimientos a realizar con el brazo, para respetar siempre las distancias de seguridad, dependiendo de los niveles de tensión en cercanías a las tareas.

h. Para podar troncos y ramas grandes (cuando no se pueda realizar con serrucho aislado) se deberá utilizar la motosierra con los Equipos de Protección Personal.

i. Las ramas se deberán asegurar mediante la utilización de sogas para detener y/o guiar su caída, para que la misma sea controlada.

j. Los trabajadores encargados de guiar la caída y los que se encuentran realizando otras tareas, deberán permanecer en todo momento, fuera del área de caída de las ramas o troncos a podar.

k. Nuca se debe trabajar de manera individual.

l. Se debe delimitar y señalizar el sitio de trabajo.

A continuación, se muestran las distancias de seguridad, recomendadas en el RETIE, que aplican para trabajos en línea eléctrica:

***Tabla 6.*** *Distancias de seguridad para trabajos en línea eléctrica*

| Niveles de tensión entre fases | Distancia de Seguridad | | |
|---|---|---|---|
| | Zona de riesgo | Zona de trabajos en proximidad | Zona libre |
| 50 V hasta 1kv | 0 a 0,80 | Mayor a 0.80 y hasta 3 | Mayor a 3 |
| Mas de 1 kv y hasta 33 kv | 0,80(*) | Mayor a 0.80 y hasta 3 | Mayor a 3 |
| Mas de 33 kv y hasta 66 kv | 0,90m | Mayor a 0.90 y hasta 3 | Mayor a 3 |
| Mas de 66 kv y hasta 132 kv | 1,50 m (**) | Mayor a 1.50 y hasta 5 | Mayor a 5 |
| Mas de 132 kv y hasta 150 kv | 1,65 m (**) | Mayor a 1.65 y hasta 5 | Mayor a 5 |
| Mas de 150 kv y hasta 220 kv | 2,10 m (**) | Mayor a 1.80 y hasta 5 | Mayor a 5 |
| Mas de 220 kv y hasta 330 kv | 2,90 m (**) | Mayor a 2.90 y hasta 5 | Mayor a 5 |
| Mas de 330 kv y hasta 500 kv | 3,60 m (**) | Mayor a 3,60 y hasta 7 | Mayor a 7 |

**Fuente:** Consejo Nacional de Técnicos Electricistas, 2013

### 1.1.4 Normativa respecto al aprovechamiento forestal

El Decreto 1076 de 2015 establece en las secciones 3 y 9, las principales normas a tener en cuenta en lo que compete a las actividades de poda y tala de especies arbóreas en las Unidades Militares Aéreas

#### 1.1.4.1 Clases de aprovechamiento forestal (Sección 3)

Artículo 2.2.1.1.3.1. Clases de aprovechamiento forestal. Las clases de aprovechamiento forestal son:

a) Únicos. Los que se realizan por una sola vez, áreas en donde con base en estudios técnicos se demuestre mejor aptitud de uso del suelo diferente al forestal o cuando existan razones de utilidad pública e interés social. Los aprovechamientos forestales únicos pueden contener la obligación de dejar limpio el terreno, al término del aprovechamiento, pero no la de renovar o conservar el bosque;

b) Persistentes. Los que se efectúan con criterios de sostenibilidad y con la obligación de conservar el rendimiento normal del bosque con técnicas silvícolas, que permitan su renovación. Por rendimiento normal del bosque se entiende su desarrollo o producción sostenible, de manera tal que se garantice la permanencia del bosque.

c) Domésticos. Los que se efectúan exclusivamente para satisfacer necesidades vitales domésticas sin que se puedan comercializar sus productos.

#### 1.1.4.2 Aprovechamiento de Árboles Aislados (Sección 9)

Artículo 2.2.1.1.9.1 Decreto 1076 de 2015. Solicitudes prioritarias. Cuando se quiera aprovechar árboles aislados de bosque natural ubicado en terrenos de dominio público o en predios de propiedad privada que se encuentren caídos o muertos por causas naturales, o que por razones de orden sanitario debidamente comprobadas requieren ser talados, se solicitará permiso o autorización ante la Corporación respectiva, la cual dará trámite prioritario a la solicitud.

Artículo 2.2.1.1.9.2 Decreto 1076 de 2015. Titular de la solicitud. Si se trata de árboles ubicados en predios de propiedad privada, la solicitud deberá ser presentada por el propietario, quien debe probar su calidad de tal, o por el tenedor con autorización del propietario. Si la solicitud es allegada por persona distinta al propietario alegando daño o peligro causado por árboles ubicados en predios vecinos, sólo se procederá a otorgar autorización para talarlos, previa decisión de autoridad competente para conocer esta clase de litigios.

Artículo 2.2.1.1.9.3 Decreto 1076 de 2015. Tala de emergencia. Cuando se requiera talar o podar árboles aislados localizados en centros urbanos que por razones de su ubicación, estado sanitario o daños mecánicos estén causando perjuicio a la estabilidad de los suelos, a canales de agua, andenes, calles, obras de infraestructura o edificaciones, se solicitará por escrito autorización, a la autoridad competente, la cual tramitará la solicitud de inmediato, previa visita realizada por un funcionario competente técnicamente la necesidad de talar árboles.

Artículo 2.2.1.1.9.4 Decreto 1076 de 2015. Tala o reubicación por obra pública o privada. Cuando se requiera talar, trasplantar o reubicar árboles aislados localizados en centros urbanos, para la realización, remodelación o ampliación de obras públicas o privadas de infraestructura, construcciones, instalaciones y similares, se solicitará autorización ante la Corporación respectiva, ante las autoridades ambientales de los grandes centros urbanos o ante las autoridades municipales, según el caso, las cuales tramitarán la solicitud, previa visita realizada por un funcionario competente, quien verificará la necesidad de tala o reubicación aducida por el interesado, para lo cual emitirá concepto técnico.

La autoridad competente podrá autorizar dichas actividades, consagrando la obligación de reponer las especies que se autoriza talar. Igualmente, señalará las condiciones de la reubicación o trasplante cuando sea factible.

Parágrafo. Para expedir o negar la autorización de que trata el presente Artículo, la autoridad ambiental deberá valorar entre otros aspectos, las razones de orden histórico, cultural o paisajístico, relacionadas con las especies, objeto de solicitud.

Artículo 2.2.1.1.9.5 Decreto 1076 de 2015. Productos. Los productos que se obtengan de la tala o poda de árboles aislados, en las circunstancias descritas en el presente capítulo, podrán comercializarse, a criterio de la autoridad ambiental competente.

**NOTA:** Cuando se lleva a cabo algún tipo de aprovechamiento la entidad ambiental es autónoma en establecer la medida compensatoria, adicional las medidas compensatorias en su mayoría requieren de un seguimiento lo que genera un costo que se debe tener en cuenta para que se incluyan estos recursos en el plan de adquisición de cada una de las Unidades Aéreas.

### 1.1.5 Lineamientos para Manejo de Árboles en Redes Eléctricas, Sanitarias y Edificaciones de las UMA's.

Los árboles hacen parte de la determinación y caracterización el paisaje, cada árbol que encontramos contribuye a mejorar la calidad de vida de las personas, fauna y flora cercana, brinda diversos beneficios tangibles e intangibles de orden ambiental, estético, psicológico, paisajístico, recreativo, social y económico, sin embargo, los árboles sembrados hoy pueden ser un problema en el futuro, si no se planta el árbol apropiado en el lugar adecuado, terminan por convertirse en un riesgo latente para las personas, estructuras y redes circundantes.

Por lo tanto, es preciso antes de realizar cualquier tipo de siembra, efectuar una planeación de la actividad, la cual debe incluir como mínimo los siguientes pasos:

a. **Revisar** el plan piloto de la Unidad, con el fin de no elegir sitios ya definidos para construir o instalación de redes.

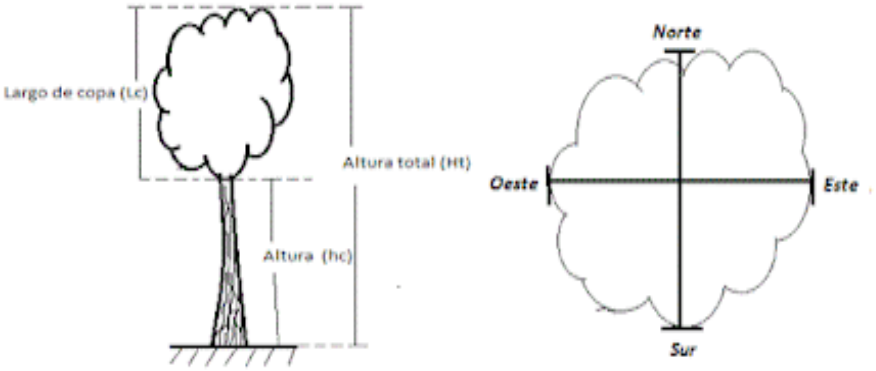
b. **Efectuar** una exploración en campo, del sitio seleccionado, para garantizar que no existan, construcciones, redes sanitarias y/o eléctricas cercanas o que puedan verse afectadas con la siembra.

c. **Nunca** se debe sembrar encima, ni debajo de ningún tipo de red.

d. **Siempre** antes de plantar un árbol investigue el potencial de crecimiento del mismo Incluyendo su sistema radicular, para evitar daños sobre construcciones o redes.

e. **Consultar** los pasos indicados en la Guía de Gestión Ambiental punto 1.1.2 Reforestación.

***Figura 15**. Medición de la distintas alturas y diámetro de un árbol*




**Fuente:** https://www.google.com/imgres?imgurl

Cada Escuadrilla y/o elemento medio ambiente de las UMA's, debe efectuar una revista de verificación, en compañía del personal de instalaciones, donde se verifiquen los árboles que puedan estar afectando el sistema eléctrico, sanitario y de alcantarillado, definiendo el tipo de intervención que se requiera, ya sea traslado, poda o tala, para proceder a solicitar el trámite correspondiente, ante la Autoridad Ambiental.

Así mismo, antes de efectuar cualquier tipo de intervención (poda, tala), la Secciones Gestión Ambiental y/o Secciones Tácticas de Gestión Ambiental de las Unidades debe consultar el Decreto 1076 de 2015 y establecer comunicación con la Corporación Autónoma u organización encargada en cada zona.

***Figura 16.** Afectaciones de árboles al alcantarillado*



**Fuente:** RIVERA, 2019

### 1.1.6 Recomendaciones generales

A continuación, se enumeran algunas recomendaciones generales, a tener en cuenta a la hora de realizar siembras de material vegetal al interior de las UMA's:

**a. Localizar la zona en donde se va a desarrollar el proyecto de arborización, con base en el Plan piloto de la Unidad.** ·

- El aspecto de mayor importancia al seleccionar un árbol es la adecuación con el sitio donde se va a plantar, cada especie de árbol tiene ciertos requerimientos, los cuales deberán ser consultados de manera previa a la siembra, esto con el fin de no intervenir, ni ocupar espacios con vegetación donde a futuro se proyecte crecimiento de la unidad.
- La extensión del espacio disponible para el crecimiento representa un factor importante para seleccionar el tipo de árbol que será plantado en un sitio en particular. El área sobre y debajo de la superficie del terreno debe ser lo suficientemente grande como para permitir que el árbol alcance su altura en la madurez, para que extienda sus ramas y para que desarrolle el diámetro de su tronco sin que interfiera con los objetos que la rodean. ·
- Los árboles grandes pueden ser bienes maravillosos, en especial para dar sombra, siempre y cuando tengan suficiente espacio para madurar. Se debe tener en cuenta que los árboles que crecen muy alto nunca se deben plantar debajo de líneas eléctricas ni sobre redes hidráulicas o sanitarias; así mismo, los árboles que no cuenten con suficiente área superficial para crecer pueden romper a su paso los cimientos o levantar andenes; de manera similar, se debe estimar la expansión de las ramas en la edad madura con el fin de evitar daños en cubiertas y fachadas de edificaciones.

**b. Una vez localizada la zona consulte con la Autoridad Ambiental de la región cuales son las especies recomendadas que se adaptan a esta zona.**

- Elegir plantas nativas en especial cuando se trata de árboles, las especies nativas son de fácil mantenimiento ya que no necesitan mucho abono ni cuidados especiales por encontrarse en su hábitat natural, tienen una mayor posibilidad de sobrevivir y crecer en comparación de una planta exótica, por su parte los árboles y plantas nativas ayudan a preservar los ecosistemas locales.
- Se recomienda consultar los manuales de silvicultura urbana con los que cuentan algunas ciudades; en caso de que la región no cuente con este estudio, se debe acudir a la asesoría con la respectiva autoridad ambiental sobre las especies de árboles nativos y de fácil mantenimiento que puedan ayudar al embellecimiento de la Unidad sin que requieran cuidados muy específicos.

**c. Verifique el tipo de espacio a arborizar y las especies más aptas para el mismo.**

- Es muy importante tener claro el área a arborizar y determinar las especies a utilizar, ya que existen diferentes sitios donde se desea sembrar (rotondas, andenes, corredores, parqueaderos, plazoletas, separadores viales, glorietas, ciclorutas, vías peatonales, rondas de ríos o quebradas, control de erosión, recuperación de suelos, etc) que permiten brindar diferentes servicios de acuerdo a la necesidad. Por lo anterior, antes de comenzar a sembrar es necesario pensar en el futuro de las especies que se pretenden plantar, para eso es necesario considerar el tamaño que alcanzarán y los riesgos que pueden representar más adelante, si no se siembran en el lugar adecuado.
- Las Unidades que no cuentan con áreas disponibles para actividades de siembra, deben coordinar y trabajar en conjunto con las entidades ambientales de su respectiva zona y llevar a cabo la participación en jornadas de reforestación, restauración, recuperación, educación ambiental, etc.

Para la identificación de especies en riesgo se debe tener en cuenta los siguientes indicios:

- Encharcamiento permanente en la base del árbol
- Ramas muertas
- Inclinación del tronco superior a 40 grados
- Grietas o rajaduras en el tronco
- Cavidades, hongos, pudrición en el tronco o ramas
- Individuos arbóreos muertos alrededor
- Daños en las raíces, generados por obras de infraestructura
- Presencia de roedores en la base del árbol
- Al presentar alguna de estas características se deberá iniciar de manera inmediata los trámites de aprovechamiento o poda ante la Autoridad Ambiental competente, con el fin de evitar emergencias.

**d. Revista árboles en riesgo.**

- Se recomienda a las Secciones Gestión Ambiental y/o Secciones Tácticas de Gestión Ambiental de las Unidades, realizar con el personal de jardineros, una inspección visual, donde se identifiquen los árboles que puedan presentar algún tipo de riesgo y de esta manera se programen las actividades de manejo como podas y talas; para prevenir posibles daños sobre la infraestructura, redes hidráulicas y eléctricas, entre otras problemáticas.
- En el Decreto 1076 de 2015 en la sección 3, clases de aprovechamiento forestal, establece que en el momento que se quiera intervenir los árboles en terrenos de dominio

público o en predios de propiedad privada se debe solicitar el permiso o autorización ante la Corporación respectiva.

### 1.2 Programa Bash

Los impactos con fauna silvestre pueden causar serios daños a las aeronaves y la pérdida ocasional de vidas humanas. Ningún tipo de aeropuerto o aeronave es inmune al riesgo de impactos con fauna silvestre. Por otra parte, además de los impactos a las aeronaves, la fauna silvestre que se percha, anida o hace madrigueras dentro de los aeropuertos, puede causar daño estructural a los edificios, pavimento, equipo y aeronaves, así como causar molestas y problemas de salud a los trabajadores. (Aeronáutica Civil, 2008).

Este peligro es llamado, peligro aviario y se presenta en prácticamente todos los aeropuertos del mundo, y se traduce en incidentes e impactos de fauna contra las aeronaves, que causan desde interrupciones a la operación aeronáutica y pérdidas económicas por daños en las aeronaves, hasta pérdidas de vidas humanas, por su parte, el BASH - Bird Aircraft Strike Hazard-, significado de sus siglas en inglés, son los accidentes que presentan las aeronaves en vuelo o tierra, producidos por aves.

Las cifras registradas desde el año 2000 por las Autoridades Aeronáuticas, reportan oficialmente 204 impactos con fauna, y se estima que no alcanza a ser 5% de los choques reales ocurridos. De igual forma, se estima que la aviación militar ha sufrido en Colombia más de 140 incidentes de estas características en los últimos 15 años y la pérdida total de varios aviones de combate, por su parte la Fuerza Aérea Colombiana ha estimado pérdidas económicas por más de 10 millones de dólares (Aeronáutica civil, 2008).

Es por ello que, desde el Centro de Gestión Ambiental, se ha liderado el aporte ambiental al Programa BASH que desarrolla y ejecuta la Dirección de Seguridad Operacional, con el cual se pretende contribuir a la disminución de riesgos operacionales por presencia de fauna y flora en las Unidades Militares Aéreas, en especial en la zona operativa.

El Plan de manejo de fauna en zonas de riesgo tiene varias características que se deberán cumplir para que sea exitoso, estas son:

1. Identificar el personal responsable de implementarlo y que actores influyen en su cumplimiento.

2. Realizar las actividades y estrategias definidas para prevenir los impactos con fauna.

3. Aplicar la normatividad y procedimientos establecidos que regulan la prevención del peligro por presencia de fauna, tanto por la parte ambiental como por parte de seguridad operacional.

4. Realizar de manera periódica las visitas para la identificación de los sitios de interés que resulten atractivos para la fauna silvestre, dentro del área operativa como fuera de ella, incluso fuera de la Unidad.

5. Capacitar al personal involucrado en la implementación del Plan de acuerdo a su perfil y responsabilidades.

6. Llevar indicadores de gestión que permitan medir el avance, éxito o fallas del Plan.

### 1.2.1 Definición de niveles de criticidad de las áreas de control

La Aeronáutica Civil ha establecido un proceso de jerarquización, para definir un orden entre las actividades, ecosistemas y lugares a partir de los valores de criticidad.

En la Tabla 7 se observan las actividades, ecosistemas y lugares en los cuales su calificación de criticidad, donde 7 es el nivel más crítico a 1 el menos crítico.

***Tabla 7.*** Agrupación de actividades y lugares

| Ecosistemas y Lugares | Rangos de criticidad |
|---|---|
| Plantas productoras de Agroquímicos<br>Zonas de cultivo de flores<br>Zonas de cultivo de café<br>Industrias pesqueras,<br>Albergues de fauna silvestre<br>Campos de golf<br>Ciénagas<br>Acopio y/o transformación de cascarilla de arroz o similares.<br>Plantas procesadoras de arroz<br>Zonas de camping<br>Zoológicos,embalses, dársenas | 1 |
| Humedales artificiales<br>Plantas de sacrificio de cerdos (plantas de beneficio porcino), muelles Pesca recreativa<br>Zonas de cultivo de legumbres (lenteja, arveja, habas, frijol, garbanzo, soja, maní, etc.)<br>Estadios/autódromos/otros recreativos<br>Plantas de tratamiento de residuos peligrosos (parques tecnológicos ambientales) | 2 |

| Ecosistemas y Lugares | Rangos de criticidad |
|---|---|
| Plantas productoras de alimentos balanceados (producción de concentrados para animales)<br>Malecones Clubes campestres<br>Pesca comercial<br>Albergues de fauna doméstica<br>Acopios de granos - graneros industriales<br>Unidades deportivas<br>Plantas de tratamiento de aguas residuales SIN estructuras expuestas<br>Escombreras legales<br>Curtiembres<br>Reservas de la Sociedad Civil | |
| Quebradas contaminadas<br>Granjas avícolas de engorde y sacrificio<br>Centros de reciclaje<br>Parques recreativos<br>Lagunas naturales<br>Establecimientos procesadores de cárnicos, subproductos o residuos cárnicos<br>Granjas porcícolas de engorde y sacrificio<br>Zonas de cultivo de cereales (arroz, cebada, maíz, avena, trigo, centeno, etc.)<br>Construcciones abandonadas<br>Caños naturales, zonas de cultivo de frutales<br>Acopio de productos derivados de plantas de beneficio Centrales mayoristas<br>Parques Naturales<br>Plantas de tratamiento de aguas residuales CON estructuras expuestas<br>Composteras,mataderos ilegales fijos<br>Lagos Granjas piscícolas<br>Escombreras ilegales<br>Caballerizas,plantas de tratamiento de agua potable<br>Plantas de sacrificio de aves (planta de beneficio avícola)<br>Estaciones de transferencias de residuos<br>Procesamiento de sebo de res u otros semovientes<br>Mataderos ilegales móviles<br>Playas | 3 |
| Puntos de limpieza y comercio de pescado<br>Quebradas<br>Terrenos preparados para siembra<br>Arroyos | |

| Ecosistemas y Lugares | Rangos de criticidad |
|---|---|
| Bases militares o de policía<br>Lagunas artificiales Granjas avícolas de engorde<br>Plazoletas de comida o restaurantes al aire libre<br>Canales naturales Granjas porcícolas de engorde<br>Pesca artesanal Zonas de cultivo de tubérculos (yuca, papa, etc.) Reservas Naturales Cementerios | 4 |
| Plazas de mercado<br>Asentamientos humanos ilegales<br>Desagües de aguas negras o residuales<br>Plantas de beneficio animal<br>Ríos contaminados<br>Canales artificiales | 5 |
| Arbustales, herbazales, Asentamientos humanos legales<br>Zonas de ganadería (caprina, ovina, equina, bufalina y bovina) Ríos<br>Rellenos sanitarios<br>Humedales naturales | 6 |
| Basureros / botaderos a cielo abierto<br>Zonas verdes urbanas<br>Bosques | 7 |

**Fuente:** RAC 14, 2022

### 1.2.2 Identificación de zonas de riesgo

Para poder tener éxito en la elaboración y puesta en marcha de un Plan de manejo de fauna en zonas de riesgo, es vital identificar en primera medida las zonas de riesgo, para lo cual las Secciones Gestión Ambiental y/o Secciones Tácticas Gestión Ambiental, en compañía del DESOP o quien cumpla sus veces en los aeródromos compartidos, deberán realizar un diagnóstico inicial que permita definir las áreas o zonas más vulnerables y a su vez realizar visitas mensuales para identificar nuevas zonas o focos que pueden atraer fauna, ya que estas pueden surgir de un momento a otro como por ejemplo, animales muertos en cercanías de las pistas, residuos sólidos mal dispuestos o aguas residuales sin el debido tratamiento en zonas aledañas.

Una vez se tienen bien identificadas las zonas se deben plasmar en un mapa de manera que se tenga claridad de cuáles y cuantas son mis zonas a tratar, vigilar y manejar de manera permanente. Dicho mapa se deberá actualizar de manera anual, sin dejar de vigilar las nuevas zonas que puedan ir apareciendo a lo largo del año. A las zonas identificadas se les deberá realizar un majeo dependiendo de la misma, si es una zona temporal se deberán realizar las acciones necesarias para eliminarla, ejemplo un animal muerto, si es permanente realizar acciones que permitan mantener bajo control la presencia de fauna, en lo posible con acompañamiento de la Autoridad Ambiental competente, ejemplo un humedal.

***Figura 17**. Ejemplo de presentación del mapa de zonas de riesgo - GACAR*




**Fuente:** GACAR

### 1.2.3 Implementación de estrategias

Desde el Centro de Gestión Ambiental, en coordinación con la Dirección de Seguridad Operacional de la Inspección General, se determinaron las actividades necesarias que permitan aportar desde el área ambiental a la disminución de riesgo del programa BASH, por presencia de fauna silvestre y árboles en zonas operativas.

Por tal motivo, Secciones Gestión Ambiental y/o Secciones Tácticas Gestión Ambiental de las UMA's, deberán dar cumplimiento de manera mensual a las actividades de apoyo al programa BASH relacionadas en la Tabla 8. Estas actividades se programan en aras de prevenir, mitigar y eliminar los riesgos que puedan incidir sobre la Seguridad Operacional desde el área ambiental, los lineamientos y recomendaciones establecidos por el Centro de Gestión Ambiental en coordinación con la Inspección General FAC a través de la Dirección de Seguridad Operacional son de estricto cumplimiento e implementación en las Unidades Militares Aéreas.

***Tabla 8***. Actividades de apoyo al programa BASH

| No | ACTIVIDADES | SOPORTE |
|---|---|---|
| **1** | Garantizar la correcta operación y funcionamiento de las plantas de tratamiento de aguas residuales de las Unidades con el fin de evitar proliferación de fauna que afecte las pistas. | Número de Actas, facturas, muestreos (Documentación que soporte la correcta operación de las PTAR). Resultados de vertimientos. |
| **2** | No se deben sembrar árboles de gran porte dentro del área de influencia de la pista, así mismo, en caso de que ya existan este tipo de árboles sembrados, se deberán adelantar las acciones necesarias ante las Autoridades Ambientales competentes. | Informes / contratos / oficios radicados ante la Autoridad Ambiental y/o actas de visita tramitando el manejo arbóreo de los árboles que se deben intervenir. |
| **3** | Al momento de realizar cualquier tipo de reforestación o recuperación cerca al área de influencia de la pista, no se deben emplear árboles o arbustos frutales, teniendo en cuenta que atraen fauna, así mismo, en caso de que se cuenten con ellos, deberán efectuar las acciones necesarias para darle manejo adecuado a los mismos de acuerdo a lo exigido por la Autoridad Ambiental. | Informe/ oficios radicados ante la Autoridad Ambiental y/o actas de visita. |
| **4** | Establecer contacto con la Autoridad Ambiental de la jurisdicción, con el fin de coordinar la realización de las siguientes actividades.<br>a. Realizar las coordinaciones necesarias para efectuar una visita mensual de acompañamiento los primeros 5 días hábiles de cada mes, entre la SEGEA y el DESOP, con el fin de efectuar muestreo e identificación de la fauna.<br>b. Establecer los períodos y horarios del día con mayor actividad aviar y la peligrosidad que representa cada una de las especies. | Oficio radicado Autoridad competente//actas de reunión.<br><br>Se deberá anexar la respuesta de las Corporaciones y si no se recibe el apoyo mensual de la corporación se deberá realizar la visita mensual por parte de las Secciones Gestión Ambiental y/o Secciones Tácticas Gestión Ambiental y los Departamentos de Seguridad Operacional.<br>Definir una única vez las especies de interés con el fin de evitar su siembra en zonas operativas. |

| No | ACTIVIDADES | SOPORTE |
|---|---|---|
| | c. Identificar los árboles que generen semillas y frutos que son de interés para la fauna. | |
| **5** | Entre las Secciones Gestión Ambiental y/o Secciones Tácticas Gestión Ambiental y los Departamento de Seguridad Operacional, establecer los puntos de interés dentro del área de influencia de la pista (espejos de agua, lagunas, zonas inundables). | Oficio, acta y/o documento soporte. Solo se requiere una vez al año esta actividad de identificación, los demás meses se deberán supervisar dichas zonas de interés. |
| **6** | De manera coordinada entre el personal de Medio Ambiente y el de Seguridad Operacional, realizar revistas periódicas fuera periódicas fuera de las Unidades, logrando identificar y ubicar lugares donde se presente anidamiento y avistamiento de especies. | Oficio, acta y/o documento soporte. Si la actividad no se hizo durante el mes se deberán exponer las razonas y la fecha de programación de la siguiente visita. |
| **7** | Realizar las acciones pertinentes, en cuanto al manejo de zonas verdes, efectuando poda de árboles y prado de forma regular. | Acta y/o informe de actividades realizadas |
| **8** | Coordinar e informar al Departamento de Seguridad Operacional los días y horarios en que se tiene programado efectuar la poda en zonas aledañas a la pista. | Acta de reunión y/u oficio radicado |
| **9** | El personal de medio ambiente en compañía de las Secciones Gestión Ambiental y/o Secciones Tácticas Gestión Ambiental, identificar las necesidades de obras civiles necesarias para minimizar el riesgo BASH. | Acta de visita y en caso de requerirse, enviar oficio ante DIFRA solicitando la asignación de recursos, realizar seguimiento a la solicitud. |
| **10** | En coordinación con los Departamentos de Seguridad Operacional, Secciones Gestión Ambiental y/o Secciones Tácticas Gestión Ambiental, deberán participar en los Comité Regionales del Riesgo, con el fin de exponer las necesidades y riesgos que se presentan en el área externa para las operaciones de la FAC. | Envío copia acta de reunión |

| No | ACTIVIDADES | SOPORTE |
|---|---|---|
| **11** | En las Unidades donde se cuente con animales de granja, se deberá verificar el manejo de los mismos y evitar a toda costa que se ubiquen cerca al área de influencia de la pista. | Oficio especificando si se cuenta o no//Acta evidencias de las gestiones realizadas |
| **12** | En los casos de las Unidades que realizan contratos de arrendamiento de pasturas, exigir que los semovientes no se ubiquen en sitios cercanos a la pista. | Oficio especificando si se cuenta o no//Acta evidencias de las gestiones realizadas |
| **13** | Garantizar la recolección de los residuos sólidos en los horarios establecidos en cada Unidad, evitando focos llamativos a la fauna. | Copia del contrato//acta |
| **14** | Realizar jornadas de aseo y recolección de residuos periódicas en las mediaciones de las pistas con el fin de evitar elementos llamativos a la fauna. | Acta con evidencias del desarrollo de las jornadas |

**Fuente:** Propia

### 1.2.4 Comité Nacional de Peligro Aviario

A nivel nacional se ha creado el Comité Nacional Interinstitucional para la Prevención del Peligro Aviario y de Fauna en Colombia, cuyo propósito es estudiar, disminuir, prevenir e informar sobre el peligro potencial que representan las aves en los aeródromos colombianos.

Este comité cuenta con el apoyo de los Ministerios de Transporte y Ambiente, Gobernadores, Alcaldes y Corporaciones Autónomas regionales y fue oficializado mediante la Resolución No 02786 del 16 de julio 2003 y modificado mediante Resolución 03530 del 13 de julio de 2010. Estas reuniones son el máximo escenario para el control de las acciones para la reducción de fauna en los aeropuertos.

A continuación, se enumeran las instituciones que lo conforman:

- Unidad Administrativa Especial de Aéronáutica Civil.
- Fuerza Aérea Colombiana.
- Ministerio de Ambiente y desarrollo sostenible.
- Ministerio de Salud y Protección Social.
- Instituto colombiano Agropecuario.
- Procuraduría Delegada para Asuntos Ambientales y Agrarios

- Asociación Colombiana de Universidades y Asociaciones ornitológicas de Colombia.
- Asociaciones de Transportadores Aéreos.
- Asociación Colombiana de Aviadores Civiles.

De igual manera, estos comités se realizan a nivel regional a los cuales deberán asistir las UMA's, con la participación del personal de seguridad Operacional y el personal de Medio Ambiente, así mismo, las Secciones Gestión Ambiental y/o Secciones Tácticas Gestión Ambiental deberán hacer parte del Comité de Riesgo Aviar de las respectivas Unidades a las que pertenezcan.

### 1.2.5 Recomendaciones Generales

- Es importante concientizar a todo el personal que la seguridad aérea depende de todos y el riesgo de presencia de fauna está ligado a nuestras acciones, la siembra de árboles frutales cerca de las zonas de influencia de pistas, aguas estancadas y la mala disposición de residuos, pueden afectar gravemente las operaciones aéreas y es por ello que la concientización y sensibilización debe abarcar todos los niveles.

- En cuanto a los conductos de aguas lluvias, es necesario prestar atención particular al diseño y mantenimiento de los mismos, a fin de evitar la atracción de fauna silvestre, especialmente aves. De ser necesario, puede cubrirse con una red (RAC 14, 2022).
- Para el desarrollo de las actividades de educación ambiental, se deben tener en cuenta los plazos establecidos en el anexo No.1 de la presente guía.

## 1.3 Tráfico Ilegal de Especies Silvestres - TIES

Colombia ocupa el segundo lugar a nivel mundial en Biodiversidad, con más de 50.000 especies registradas y cerca de 31 millones de hectáreas protegidas, equivalentes al 15% del territorio nacional. (MADS.2019).

De acuerdo a la Ley 165 de 1994, biodiversidad se debe entender a la variabilidad de organismos vivos de cualquier fuente, incluidos entre otros, los ecosistemas terrestres y marinos y otros ecosistemas acuáticos, y los complejos ecológicos de los que forman parte, comprendiendo la diversidad a nivel de ecosistemas, poblaciones, comunidades, especies y genética.

Una de las principales causas de pérdida de especies de la biodiversidad colombiana, adicional a los procesos de destrucción de los hábitats en los diferentes ecosistemas colombianos por procesos antrópicos inadecuados (crecimiento urbano, actividades sectoriales (vías, minas, hidrocarburos, puertos, energía, agrícola, pecuaria, servicios públicos) y la presencia de invasión de especies foráneas, es el tráfico ilegal de especies silvestres. (MADS, 2012)

La biodiversidad nos garantiza la producción de alimentos, la nutrición y la salud de los humanos, es por esto la importancia de cuidarla y protegerla. Se entiende por tráfico todas aquellas actividades ilícitas de aprovechamiento, movilización, tenencia, uso y comercialización de especímenes silvestres, entendiendo como tales a todos los organismos de la diversidad

biológica, vivos o muertos, o cualquiera de sus productos, partes o derivados. El tráfico de flora y fauna se clasifica en:

- Especies de Flora Maderables
- Especies de Flora No Maderables
- Especies de Fauna Silvestre

La Fuerza Aérea Colombiana no cuenta con la facultad legal para realizar decomisos preventivos, aprehensión o incautación de especies animales y vegetales, según lo establecido en la Ley 1333 de 2009; en tal sentido, es deber de las autoridades ambientales competentes en los casos de aprehensión preventiva, restitución o decomiso definitivo, dar la disposición provisional y final de especímenes de especies silvestres de fauna y flora terrestre y acuática, en ejercicio de la potestad a que se refiere el artículo primero de la Ley 1333 de 2009, en la cual haya decretado la respectiva medida preventiva o sancionatoria. Ello sin perjuicio del régimen establecido para la competencia a prevención a través del artículo segundo de esta misma Ley.

Si bien la Fuerza Aérea Colombiana, no tiene facultades de Autoridad Ambiental, si tiene la obligación de velar por la protección de los Recursos Naturales, evitando que las Unidades Militares Aéreas y las aeronaves de la FAC, sean utilizadas para este delito.

En consonancia, la Fuerza Aérea Colombiana, podrá brindar apoyo de manera excepcional en los casos que las circunstancias lo requieran, para el control al tráfico ilegal de especímenes de especies exóticas silvestres de fauna y flora terrestre o acuática, y de los productos, elementos, medios e implementos utilizados para infringir las normas ambientales, cuando se reúnan de manera concomitante las siguientes condiciones:

- No se cuente con la presencia de las autoridades competentes por la ubicación geográfica de las Unidades Militares Aéreas.
- Por las inclemencias del tiempo o la situación de orden público que impida el desplazamiento de las mismas.
- En el desarrollo de Operaciones de Seguridad y Defensa a profundidad, en cuyo caso, debe dar traslado de las actuaciones a la mayor brevedad posible a la autoridad ambiental competente.

En razón a lo anterior, el Centro de Gestión Ambiental ha creado unos lineamientos para evitar el Tráfico Ilegal de Especies Silvestres desde todas las Unidades Militares Aéreas, donde las Secciones Gestión Ambiental y/o Secciones Tácticas Gestión Ambiental, deberán velar por su cuidado y protección, haciendo uso de las capacidades con las que cuenta la FAC.

Este esfuerzo debe ser de todo el personal tanto militar como civil, y serán los integrantes de las SEGEA, quienes garanticen su cumplimiento y realicen campañas de sensibilización para

proteger nuestra fauna y flora en las Unidades Militares Aéreas, se debe llevar un control y seguimiento del tráfico ilegal de especies -TIES-, en las regiones donde estén ubicadas las UMA's.

Es de vital importancia que los Comandantes de las UMA's, brinden el apoyo necesario para el cumplimiento de este programa y en especial se trabaje de manera conjunta con las demás áreas, en Especial Operaciones.

### 1.3.1 Actividades para implementar el Programa de Control de Tráfico Ilegal de Especies Silvestres.

En todas las Unidades de la FAC se deberán realizar las siguientes actividades para prevenir y actuar en caso de encontrarse con una situación de Tráfico Ilegal de Especies Silvestres. Para un control adecuado del TIES, se debe realizar lo siguiente:

- El primer paso que se debe realizar, es la sensibilización del personal militar y civil de cada Unidad. Las capacitaciones, deben ser de manera permanente, no solo explicando la importancia de la conservación sino las implicaciones legales de cometer este delito.

- Las Secciones Gestión Ambiental y/o Secciones Tácticas de Gestión Ambiental, deberán participar en los Comités Regionales para la prevención y control del tráfico ilegal de especies silvestre.

- Las Secciones Gestión Ambiental y/o Secciones Tácticas de Gestión Ambiental, deberán realizar acercamientos con las Autoridades Ambientales para crear estrategias de participación que propendan la protección de las especies silvestres.

- Las Secciones Gestión Ambiental y/o Secciones Tácticas de Gestión Ambiental de cada Unidad, deberán coordinar y apoyar las solicitudes de traslado de fauna y flora.

- Las Secciones Gestión Ambiental y/o Secciones Tácticas de Gestión Ambiental de cada Unidad, con el apoyo del personal de soldados que presta servicio de PMA, se deberán realizar revistas y operativos de control de tráfico ilegal y decomiso de Flora y Fauna silvestre al interior de las Unidades Militares Aéreas y durante la salida y llegada de vuelos de apoyo, así como en las Guardias de las UMA's.

- En caso de encontrarse con un intento de tráfico de fauna o flora dentro de las UMA, la Sección de Gestión Ambiental y/o Sección Táctica de Gestión Ambiental, deberá hacer la coordinación con la Autoridad Ambiental competente, para hacer la entrega del individuo y que se inicien las acciones legales, correspondientes por parte de la Autoridad Ambiental.

### 1.3.2 Protocolos para traslado de fauna y flora

Cuando una entidad ya sea de carácter público o privado, solicite el apoyo para el traslado de fauna y/o flora, se deberán seguir los siguientes pasos:

1. La entidad, deberá solicitar de manera escrita y al Señor General Comandante de la Fuerza Aérea Colombiana.
2. La solicitud debe especificar qué tipo de traslado se requiere, si es de fauna en riesgo o personal que procede a un rescate, se debe incluir el itinerario solicitado, el peso, las dimensiones y los motivos de dicho traslado.
3. En caso de realizar traslado de fauna, se deberá exigir los documentos emitidos por la Autoridad Ambiental, donde autorizan el traslado, así como los documentos que soporten la entrega del animal a la Autoridad Ambiental que lo recibe. Estos documentos son:
    a. Salvoconducto de movilización
    b. Concepto del veterinario
    c. Informe técnico
    d. Resolución que acredite si la especie pertenece o se encuentra en algún nivel de amenaza – Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres- CITES.
    e. Oficio formal donde se solicita el apoyo
    f. Acto administrativo donde se le entrega el animal a la otra Corporación o centro de Fauna certificado.
4. De acuerdo a los protocolos establecidos por el Comando de Operaciones Aéreas, es de gran importancia la articulación entre los Grupos de Combate y los Grupos de Apoyo a través de las Secciones Gestión Ambiental y/o Secciones Tácticas Gestión Ambiental, de manera que cada vez que se realicen apoyos de traslado de fauna y flora, se deberán parametrizar mediante el código HORUS-5 en SIIO (desarrollo de operaciones enfocadas a la protección de Recursos Naturales) y que se especifique que se realizó traslado de fauna, lo anterior en aras de poder hacer los reportes respectivos y llevar un control sobre los apoyos realizados y los costos que estos tienen para la FAC.
5. Se debe visualizar a través de la Oficina de Comunicaciones Estratégicas de las Unidades, los apoyos realizados e informarlos al Centro de Gestión Ambiental con el fin de socializarlo al alto mando.

### 1.3.3 Protocolos para la retención temporal de Fauna o Flora Silvestre

Las Secciones Gestión Ambiental y/o Secciones Tácticas Gestión Ambiental sólo brindan apoyo a la Autoridad Ambiental competente en el control del tráfico ilegal de especies, por lo tanto, en

caso de encontrar especies que hayan sido extraídas de su medio natural, se deberán realizar los siguientes pasos:

1. Realizar con el apoyo del PMA la retención provisional inmediata del animal y/o subproducto de fauna y flora silvestre.
2. En caso de contar con veterinario en la Unidad, solicitar la valoración preliminar de las condiciones médicas del animal en aras de salvaguardar su vida.
3. Informar y/o denunciar de manera inmediata ante la Autoridad Ambiental o Policía Ambiental.
4. Dar las condiciones necesarias de resguardo al animal hasta tanto sea entregado a la Autoridad ambiental.
5. En el momento de la entrega de fauna a la Autoridad Ambiental, se deberá diligenciar en formato de entrega voluntaria o el que maneje la Corporación o Autoridad Ambiental implicada.
6. Si se trata de personal militar o civil vinculado a la fuerza, iniciar los procesos necesarios para las sanciones a que haya a lugar de acuerdo a lo establecido por la normatividad vigente.
7. Solicitar asesoría legal al Departamento Jurídico.

### 1.4 Especie Apadrinada

El Manejo de fauna silvestre fue concebido inicialmente en término de protección, conservación e incremento de las poblaciones de fauna silvestre y sus requerimientos de hábitat para su bienestar.

En vista de los conflictos que se generan entre los humanos y algunas especies de fauna o flora silvestres que son diezmados y atacados por diferentes razones, es indispensable implementar un programa que no solo permita la conservación, sensibilización y protección de la especie afectada, sino además que genera acciones de conservación de la mano de la Autoridad ambiental competente.

La Fuerza Aérea Colombiana ha sido líder con el programa de Conservación del Águila Arpía dándole un papel muy importante en la imagen institucional de la Fuerza, este cambio ha posicionado a la fuerza como líder en temas de conservación, dejando en alto su nombre y mostrando el compromiso además que tiene la institución con la protección de los Recursos Naturales.

La imagen de la FAC ante la población civil subió por este tipo de acciones y es por ello que de este proyecto nació el nuevo proyecto de especie apadrinada, mediante el cual, cada Unidad adopta un animal en peligro y que se encuentre en la región de jurisdicción de la Unidad.

Este trabajo tiene dos componentes, el primero es de articulación con la Autoridad ambiental para realizar actividades conjuntas que permitan el cuidado, protección y conservación de la

especie elegida, y el segundo generar conciencia en todo el personal de la Unidad y la región de la importancia de la especie que se ha adoptado.

La selección de la especie se debe realizar en coordinación con la Corporación Autónoma para constatar el nivel de riesgo de la especie, en caso de requerir o solicitar un cambio de especie, esta se deberá elevar al Centro de gestión Ambiental para que se emita concepto y se autorice el cambio.

### 1.4.1 Actividades para implementar el Programa de apadrinamiento de una especie en peligro

1. Escoger una especie característica de la región y que se encuentre en peligro o que sea muy atacada para que represente a la unidad.
2. Enviar al Centro de Gestión Ambiental el informe de la especie seleccionada donde se especifique los motivos por los cuales se eligió, su grado de peligro, las causas de riesgo de la especie y la importancia ecológica.
3. Con el apoyo de la Autoridad Ambiental competente, realizar un estudio de la especie, sus niveles de riesgo y en lo posible un inventario en las zonas de influencia de la unidad con el fin de establecer su presencia en la UMA y lo lugares donde frecuenta.
4. Establecer un Plan de Acción que permita realizar actividades encaminadas a su protección.
5. Realizar campañas de comunicaciones y educación ambiental donde se enseñe a todo el personal el papel de la especie y la importancia de cuidarla. Se debe tener en cuenta los plazos establecidos en el anexo No.1 de la presente guía.
6. Realizar actividades de integración que permitan al personal apersonarse e identificarse con la especie como visitas de campo, talleres y grupos de guardianes ambientales que ayuden a su cuidado y protección.
7. Establecer alianzas con entidades ambientales que contribuyan a los programas de conservación.
8. Todas las demás que la Unidad considere pertinentes.

### 1.4.2 Normatividad de fauna

A continuación, y a manera de consulta, se relaciona la normatividad asociada a la protección de la fauna Silvestre y la que determina los procedimientos de control y seguimiento al tráfico y movilización de fauna silvestre.

- **Constitución Política de Colombia, 1991.** Constitución Política de Colombia.
- **Convención RAMSAR de humedales. Irán, 1971.** Convención relativa a los humedales de importancia internacional especialmente como hábitat de aves acuáticas.

Organización de las naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO). Irán, 1971.

- **Convenio sobre la diversidad biológica.** Rio de Janeiro, 1992. Convenio sobre la diversidad biológica. Naciones Unidas. Rio de Janeiro, 1992.
- **Ley 17 de 1981**. Mediante la cual se aprueba para Colombia la Convención sobre el Comercio Internacional de las Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres.
- **Ley 84 de 1989.** Por la cual se adopta el Estatuto Nacional de Protección de los Animales y se crean unas contravenciones y se regula lo referente a su procedimiento y competencia.
- **Ley 99 de 1993.** Por la cual se crea el Ministerio del Medio Ambiente, se reordena el Sector Público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los Recursos Naturales renovables, se organiza el Sistema Nacional Ambiental, SINA y se dictan otras disposiciones.
- **Ley 165 de 1994.** Por medio de la cual se aprueba el "Convenio sobre la Diversidad Biológica", hecho en Río de Janeiro el 5 de junio de 1992.
- **Ley 357 de 1997.** Por medio de la cual se aprueba la "Convención Relativa a los Humedales de Importancia Internacional Especialmente como Hábitat de Aves Acuáticas", suscrita en Ramsar el dos (2) de febrero de mil novecientos setenta y uno (1971).
- **Ley 611 de 2000.** Por la cual se dictan normas para el manejo sostenible de especies de Fauna Silvestre y Acuática.
- **Ley 1333 de 2009.** Por la cual se establece el procedimiento sancionatorio ambiental y se dictan otras disposiciones.
- **Ley 1774 de 2016.** Por medio de la cual se modifican el Código Civil, la Ley 84 de 1989, el Código Penal, el Código de Procedimiento Penal y se dictan otras disposiciones.
- **Ley 1801 de 2016.** Por la cual se expide el Código Nacional de Policía y Convivencia.
- **Ley 2111 de 2021.** Por medio del cual se sustituye el título xi "de los delitos contra los Recursos Naturales y el medio ambiente" de la ley 599 de 2000, se modifica la ley 906 de 2004 y se dictan otras disposiciones.
- **Decreto Ley 2811 de 1974.** Por el cual se dicta el Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente.
- **Decreto 1608 de 1978.** Por el cual se reglamenta el Código Nacional de los Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente y la Ley 23 de 1973 en materia de fauna silvestre.
- **Decreto 2257 de 1986** Por el cual se Reglamentan Parcialmente los Títulos VII y XI de la Ley 09 de 1979, en cuanto a investigación, Prevención y Control de la Zoonosis.

- **Decreto 190 de 2004.** Por medio del cual se compilan las disposiciones contenidas en los Decretos Distritales 619 de 2000 y 469 de 2003. referentes al Plan de Ordenamiento Territorial de Bogotá D. C.
- **Decreto 109 de 2009.** Por el cual se modifica la estructura de la Secretaría Distrital de Ambiente y se dictan otras disposiciones.
- **Decreto 175 de 2009.** Por el cual se modifica el Decreto 109 de marzo 16 de 2009.
- **Decreto 1076 de 2015.** El Decreto 1076 de 2015 fue expedido por el Presidente de la República y su objetivo es compilar y racionalizar las normas de carácter reglamentario que rigen el sector Ambiente. ... También debe dirigir el Sistema Nacional Ambiental-SINA.
- **Resolución 438 de 2001**. Por la cual se establece el Salvoconducto Único Nacional para la movilización de especímenes de la diversidad biológica.
- **Resolución 068 de 2002**. Por la cual se establece el procedimiento para los permisos de estudio con fines de investigación científica en diversidad biológica y se adoptan otras determinaciones.
- **Resolución 584 de 2002.** Por la cual se declaran las especies silvestres que se encuentran amenazadas en el territorio nacional y se adoptan otras disposiciones.
- **Resolución 1263 de 2006.** del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. Por la cual se establece el procedimiento y se fija el valor para expedir los permisos a que se refiere la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres -CITES-, y se dictan otras disposiciones.
- **Resolución 2064 de 2010.** Por la cual se reglamentan las medidas posteriores a la aprehensión preventiva, restitución o decomiso de especímenes de especies silvestres de fauna y flora terrestre y acuática y se dictan otras disposiciones.
- **Resolución 1909 de 2017.** Por la cual se establece el Salvoconducto Único Nacional en Línea para la movilización de especímenes de la diversidad biológica.
- **Resolución 0081 de 2018.** Por la cual se modifica la Resolución 1909 del 14 de septiembre de 2017 y se toman otras determinaciones.
- **Resolución 1912 de 2017.** del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Por la cual se establece el listado de las especies silvestres amenazadas de la diversidad biológica colombiana continental y marino-costera que se encuentran en el territorio nacional, y se dictan otras disposiciones.

## Capítulo 2. Permisos, Trámites y Licencias Ambientales



## Introducción

Este capítulo tiene como fin dar a conocer los procedimientos que deben realizar las Secciones Gestión Ambiental y/o Secciones Tácticas Gestión Ambiental en las Unidades Militares Aéreas – UMA's, -, para gestionar el trámite de licencias y/o permisos ante las autoridades ambientales competentes, dentro de su jurisdicción.

Es importante tener en cuenta que, como entidad pública, la Fuerza Aérea Colombiana está en la obligación de acatar las normas ambientales promulgadas para el Estado; por lo tanto en el cumplimiento de la misión, a través del funcionamiento de las diferentes UMA's, es necesario tener en cuenta, inicialmente, lo establecido por el Decreto 2041 del 05 de Octubre de 2014, el cual reglamenta el Título VIII de la Ley 99 de 1993 sobre Licencias Ambientales, que en su artículo 3º determina: *"La licencia ambiental es la autorización que otorga la autoridad ambiental competente para la ejecución de un proyecto, obra o actividad, que de acuerdo con la ley y los reglamentos, pueda producir deterioro grave a los Recursos Naturales renovables, o al medio ambiente, o introducir modificaciones considerables o notorias al paisaje; la cual sujeta al beneficiario de esta, al cumplimiento de los requisitos, términos, condiciones y obligaciones que la misma establezca en relación con la prevención, mitigación, corrección, compensación y manejo de los efectos ambientales del proyecto, obra o actividad autorizada*.

*La licencia ambiental llevará implícitos todos los permisos, autorizaciones y/o concesiones para el uso, aprovechamiento y/o afectación de los Recursos Naturales renovables que sean necesarios por el tiempo de vida útil del proyecto, obra o actividad."*

Pese a que como se observa en la norma citada, las licencias ambientales abarcan permisos, concesiones y autorizaciones, y que además sólo son exigibles a las actividades contempladas en los artículos 8° y 9° del Decreto 2041/2014, las Unidades están en el deber de realizar los trámites que avalen el funcionamiento de la misma, cuando éste implica actividades que involucran el aprovechamiento y/o uso de Recursos Naturales, tales como, el empleo de agua superficial o subterránea, el manejo del suelo, el uso de ecosistemas, entre otros, a través de la gestión de permisos ambientales.

### 2.1 Preguntas frecuentes

**¿Qué es un permiso ambiental?**

Un permiso ambiental es la autorización que otorga la autoridad ambiental competente dentro de su jurisdicción, ante la solicitud que realizan los particulares para el uso y aprovechamiento de cualquier recurso natural de dominio público, salvo las excepciones legales.

**¿A quién se debe recurrir para obtener un permiso ambiental?**

Según el Decreto 1076 del 26 de mayo de 2015, es competencia de las autoridades ambientales, tales como las Corporaciones Autónomas Regionales, otorgar dentro del territorio de su jurisdicción concesiones, permisos, autorizaciones y licencias ambientales requeridas por la Ley para el uso, aprovechamiento o movilización de los Recursos Naturales o para el desarrollo de actividades que afecten o puedan afectar el medio ambiente.

**¿Cuándo solicitar la expedición de un permiso ambiental?**

Se debe solicitar ante la autoridad ambiental competente la expedición de un permiso ambiental, cuando se requiera el aprovechamiento de un recurso natural y la Ley disponga que deba expedirse autorización, permiso o concesión para su utilización.

**¿Quién debe solicitar la expedición del permiso ambiental?**

Toda persona natural o jurídica que requiera el uso y aprovechamiento de los Recursos Naturales en el desarrollo de obras, proyectos o actividades que puedan producir deterioros graves a los Recursos Naturales o al medio ambiente o introducir modificaciones al paisaje y que por mandato legal requieran la expedición de un permiso ambiental ante la Autoridad Ambiental competente. (CPC, 1991).

**¿Qué responsabilidades legales surgen del uso de los Recursos Naturales?**

Por medio de la resolución que otorga el permiso o licencia para el uso o aprovechamiento de los Recursos Naturales, se establece una serie de responsabilidades entre las que se encuentran compensaciones, pago de tasas retributivas y compensatorias y los demás requerimientos que la autoridad ambiental establezca para compensar el uso de estos recursos.

**¿Cuáles son las autoridades en materia ambiental?**

Por medio de la Ley 99 del 22 de diciembre de 1993, se crea el Sistema Nacional Ambiental –SINA- y establece el conjunto de orientaciones, normas, actividades, recursos, programas e instituciones que permitan la puesta en marcha de los principios generales ambientales. Así mismo, la Ley 99 de 1993 crea el Ministerio de Medio Ambiente, hoy Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible –MADS, reorganizado mediante la Ley 1444 del 04 de mayo de 2011 y estructurado mediante el Decreto-Ley 3573 del 27 de septiembre de 2011; esta entidad es la rectora de la gestión del ambiente y de los Recursos Naturales Renovables, encargada de orientar y regular el ordenamiento

ambiental del territorio y de definir las políticas y regulaciones a las que se sujetarán la recuperación, conservación, protección, ordenamiento, manejo, uso y aprovechamiento sostenible de los Recursos Naturales Renovables y del ambiente de la Nación, a fin de asegurar el desarrollo sostenible, sin perjuicio de las funciones asignadas a otros sectores (Decreto 1076/2015).

Adicionalmente, en el Decreto 3573 de 2011, es creada la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales – ANLA, quien es la encargada de que los proyectos, obras o actividades sujetos de licenciamiento, permiso, o trámite ambiental, cumplan con la normativa ambiental. En cuanto a las Corporaciones Autónomas Regionales y de Desarrollo Sostenible, éstas son entes corporativos de carácter público, creados por la ley, integrados por las entidades territoriales que por sus características constituyen geográficamente un mismo ecosistema o conforman una unidad geopolítica, biogeografía o hidrogeográfica, dotadas de autonomía administrativa y financiera, patrimonio propio y personería jurídica, encargadas por la ley de administrar, dentro del área de su jurisdicción, el medio ambiente y los Recursos Naturales Renovables. (Decreto 1076/2015).

### 2.2 Concesión de aguas superficiales y subterráneas

La concesión de aguas es la autorización que otorga la autoridad ambiental a una persona natural o jurídica para hacer uso de las aguas públicas o cauces. Toda persona natural o jurídica, pública o privada, requiere concesión para obtener el derecho al aprovechamiento de las aguas, para los siguientes fines:

***Tabla 9.*** *Actividades que requieren Concesión*

| No Se Requiere Permiso | Se Requiere Permiso |
|---|---|
| Cuando el recurso hídrico se utiliza para:<br>• Beber<br>• Bañarse<br>• Abrevar animales domésticos<br>• Lavar ropas | Abastecimiento doméstico en los casos que requiera derivación<br>Riego y silvicultura<br>Abastecimientos abrevados cuando se requiera derivación<br>Explotación minera y petrolera y tratamiento de minerales<br>Inyección para generación geotérmica<br>Generación hidroeléctrica, cinética directa<br>Flotación de maderas<br>Transporte de minerales y sustancias tóxicas<br>Acuicultura, pesca, recreación y deportes<br>Usos medicinales y otros similares |

**Fuente:** Manual de Gestión de Riesgos Ambientales para Puestos Avanzados de Vigilancia (P.A.V) (Hernández, 2016)

Para otorgar concesiones de aguas, y de acuerdo a la normativa, Decreto 1076 de 2015, se tendrá en cuenta el siguiente orden de prioridades:

- Utilización para el consumo humano, colectivo o comunitario, sea urbano o rural.
- Utilización para necesidades domésticas individuales.

- Usos agropecuarios comunitarios, comprendidas la acuicultura y la pesca.
- Generación de energía hidroeléctrica.
- Usos industriales o manufactureros.
- Usos mineros.
- Usos recreativos comunitarios.
- Usos recreativos individuales.

### 2.1.1 Requisitos

***Tabla 10.*** *Requisitos permisos de concesión (Decreto 1076/2015)*

| Aguas Superficiales | Aguas Subterráneas |
|---|---|
| Documentos que acrediten la personería o identificación del solicitante o autorización del propietario o poseedor, cuando el solicitante sea mero tenedor.<br>Nombres y apellidos del solicitante, identidad, domicilio y nacionalidad. Si se trata de una persona jurídica, se indicará razón social, domicilio, nombre y dirección de su representante legal.<br>Certificado de libertad y tradición vigente del inmueble, expedido por la Oficina de Registro de Instrumentos Públicos y Privados sobre la propiedad del inmueble, o la prueba adecuada de la posesión o tenencia.<br>Nombre de la fuente donde se pretende hacer la derivación o uso del agua.<br>Nombre del predio, municipio o comunidades que se van a beneficiar.<br>Información sobre la destinación que se le dará al agua y la cantidad del agua que se desea utilizar en litros por segundo.<br>Información del sistema que se adoptará para la captación, desviación, conducción, restricción de sobrantes, distribución y drenaje y sobre las inversiones, cuantía de las mismas y término en el cual se va a realizar.<br>Autorización del poseedor o propietario cuando el solicitante sea mero tenedor. | Documentos que acrediten la personería o identificación del solicitante o autorización del propietario o poseedor, cuando el solicitante sea mero tenedor.<br>Nombres y apellidos del solicitante, identidad, domicilio y nacionalidad. Si se trata de una persona jurídica, se indicará razón social, domicilio, nombre y dirección de su representante legal.<br>Certificado de libertad y tradición vigente del inmueble, expedido por la Oficina de Registro de Instrumentos Públicos y Privados sobre la propiedad del inmueble, o la prueba adecuada de la posesión o tenencia.<br>Ubicación y extensión del predio o predios a explorar, anexando copia del plano de éste, con sus linderos y la localización del pozo, indicando si son propios, ajenos o baldíos, así como, la superficie para la cual se solicita el permiso y término del mismo<br>Ubicación con coordenadas geográficas del pozo objeto de la solicitud, así como de los que existen dentro de un perímetro de un kilómetro del pozo por legalizar.<br>Anexar resultados de estudios de exploración, los cuales deben incluir aspectos como: cartografía geológica y superficial, hidrología superficial, prospección geofísica y |

| Aguas Superficiales | Aguas Subterráneas |
|---|---|
| Certificado de libertad y tradición sobre la propiedad del inmueble o prueba adecuada de posesión o tenencia.<br>Para efectos de la expedición o renovación de las concesiones, el interesado antes de acudir a la Autoridad Ambiental deberá obtener la correspondiente autorización sanitaria, la cual será expedida por la misma autoridad ambiental que corresponda, para continuar los trámites de concesión. | características hidrogeológicas de la zona (si fueren conocidas); relación de los otros aprovechamientos de aguas subterráneas existentes dentro del área que determine la Autoridad Ambiental competente, perforación de pozos exploratorios, ensayo de bombeo y análisis fisicoquímico de las aguas de pozos cercanos; análisis de oferta o balance hídrico, incluida la recarga del sector en estudio, demanda de agua para los fines propuestos (existente y requerida).<br>Nombre y número de inscripción de la compañía prevista para la ejecución de la perforación, sistema, técnicas o métodos de perforación a emplear, plan de trabajo, tipo y especificaciones de la maquinaria o equipo que se va a usar en esta actividad.<br>Recomendaciones constructivas y de manejo ambiental que deben ser tenidas en cuenta para una adecuada explotación de un pozo. Entre otros aspectos a considerar los procesos de desinfección y desarrollo del pozo, instalación de un pozo, instalación de un tubo o línea de aire de mínimo 2 pulgadas de diámetro que permita la lectura de niveles del pozo. |

**Fuente:** Manual de Gestión de Riesgos Ambientales para Puestos Avanzados de Vigilancia (P.A.V) (Hernández, 2016)

### 2.2.2 Trámite

Presentada la solicitud, se ordenará la práctica de una visita ocular a costa del interesado. Esta diligencia se practicará con la intervención de funcionarios idóneos en las disciplinas relacionadas con el objeto de la visita.

En la diligencia de visita ocular se verificará mínimo lo siguiente (Decreto 1076/2015):

a) Aforos de la fuente de origen, salvo, si la Autoridad Ambiental competente conoce suficientemente su régimen hidrológico

b) Si existen poblaciones que se sirven de las mismas aguas para los menesteres domésticos de sus habitantes o para otros fines que puedan afectarse con el aprovechamiento que se solicita.

c) Si existen derivaciones para riego, plantas eléctricas, empresas industriales, u otros usos que igualmente puedan resultar afectados.

d) Las razones técnicas para esta ocupación, si las obras proyectadas van a ocupar terrenos que no sean del mismo dueño del predio que se beneficiará con las aguas.

e) Lugar y forma de restitución de sobrantes.

f) Si los sobrantes no se pueden restituir al cauce de origen, las causas que impidan hacer tal restitución.

g) La información suministrada por el interesado en su solicitud.

h) Los demás que en cada caso la Autoridad Ambiental competente estime convenientes.

Toda persona que tenga derecho o interés legítimo, puede oponerse a que se otorgue la concesión. La oposición se hará valer ante la Autoridad Ambiental competente antes de la visita ocular o durante esta diligencia, exponiendo las razones en las cuales se fundamenta y acompañando los títulos y demás documentos que el opositor crea convenientes para sustentarla. La Autoridad Ambiental competente, por su parte, podrá exigir al opositor y al solicitante de la concesión, los documentos, pruebas y estudios de orden técnico y legal que juzgue necesarios, fijando para allegarlos, un término que no excederá de treinta (30) días. La oposición se decidirá conjuntamente en la resolución que otorgue o niegue la concesión.

### 2.2.3 Término de decisión

Cumplidos los trámites establecidos en los artículos anteriores, dentro de los quince (15) días siguientes a la práctica de la visita ocular o del vencimiento del término para la prueba, si los hubiere fijado, la Autoridad Ambiental competente decidirá mediante providencia motivada, si es o no procedente otorgar la concesión solicitada.

### 2.2.4 Acto administrativo

La Autoridad Ambiental competente consignará en la resolución que otorga la concesión de aguas, por lo menos los siguientes puntos, de acuerdo con el Decreto 1076 de 2015:

a) Nombre de la persona natural o jurídica a quien se le otorga.

b) Nombre y localización de los predios que se beneficiarán con la concesión, descripción y ubicación de los lugares de uso, derivación y retorno de las aguas.

c) Nombre y ubicación de la fuente de la cual se van derivar las aguas.

d) Cantidad de aguas que se otorga, uso que se van a dar a las aguas, modo y oportunidad en que hará el uso.

e) Término por el cual se otorga la concesión y condiciones para su prórroga

f) Obras que debe construir el concesionario, tanto para el aprovechamiento de las aguas y restitución de los sobrantes, como para su tratamiento y defensa de los demás recursos, con indicación de los estudios, diseños y documentos que debe presentar y el plazo que tiene para ello.

g) Obligaciones del concesionario relativas al uso de las aguas y a la preservación ambiental, para prevenir el deterioro del recurso hídrico y de los demás recursos relacionados, así como, la información a que se refiere el artículo 23 del Decreto - Ley 2811 de 1974.

h) Garantías que aseguren el cumplimiento de las obligaciones del concesionario y cargas pecuniarias.

i) Régimen de transferencia a la Autoridad Ambiental competente al término de la concesión, de las obras afectadas, al uso de las aguas, incluyendo aquellas que deban construir el concesionario, y obligaciones y garantías sobre su mantenimiento y reversión oportuna.

j) Requerimientos que se harán al concesionario en caso de incumplimiento de las obligaciones, y causales para la imposición de sanciones y para la declaratoria de caducidad de la concesión.

En las resoluciones de concesión de aguas subterráneas, la autoridad ambiental competente consignará, además de lo expresado en lo literales anteriores, lo siguiente:

k) La distancia mínima a que se debe perforar el pozo en relación con otros pozos en producción;

l) Características técnicas que debe tener el pozo, tales como: profundidad, diámetro, revestimiento, filtros y estudios geofísicos que se conozcan de pozos de exploración o de otros próximos al pozo que se pretende aprovechar;

m) Características técnicas de la bomba o compresor y plan de operación del pozo; indicará el máximo caudal que va a bombear en litros por segundo;

n) Napas que se deben aislar;

o) Napas de las cuales esté permitido alumbrar aguas indicando sus cotas máximas y mínimas;

p) Tipo de válvula de control o cierre, si el agua surge naturalmente;

q) Tipo de aparato de medición de caudal, y las demás que considere convenientes la Autoridad Ambiental competente. (Decreto 1076/2015).

### 2.3 Permiso de prospección y exploración de aguas subterráneas

El permiso de prospección y exploración de aguas subterráneas es el procedimiento mediante el cual el usuario manifiesta ante la autoridad ambiental competente su intención de explorar la existencia y la viabilidad de aprovechar en el futuro las aguas subterráneas. Una vez se obtenga dicho permiso, se debe tramitar y obtener la autorización correspondiente a la concesión de aguas subterráneas.

### 2.3.1 Requisitos

Las personas naturales o jurídicas, públicas o privadas, que deseen explorar en busca de aguas subterráneas, deberán presentar solicitud de permiso ante la Autoridad Ambiental competente, con los requisitos exigidos para obtener concesión de aguas, y suministrar, además, la información relacionada en la Tabla 10. Requisitos permisos de concesión (Decreto 1076/2015), además los demás datos que el peticionario o la autoridad ambiental competente consideren convenientes.

### 2.3.2 Trámite

Recibida la solicitud de exploración debidamente formulada, la Autoridad Ambiental competente procederá a estudiar cada uno de los puntos relacionados en los requisitos, por intermedio de profesionales o técnicos en la materia, y con base en el cumplimiento de estos, podrá otorgar el permiso.

Si el beneficiario fuere una persona natural o jurídica, pública o privada, se deberán incluir las siguientes condiciones, conforme a lo establecido en el Decreto 1076/2015:

a) Que el área de exploración no exceda 1.000 hectáreas, siempre y cuando sobre la misma zona no existan otras solicitudes que impliquen reducir esta extensión;

b) Que el período no sea mayor de un (1) año. Al término de todo permiso de exploración de aguas subterráneas, el permisionario tiene un plazo de sesenta (60) días hábiles para entregar a la Autoridad Ambiental competente por cada perforado, un informe que debe contener, cuando menos, los siguientes puntos:

   i. Ubicación del pozo perforado y de otros que existan dentro del área de exploración o próximos a ésta. La ubicación se hará por coordenadas geográficas con base a WGS84 y siempre que sea posible con coordenadas planas origen Bogotá "Magna Sirgas", con base en cartas del Instituto Geográfico "Agustín Codazzi".

   ii. Descripción de la perforación y copias de los estudios geofísicos, si se hubieren hecho.

   iii. Profundidad y método de perforación

   iv. Perfil estratigráfico de todos los pozos perforados, tengan o no agua; descripción y análisis de las formaciones geológicas, espesor, composición, permeabilidad, almacenaje y rendimiento real del pozo, si fuere productivo, y técnicas empleadas en las distintas fases. El titular del permiso deberá entregar, cuando la entidad lo exija, muestras de cada formación geológica atravesada, indicando la cota del nivel superior e inferior a que corresponde.

   v. Nivelación de cota del pozo con relación a las bases altimétricas establecidas por el Instituto Geográfico "Agustín Codazzi", niveles estáticos de agua contemporáneos a la prueba en la red de pozos de observación y sobre los demás parámetros hidráulicos, debidamente calculados

vi. Calidad de las aguas, análisis físico-químico y bacteriológico.

vii. Otros datos que la Autoridad Ambiental competente considere convenientes.

### 2.4 Permiso de vertimientos

Considerando como vertimiento a la descarga final de elementos, sustancias o compuestos contenidos en un medio líquido a un cuerpo de agua, a un alcantarillado o al suelo, el permiso de vertimientos se otorga al propietario de la obra, predio, empresa, actividad, industria o establecimiento que origina el vertimiento, dentro de las actividades señaladas por el decreto 3930 de 2010 y los artículos 20 y 21 del decreto 1594 de 1984. (MADS, 2010 – 1984, contemplados todos dentro del Decreto1076/2015).

#### 2.4.1 Requisitos

El interesado en obtener un permiso de vertimientos, deberá presentar ante la autoridad ambiental competente, una solicitud por escrito que contenga la siguiente información, de acuerdo con lo establecido por el Decreto 1076/2015:

a) Nombre, dirección e identificación del solicitante y razón social si se trata de una persona jurídica.

b) Poder debidamente otorgado, cuando se actúe mediante apoderado.

c) Certificado de existencia y representación legal para el caso de persona jurídica.

d) Autorización del propietario o poseedor cuando el solicitante sea mero tenedor.

e) Certificado actualizado del Registrador de Instrumentos Públicos y Privados sobre la propiedad del inmueble, o la prueba idónea de la posesión o tenencia.

f) Nombre y localización del predio, proyecto, obra o actividad.

g) Costo del proyecto, obra o actividad.

h) Fuente de abastecimiento de agua indicando la cuenca hidrográfica a la cual pertenece.

i) Características de las actividades que generan el vertimiento.

j) Plano donde se identifique origen, cantidad y localización georreferenciada de las descargas al cuerpo de agua o al suelo.

k) Nombre de la fuente receptora del vertimiento indicando la cuenca hidrográfica a la que pertenece

l) Caudal de la descarga expresada en litros por segundo.

m) Frecuencia de la descarga expresada en días por mes.

n) Tiempo de la descarga expresada en horas por día.

o) Tipo de flujo de la descarga indicando si es continuo o intermitente.

p) Caracterización actual del vertimiento existente o estado final previsto para el vertimiento proyectado de conformidad con la norma de vertimientos vigente.

q) Ubicación, descripción de la operación del sistema, memorias técnicas y diseños de ingeniería conceptual y básica, planos de detalle del sistema de tratamiento y condiciones de eficiencia del sistema de tratamiento que se adoptará.

r) Concepto sobre el uso del suelo expedido por la autoridad municipal competente.

s) Evaluación ambiental del vertimiento.

t) Plan de gestión del riesgo para el manejo del vertimiento.

u) Constancia de pago para la prestación del servicio de evaluación del permiso de vertimiento.

v) Los demás aspectos que la autoridad ambiental competente considere necesarios para el otorgamiento del permiso.

Para efectos de lo dispuesto en la normativa ambiental, la evaluación ambiental del vertimiento sólo deberá ser presentada por los generadores de vertimientos a cuerpos de agua o al suelo que desarrollen actividades industriales, comerciales y de servicio, siendo el caso de las Unidades Militares de la FAC, así como, los provenientes de conjuntos residenciales y deberá contener como mínimo, de acuerdo con el Decreto 1076/2015:

- Localización georeferenciada de proyecto, obra o actividad.
- Memoria detallada del proyecto, obra o actividad que se pretenda realizar, con especificaciones de procesos y tecnologías que serán empleados en la gestión del vertimiento.
- Información detallada sobre la naturaleza de los insumos, productos químicos, formas de energía empleados y los procesos químicos y físicos utilizados en el desarrollo del proyecto, obra o actividad que genera vertimientos.
- Predicción y valoración de los impactos que puedan derivarse de los vertimientos generados por el proyecto, obra o actividad, sobre el cuerpo de agua y sus usos, o al suelo. Para tal efecto, se deben tener en cuenta los Planes de Ordenamiento del Recurso Hídrico y/o el plan de manejo ambiental del acuífero asociado. Cuando estos no existan, la autoridad ambiental competente definirá los términos y condiciones bajo los cuales se debe realizar la predicción y valoración de los impactos.
- Manejo de residuos asociados a la gestión del vertimiento.
- Descripción y valoración de los proyectos, obras y actividades para prevenir, mitigar, corregir o compensar los impactos sobre el cuerpo de agua o al suelo.
- Posible incidencia del proyecto, abra o actividad en la calidad de la vida o en las condiciones económicas, sociales y culturales de los habitantes del sector o de la región en donde pretende desarrollarse, y medidas que se adoptarán para evitar o minimizar efectos negativos de orden sociocultural que puedan derivarse de la misma.

- Las personas naturales o jurídicas de derecho público o privado que desarrollen actividades industriales, comerciales y de servicios que generen vertimientos a un cuerpo de agua o al suelo deberán elaborar un Plan de Gestión del Riesgo para el Manejo de Vertimientos en situaciones que limiten o impidan el tratamiento del vertimiento.

### 2.4.2 Trámite

De acuerdo con el Decreto 1076/2015, el trámite del permiso de vertimientos se realiza en el siguiente orden cronológico:

Una vez radicada la solicitud de permiso de vertimientos, la autoridad ambiental competente contará con diez (10) días hábiles para verificar que la documentación esté completa, la cual incluye el pago por concepto del servicio de evaluación. En caso que la documentación esté incompleta, se requerirá al interesado para que la allegue en el término de diez (10) días hábiles, contados a partir del envío de la comunicación. Cuando la información esté completa, se expedirá el auto de iniciación del trámite.

Dentro de los treinta (30) días hábiles siguientes a la publicación del auto de iniciación de trámite, la autoridad ambiental realizará el estudio de la solicitud de vertimiento y practicará las visitas técnicas necesarias.

Dentro de los ocho (8) días hábiles siguientes a la realización de las visitas técnicas, se deberá emitir el correspondiente informe técnico. Una vez proferido dicho informe, se expedirá el auto de trámite que declare reunida toda la información para decidir.

La autoridad ambiental competente decidirá mediante resolución si otorga o niega el permiso de vertimientos, en un término no mayor a veinte (20) días hábiles, contados a partir de la expedición del auto de trámite. Contra la resolución mediante la cual se otorga o se niega el permiso de vertimientos, procederá el recurso de reposición, dentro de los cinco (5) días hábiles siguientes a la fecha de notificación de la misma.

### 2.4.3 Visita técnica

En el estudio de la solicitud del permiso de vertimientos, la autoridad ambiental competente practicará las visitas técnicas necesarias sobre el área, y por intermedio de profesionales con experiencia en la materia verificará, analizará y evaluará, cuando menos, los siguientes aspectos:

- La información suministrada en la solicitud del permiso de vertimiento.
- Clasificación de las aguas de conformidad con lo dispuesto la normativa ambiental.
- Si el cuerpo de agua está sujeto a un Plan de Ordenamiento del Recurso Hídrico o si se han fijado objetivos de calidad.
- Si se trata de un cuerpo de agua reglamentado en cuanto a sus usos o los vertimientos.
- Plan de Manejo o condiciones de vulnerabilidad del acuífero asociado a la zona en donde se realizará la infiltración.

- Los impactos del vertimiento al cuerpo de agua o al suelo,
- El plan de gestión del riesgo para el manejo del vertimiento y plan de contingencia para el manejo de derrames hidrocarburos o sustancias nocivas. (Decreto 1076/2015).
- Del estudio de la solicitud y de la práctica de las visitas técnicas se deberá elaborar un informe técnico.

### 2.4.4 Acto administrativo

La resolución por medio de la cual se otorga el permiso de vertimiento deberá contener por lo menos los siguientes aspectos, acorde a lo reglamentado en el Decreto 1076/2015:

a) Nombre e identificación de la persona natural o jurídica a quien se le otorga.

b) Nombre y localización del predio, proyecto, obra o actividad, que se beneficiará con el permiso de vertimientos.

c) Descripción, nombre y ubicación georeferenciada de los lugares en donde se hará el vertimiento.

d) Fuente de abastecimiento de agua indicando la cuenca hidrográfica a la cual pertenece.

e) Características de las actividades que generan el vertimiento.

f) Un resumen de las consideraciones de orden ambiental que han sido tenidas en cuenta para el otorgamiento del permiso ambiental.

g) Norma de vertimiento que se debe cumplir y condiciones técnicas de la descarga.

h) Término por el cual se otorga el permiso de vertimiento y condiciones para su renovación.

i) Relación de las obras que deben construirse por el permisionario para el tratamiento del vertimiento, aprobación del sistema de tratamiento y el plazo para la construcción y entrada en operación del sistema de tratamiento.

j) Obligaciones del permisionario relativas al uso de las aguas y a la preservación ambiental, para prevenir el deterioro del recurso hídrico y de los demás recursos relacionados.

k) Aprobación del Plan de Gestión del Riesgo para el Manejo del Vertimiento.

l) Aprobación del Plan de Contingencia para la Prevención y Control de Derrames, cuando a ello hubiere lugar.

m) Obligación del pago de los servicios de seguimiento ambiental y de la tasa retributiva,

n) Autorización para la ocupación de cauce para la construcción de la infraestructura de entrega del vertimiento al cuerpo de agua.

### 2.5 Permiso de ocupación de cauce

Cualquier tipo de obra que se realice en el cauce de una quebrada, corriente de agua o en su rivera, requiere un permiso de ocupación de cauce. El permiso de ocupación de cauce tiene como objetivo regular las intervenciones sobre los cauces, considerando las implicaciones de éstas sobre la generación de procesos erosivos, riesgos y deterioro de la calidad ambiental de las cuencas.

Cuando se interviene un cauce se pueden presentar las siguientes situaciones:

- Al incrementar la profundización del lecho de la corriente, se incrementan los procesos erosivos aguas arriba de las mismas.
- Cuando se canaliza una corriente, aumenta su velocidad y genera cambios en la morfología de su cauce o de su receptor, en el punto donde termina la obra hidráulica.
- La canalización de un conjunto de afluentes genera mayor velocidad de evacuación de agua y durante los eventos de lluvia y crecientes se deteriora su capacidad paisajística.

***Tabla 11.*** *Documentos expedición ocupación de cauce*

| Documentos expedición ocupación de cauce |
|---|
| Plano de localización de la fuente hídrica donde se encuentre localizado el proyecto y su área de influencia. |
| Documentos que acrediten la personería jurídica del solicitante. |
| Poder debidamente otorgado cuando actúe por medio de apoderado. |
| Certificado de libertad y tradición. |
| Formulario único nacional de solicitud. |

**Fuente:** Manual de Gestión de Riesgos Ambientales Para Puestos Avanzados de Vigilancia (P.A.V) (Hernández, 2016)

### 2.6 Permiso de aprovechamiento forestal y sustracción de área de reserva forestal

Según la resolución 1274 de 2014 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, “Un área de reserva forestal se denomina al área de propiedad pública o privada reservada para destinarla exclusivamente al establecimiento o mantenimiento y utilización racional de áreas forestales, las cuales sólo podrán destinarse al aprovechamiento racional permanente de los bosques que en ella existan o se establezcan garantizando la recuperación y supervivencia de los mismos”. (MADS, 2014)

### 2.6.1 Clases de área de reserva forestal

Según el decreto 1791 de 1996, se establecen tres clases de aprovechamiento forestal, como se describe a continuación:

***Tabla 12.*** *Clases Aprovechamiento Forestal*

| Clases Aprovechamiento Forestal | |
|---|---|
| **Productoras** | El área forestal productora, obedece a la zona que debe ser conservada permanentemente con bosques naturales o artificiales, para obtener productos forestales para comercialización o consumo. |
| **Protectoras** | El área forestal protectora es la zona que debe ser conservada permanentemente con bosques naturales o artificiales, para proteger estos mismos recursos u otros naturales renovables. |
| **Protectoras Productoras** | Las áreas de reserva forestal protectora productora, corresponde a la zona que debe ser conservada permanentemente con bosques naturales o artificiales para proteger los Recursos Naturales renovables y que, además, puede ser objeto de actividades de producción sujeta necesariamente al mantenimiento del efecto protector. |

**Fuente:** Manual de Gestión de Riesgos Ambientales para Puestos Avanzados de Vigilancia (P.A.V) (Hernández, 2016)

### 2.6.2 ¿Cómo se otorga el permiso de aprovechamiento?

El permiso de aprovechamiento forestal se otorga para la extracción de productos de un bosque natural o flora silvestre y comprende desde la obtención hasta el momento de su transformación. (MADS, 1996).

Existen tres tipos de aprovechamiento forestal, según como se describe en el capítulo III del decreto 1791 de 1996:

***Tabla 13*** *Tipos de Aprovechamiento Forestal*

| Tipos de Aprovechamiento Forestal |
|---|
| **Aprovechamiento único** |
| Se utiliza por una sola vez en áreas donde se demuestre mejor aptitud de uso del suelo diferente al forestal o cuando existan razones de utilidad pública e interés social. Este tipo de aprovechamiento pueden contener la obligación de dejar limpio el terreno al término del aprovechamiento, pero no la de renovar o conservar el bosque. |

| Aprovechamiento persistente |
|---|
| Se efectúan con criterios de sostenibilidad y con la obligación de conservar el rendimiento normal del bosque con técnica silvícola que permita su renovación, entendiéndose por rendimiento normal del bosque su desarrollo o producción sostenible de tal manera que se garantice la permanencia del bosque. |
| **Aprovechamiento doméstico** |
| Se efectúan exclusivamente para satisfacer necesidades vitales domésticas del predio del que se extrae, sin que se puedan comercializar. |

**Fuente:** Decreto 1791 de 1996

### 2.6.3 Trámite aprovechamiento forestal

En esta gestión se debe presentar el Formulario Único Nacional de Aprovechamiento Forestal, incluyendo la información referida en la tabla 6, siendo potestad de la autoridad ambiental competente, la autorización o negación del permiso, a través de una resolución motivada entregada al interesado.

***Tabla 14**. Documentos Aprovechamiento Forestal*

| Documentos Aprovechamiento Forestal |
|---|
| **Aprovechamiento único y permanente** |
| • Nombre, identificación y dirección domiciliaria del peticionario; podrá actuar a través de apoderado presentando el poder respectivo. Si es persona jurídica debe allegar prueba de existencia y representación legal.<br>• Poder debidamente autenticado cuando el peticionario no sea dueño del predio en el cual ser realizará el aprovechamiento.<br>• Ubicación geográfica con la localización precisa del predio, determinando sus linderos y la extensión de la superficie que se desea aprovechar.<br>• Mapa o plano del predio.<br>• Especies que se desean aprovechar, número de individuos, volumen, peso, cantidad. Cuando se trate de aprovechamiento forestal único deberá aportar un estudio técnico que demuestre mejor aptitud de uso del suelo diferente al forestal.<br>• Copia de la escritura de propiedad del predio; si el peticionario no es dueño deberá aportar solicitud escrita.<br>• Certificación de tradición y libertad con fecha de expedición no superior a dos (02) meses<br>• Plan de manejo y aprovechamiento forestal. |

| |
|---|
| • Estudio del plan de aprovechamiento forestal si supera los 20m$^3$ de madera en bruto.<br>• Visita y pago por concepto de evaluación y seguimiento. |
| **Aprovechamiento persistente** |
| • Solicitud formal.<br>• Acreditar la calidad de propietario del predio, acompañando copia de la escritura pública y del certificado de libertad y tradición, este último con fecha de expedición no mayor a dos (02) meses.<br>• Acreditar capacidad para garantizar el manejo silvicultural, la investigación y la eficiencia en el aprovechamiento y en la transformación.<br>• Plan de Manejo Forestal.<br>• Visita y pago por concepto de evaluación y seguimiento. |
| **Aprovechamiento doméstico** |
| • Aplica los mismos requisitos del trámite de aprovechamiento único y permanente, a excepción del Plan de manejo y aprovechamiento forestal.<br>• Visita y pago por concepto de evaluación y seguimiento. |

**Fuente:** Manual de Gestión de Riesgos Ambientales para Puestos Avanzados de Vigilancia (P.A.V) (Hernández, 2016)

Los planes de manejo forestal y los planes de aprovechamiento forestal que se presten para áreas iguales o superiores a veinte (20) hectáreas deberán contener un capítulo sobre consideraciones ambientales en el cual se detallarán las acciones requeridas y a ejecutar para prevenir, mitigar, controlar, compensar y corregir los posibles efectos e impactos negativos causados.

Para los aprovechamientos forestales o de productos de la flora silvestre menores a veinte (20) hectáreas no se exigirá la presentación del capítulo sobre consideraciones ambientales en los planes respectivos; sin embargo, las Corporaciones establecerán, en las resoluciones que otorgan el aprovechamiento, las obligaciones a cargo del usuario para prevenir, mitigar, compensar y corregir los posibles efectos e impactos ambientales negativos.

### 2.6.4 Trámite de sustracción de área de reserva forestal

Solicitud suscrita por el representante legal o quien haga sus veces (en caso de ser persona jurídica) o la persona natural interesada, con el nombre o razón social, número de identificación, domicilio y nacionalidad.

Certificado de existencia y representación legal para el caso de persona jurídica o copia del documento de identificación, si se trata de persona natural.

Poder otorgado en debida forma, cuando actúe mediante apoderado.

Certificación expedida por el Ministerio del Interior sobre la presencia o no de comunidades tradicionales negras y/o indígenas en el área objeto de solicitud de sustracción.

Certificación del INCODER o entidad que haga sus veces, sobre existencia de territorios indígenas o tierras de comunidades negras legalmente constituidas en el área objeto de sustracción.

Para las actividades de explotación petrolera y minera, se requiere que el interesado anexe copia del respectivo contrato de asociación petrolera o del título minero, debidamente otorgado e inscrito el registro minero nacional.

Delimitación del área urbana por sustraer, correspondiente al perímetro del suelo urbano definido en el Plan de Ordenamiento Territorial Municipal y presentada en cartografía a escala entre 1:200 y 1:10000. Adicionalmente, la delimitación y ubicación del área ocupada por las infraestructuras y equipamientos de servicio básico y saneamiento ambiental. objeto de la sustracción. La delimitación deberá hacerse en cartografía en escala 1:1000 a 1:1500. (CAR, 2015).

Para el establecimiento de unidades temporales e itinerantes, la resolución 1527 de 2012 en el artículo 2, literal b, establece que se pueden desarrollar en áreas de reserva forestal nacional sin la necesidad de efectuar sustracción del área, siempre y cuando las actividades dirigidas al establecimiento de estas unidades, no sean superiores a una hectárea y no impliquen la construcción de infraestructura permanente y se den en el marco de actividades de campaña militar para garantizar la seguridad nacional; el tiempo total del otorgamiento de la autorización es de aproximadamente 35 días hábiles. (MADS, 2012).

### 2.6.5 Acto administrativo

La resolución por medio de la cual se otorga el permiso de aprovechamiento forestal, deberá contener por lo menos la siguiente información:

a) Nombre e identificación del usuario.

b) Ubicación geográfica del predio, determinando sus linderos, mediante límites arcifinios o mediante azimut y distancias.

c) Extensión de la superficie a aprovechar.

d) Especies a aprovechar, número de individuos, volúmenes, peso o cantidad y diámetros de cortas establecidos.

e) Sistemas de aprovechamiento y manejo, derivados de los estudios presentados y aprobados.

f) Obligaciones a las cuales queda sujeto el titular del aprovechamiento forestal.

g) Medidas de mitigación, compensación y restauración de los impactos y efectos ambientales.

h) Derechos y tasas.

i) Vigencia del aprovechamiento.

j) Informes semestrales. (MADS-2015).

### 2.7 Permiso de emisiones atmosféricas

Este permiso lo concede la autoridad ambiental competente, mediante acto administrativo, para que una persona natural o jurídica, pública o privada, dentro de los límites permisibles establecidos en las normas ambientales respectivas, pueda realizar emisiones al aire; este permiso sólo se otorga al propietario de la obra, empresa, actividad, industria o establecimiento que origina las emisiones.

#### 2.7.1 ¿Cuándo se requiere permiso de emisiones?

Según lo establecido en el Decreto 948 del 05 de junio de 1995, en su artículo 73, se requiere permiso de emisiones atmosféricas para las siguientes actividades:

- Quemas abiertas controladas en zonas rurales.
- Descargas de humos, gases, vapores, polvos o partículas por ductos o chimeneas de establecimientos industriales, comerciales o de servicio.
- Emisiones fugitivas o dispersas de contaminantes por actividades de explotación minera a cielo abierto.
- Incineración de residuos sólidos, líquidos y gaseosos.
- Operaciones de almacenamiento, transporte, carga y descarga en puertos, susceptibles de generar emisiones al aire.
- Operación de calderas o incineradores por un establecimiento industrial o comercial.
- Quema de combustibles de campos de explotación de petróleo y gas.
- Procesos o actividades susceptibles de producir emisiones de sustancias tóxicas.
- Producción de lubricantes.
- Refinación y almacenamiento de petróleo y sus derivados.
- Operación de plantas termoeléctricas y reactores nucleares.
- Actividades generadoras de olores ofensivos y las demás que el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible establezca con base en estudios técnicos que indiquen la necesidad de controlar otras emisiones. (MADS, 1995).

### 2.7.2 Requisitos

Conforme con el Decreto 948/95, los requisitos para el trámite del permiso de emisiones, son los siguientes:

### 2.7.3 Trámite

Recibida la solicitud, la autoridad ambiental competente, dentro de los diez (10) días hábiles siguientes, dictará un auto de iniciación de trámite que se notificará y publicará en los términos del artículo 70 de la Ley 99 de 1993. En caso que la solicitud no reúna los requisitos exigidos, en el mismo auto, se indicará al interesado las correcciones o adiciones necesarias, para que las subsane en el término de diez (10) días hábiles. Si no se da cumplimiento a lo establecido por la autoridad ambiental, se rechazará el trámite.

Si la autoridad ante la cual se surte el trámite considera necesaria una visita técnica de inspección al lugar respectivo, la ordenará para que se practique dentro de los quince (15) días hábiles siguientes y así lo indicará en el auto de iniciación de trámite o una vez allegada la información solicitada, en el cual se precisará la fecha, hora y lugar en que habrá de realizarse.

Ejecutoriado el auto de iniciación de trámite o allegada por el peticionario la información adicional requerida por la autoridad ambiental, ésta dispondrá de cinco (5) días hábiles adicionales para solicitar a otras autoridades o entidades rendir, dentro de los (15) días siguientes a la fecha de la comunicación que así lo solicite, los conceptos técnicos o informaciones que sean necesarios para la concesión del permiso.

Presentada a satisfacción toda la documentación por el interesado, o recibida la información adicional solicitada, o vencido el término para ser contestado el requerimiento de conceptos e informaciones adicionales a otras autoridades o entidades, la autoridad ambiental competente decidirá si otorga o niega el permiso, en un término no mayor de sesenta (60) días hábiles.

La resolución por la cual se otorga o se niega el permiso deberá ser motivada y contra ella proceden los recursos de ley. Para los efectos de publicidad de las decisiones que pongan fin a la actuación, se observará lo dispuesto en el artículo 71 de la Ley 99 de 1993.

### 2.7.4 Acto administrativo

La resolución por medio de la cual se otorga el permiso de emisiones, deberá contener por lo menos la siguiente información:

a) Indicación e identificación de la persona o personas a quienes se otorga el permiso.
b) Determinación, descripción y ubicación de la obra, actividad, establecimiento o proyecto de instalación, ampliación o modificación para el cual se otorga el permiso.
c) Consideraciones que han sido tenidas en cuenta para el otorgamiento del permiso.

d) La emisión permitida o autorizada, sus características y condiciones técnicas y los procesos o actividades que comprende, con la caracterización de los puntos de emisión.

e) El término de vigencia del permiso, el cual no podrá ser superior a cinco (5) años.

f) Señalamiento de los requisitos, condiciones y obligaciones que debe satisfacer y cumplir el titular del permiso

g) La obligación a cargo del titular del permiso de contar con determinados equipos, infraestructura o instalaciones o de introducir modificaciones a sus procesos, para garantizar el cumplimiento de las condiciones ambientales exigidas.

h) Las garantías que debe otorgar el titular del permiso, a fin de asegurar el cumplimiento de las obligaciones en él establecidas.

i) La atribución de la autoridad ambiental para modificar unilateralmente, de manera total o parcial, los términos y condiciones del permiso, cuando por cualquier causa se hayan modificado las circunstancias tenidas en cuenta al momento de otorgarlo, de conformidad con lo establecido por los artículos 2.2.5.1.2.11. y 2.2.5.1.7.13 de del Decreto 1076 de 2015.

j) Los derechos y condiciones de oportunidad del titular del permiso para solicitar la modificación, total o parcial del mismo cuando hayan variado las condiciones de efecto ambiental que fueron consideradas al momento de otorgarlo.

### 2.8 Permiso de extracción de materiales de arrastre y materiales pétreos

Según el Código de Minas -Ley 685 del 15 de agosto de 2001-, artículo 11, se denominan materiales de construcción: "*Los productos pétreos explotados en minas y canteras usados generalmente, en la industria de la construcción como agregados en la fabricación de piezas de concretos, morteros, pavimentos, obras de tierra y otros productos similares. También para los mismos efectos, son materiales de construcción, los materiales de arrastre tales como arenas, gravas y las piedras yacentes en el cauce y orillas de las corrientes de agua, vegas de inundación y otros terrenos aluviales. Los materiales antes mencionados se denominan materiales de construcción, aunque una vez explotados no se destinen a esta industria".*

#### 2.8.1 Requisitos

En el caso de explotación de canteras se debe presentar la siguiente información:

- Ubicación en planos de sitio en el que se realizará la explotación.
- Relación de las labores previas a la explotación.
- Requerimiento de material del proyecto.
- Descripción geológica y geotécnica de la cantera.
- Necesidades de infraestructura para la explotación.

- Plan de abandono.

Cuando se trata de extracción de materiales de arrastre de cauces o lechos de corrientes superficiales o depósitos de agua, se deberá presentar, entre otra, la siguiente información:

- Nombre y ubicación de la corriente y del sitio por explotar.
- Régimen hidráulico de la corriente.
- Explotaciones similares.
- Infraestructura que pueda verse afectada.
- Volumen y profundidad máxima de explotación.
- Sistema de extracción por emplear.
- Análisis de caudales líquidos y sólidos.
- Infraestructura necesaria.
- Plan de Manejo y explotación.
- Plan de Abandono.

Si se requiere disponer de materiales de arrastre y/o pétreos (piedra, grava, arena, etc.), para la ejecución de obras de infraestructura, provenientes del suelo, cauces y/o playas de ríos, u otro medio natural, el contratista debe gestionar y obtener, a su cargo, antes del inicio de las explotaciones, los permisos y/o concesiones mineras para la extracción de estos materiales, ante el Ministerio de Minas y Energía, INGEOMINAS o su delegado, así como, la respectiva licencia ante la autoridad ambiental competente en la zona del proyecto.

### 2.9 Licencias ambientales

Como ya se mencionó, la licencia ambiental es la autorización que otorga la autoridad ambiental competente, para la ejecución de una obra o actividad sujeta al cumplimiento de los requisitos que la misma establezcan en relación con la prevención, la mitigación, corrección, compensación y manejo de los efectos ambientales de la obra o actividad autorizada y tiene implícitos todos los permisos, autorizaciones y/o concesiones para el uso, aprovechamiento y/o afectación de los Recursos Naturales renovables que sean necesarios por el tiempo de vida útil del proyecto, obra o actividad.

El Decreto 1076/2015, establece la competencia del trámite de licencias ambientales, así:

***"ARTÍCULO 2.2.2.3.1.2. Autoridades ambientales competentes.*** *Son autoridades competentes para otorgar o negar licencia ambiental, conforme a la ley y al presente decreto, las siguientes:*

*1. La Autoridad Nacional de Licencias Ambientales (ANLA).*

*2. Las Corporaciones Autónomas Regionales y las de Desarrollo Sostenible.*

*Las Corporaciones Autónomas Regionales y las de Desarrollo Sostenible podrán delegar el ejercicio de esta competencia en las entidades territoriales, para lo cual deberán tener en cuenta especialmente la capacidad técnica, económica, administrativa y operativa de tales entidades para ejercer las funciones delegadas.*

*3. Los municipios, distritos y áreas metropolitanas cuya población urbana sea superior a un millón (1.000.000) de habitantes dentro de su perímetro urbano en los términos del artículo 66 de la Ley 99 de 1993.*

*4. Las autoridades ambientales creadas mediante la Ley 768 de 2002". (MADS-2015)*

Para determinar qué proyectos requieren licencia ambiental remitirse al ARTÍCULO 2.2.2.3.2.2 del Decreto único ambiental (1076/2015).

### 2.10 Cumplimiento y Seguimiento

En cuanto a los requisitos legales, los cuales están contenidos en los permisos ambientales, por parte de las Unidades Militares Aéreas se debe tener un control de los requerimientos realizados por las Autoridades Ambientales en cada uno de los actos administrativos. Este seguimiento deberá realizarse en una tabla en donde se establecen datos como:

- Unidad.
- Tipo de permiso
- No. de Acto Administrativo.
- Fecha de expedición.
- Vigencia.
- Fecha de vencimiento.
- Requerimientos (especificar frecuencias).
- Observaciones.

La tabla deberá ser cargada en la aplicación TEAMS con los plazos e indicadores del segundo y cuarto trimestre de cada vigencia.

### 2.11 Normativa ambiental

A continuación, se presenta el marco normativo ambiental, tanto a nivel nacional como al interior de las Fuerzas Militares, que aplica a las actividades que se desarrollan en las Unidades Militares Aéreas, como consecuencia de su operación en función del cumplimiento de la misión, y que deben ser acatadas.

### 2.11.1 Normativa colombiana vigente

***Tabla 15.*** *Normas Generales*

| Normas Generales | |
|---|---|
| **Titulo** | **Detalle** |
| Constitución Nacional | Constitución Política de Colombia. |
| Decreto Ley 2811 de 1974 | Por el cual se dicta el Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente. |
| Ley 99 de 1993 | Por la cual se crea el MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE, se reordena el Sector Público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los Recursos Naturales renovables, se organiza el Sistema Nacional Ambiental -SINA y se dictan otras disposiciones. |
| Decreto 2041 de 2014 | Por el cual se reglamenta el Título VIII de la Ley 99 de 1993 sobre Licencias Ambientales. |
| Decreto 1076 de 2015 | Decreto Único reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible. |
| Resolución 2086 de 2010 | Por el cual se adopta la metodología para la tasación de multas consagradas en el numeral 1° del artículo 40 de la Ley 1333 del 21 de julio de 2009 y se toman otras determinaciones. |

### 2.11.2 Normas particulares

***Tabla 16.*** *Normas Particulares Agua potable*

| Normas Particulares Agua Potable | |
|---|---|
| **Titulo** | **Detalle** |
| Ley 373 de 1997 | Por la cual se establece el programa para el uso eficiente y ahorro del agua. |
| Decreto 1575 de 2007 | Por el cual se establece el Sistema para la Protección y Control de la Calidad del Agua para Consumo Humano. |
| Resolución 1508 de 2010 | Por la cual se establece el procedimiento para el recaudo de los recursos provenientes de las medidas adoptadas por la Comisión de Regulación de Agua Potable y Saneamiento Básico para promover el uso eficiente y ahorro del agua potable. |
| Resolución 431 de 2012 | Por la cual se autorizan laboratorios para la realización de análisis físicos, químicos y microbiológicos al agua para consumo humano |

| | |
|---|---|
| Resolución 0811 de 2008 | Por medio de la cual se definen los lineamientos a partir de los cuales la autoridad sanitaria y las personas prestadoras, concretan su área de influencia, los lugares y puntos de muestreo para el control y la vigilancia de la calidad del agua para consumo humano en la red de distribución. |

***Tabla 17.*** *Normas Particulares Vertimientos*

| Normas Particulares Vertimientos | |
|---|---|
| **Titulo** | **Detalle** |
| Constitución Política Nacional | En los artículos 78, 79 y 80 establece que el Estado tiene, entre otros deberes, los de proteger la diversidad e integridad del ambiente; fomentar la educación ambiental; prevenir y controlar los factores de deterioro ambiental; imponer las sanciones legales y exigir la reparación de los daños causados al ambiente. |
| CONPES 3164 de 2002 | Política Nacional Ambiental para el Desarrollo Sostenible de los Espacios Oceánicos y las Zonas Costeras e Insulares de Colombia – Plan de Acción 2002 – 2004. Identifica las acciones prioritarias, actores institucionales responsables de su ejecución, recursos financieros y mecanismos de coordinación necesarios para la implementación de esta Política. Establece las actividades para la evaluación, prevención, reducción y control de contaminación generada por fuentes terrestres y marinas. |
| CONPES 3177 de 2002 | Acciones Prioritarias y Lineamientos para la Formulación del Plan Nacional de Manejo de Aguas Residuales (PMAR) el cual define las acciones prioritarias para la formulación del Plan Nacional de Manejo de Aguas Residuales (PMAR), con el fin de promover el mejoramiento de la calidad del recurso hídrico de la Nación. Este documento establece cinco acciones enmarcadas en la necesidad de priorizar la gestión, desarrollar estrategias de gestión regional, revisar y actualizar la normatividad del sector, articular las fuentes de financiación y fortalecer una estrategia institucional para la implementación del Plan Nacional de Manejo de aguas Residuales. |
| Decreto 1594 de 1984 | Por el cual se reglamenta parcialmente el Título I de la Ley 9 de 1979, así como el Capítulo II del Título VI -Parte III- Libro II y el Título III de la Parte III -Libro I- del Decreto - Ley 2811 de 1974 en cuanto a usos del agua y residuos líquidos. |
| Resolución 330 de 2017 | Por la cual se adopta el Reglamento Técnico para el Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico (RAS) y se derogan las Resoluciones números 1096 de 2000, 0424 de 2001, 0668 de 2003, 1459 de 2005, 1447 de 2005 y 2320 de 2009. |
| Decreto 3930 de 2010 | Por el cual se reglamenta parcialmente el Título I de la Ley 9ª de 1979, así como el Capítulo II del Título VI -Parte III- Libro II del Decreto-ley 2811 de 1974 en cuanto a usos del agua y residuos líquidos y se dictan otras disposiciones. |

| | |
|---|---|
| Resolución 631 de 2015 | Por la cual se establecen los parámetros y valores máximos permisibles en los vertimientos puntuales a cuerpos de agua superficiales y a los sistemas de alcantarillado público y se dictan otras disposiciones. |
| Resolución 699 de 2021 | Por la cual se establecen los parámetros y los valores límites máximos permisibles en los vertimientos puntuales de Aguas Residuales Domésticas Tratadas al suelo, y se dictan otras disposiciones. |

***Tabla 18.*** *Normas Particulares Residuos Sólidos Convencionales*

| Normas Particulares Residuos Sólidos Convencionales | |
|---|---|
| **Titulo** | **Detalle** |
| Decreto 838 de 2005 | Por el cual se modifica el Decreto 1713 de 2002 sobre disposición final de residuos sólidos y se dictan otras disposiciones. |
| Resolución 1390 de 2005 | Por la cual se establecen directrices y pautas para el cierre, clausura y restauración o transformación técnica a rellenos sanitarios de los sitios de disposición final a que hace referencia el artículo 13 de la Resolución 1045 de 2003 que no cumplan las obligaciones indicadas en el término establecido en la misma. |
| Decreto 2981 de 2013 | Por el cual se reglamenta la prestación del servicio público de aseo. |
| Resolución 754 de 2014 | Por la cual se adopta la metodología para la formulación, implementación, evaluación, seguimiento, control y actualización de los Planes de Gestión Integral de Residuos Sólidos. |

***Tabla 19.*** *Normas Particulares Manejo de escombros*

| Normas Particulares Manejo De Escombros | |
|---|---|
| **Titulo** | **Detalle** |
| Resolución 472 de 2017 | Por la cual se reglamenta la gestión integral de los residuos generados en las actividades de Construcción y Demolición (RCD) y se dictan otras disposiciones. |
| Decreto 357 de 1997 | Por el cual se regula el manejo, transporte y deposición final de escombros y materiales de construcción. |

***Tabla 20.*** *Normas Particulares Residuos Hospitalarios*

| Normas Particulares Residuos Hospitalarios | |
|---|---|
| **Titulo** | **Detalle** |
| Decreto 351 de 2014 | Por el cual se reglamenta la gestión integral de los residuos generados en la atención en salud y otras actividades. |

***Tabla 21.*** *Normas Particulares Residuos peligrosos*

| Normas Particulares Residuos Peligrosos | |
|---|---|
| **Titulo** | **Detalle** |
| Ley 253 de 1996 | Por medio de la cual se aprueba el Convenio de Basilea sobre el control de los movimientos transfronterizos de los desechos y su eliminación, hecho en Basilea el 22 de marzo de 1989. |
| Decreto 4741 de 2005 | Por el cual ser reglamenta parcialmente la prevención y manejo de los residuos o desechos peligrosos generados en el marco de la gestión integral. |
| Resolución 1402 de 2006 | Por la cual se desarrolla parcialmente la prevención y manejo de los residuos o desechos peligrosos generados en el marco de la gestión integral. |
| Decreto 1609 de 2002 | Por el cual se reglamenta el manejo y transporte terrestre automotor de mercancías peligrosas por carretera. |

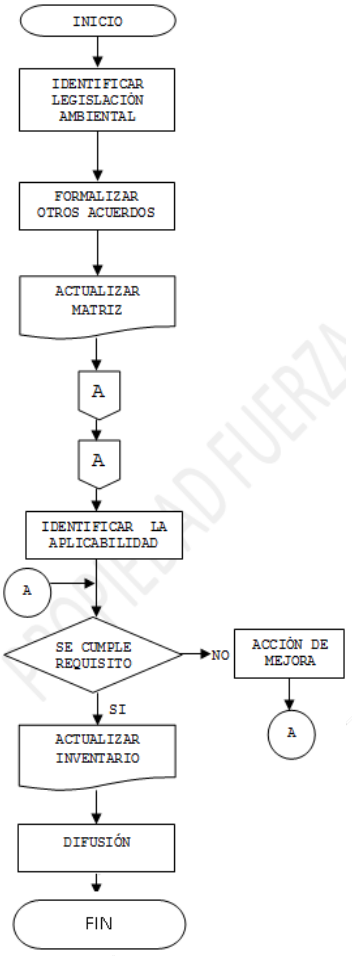
***Tabla 22.*** *Normas Particulares Recurso Aire*

| Normas Particulares Recurso Aire | |
|---|---|
| **Titulo** | **Detalle** |
| Decreto 948 de 1995 | Por el cual se reglamentan, parcialmente, la Ley 23 de 1973, los artículos 33, 73, 74, 75 y 76 del Decreto - Ley 2811 de 1974; los artículos 41, 42, 43, 44, 45, 48 y 49 de la Ley 9 de 1979; y la Ley 99 de 1993, en relación con la prevención y control de la contaminación atmosférica y la protección de la calidad del aire. |
| Decreto 2107 de 1995 | Por medio del cual se modifica parcialmente el Decreto 948 de 1995 que contiene el Reglamento de Protección y Control de la Calidad del Aire. |
| Resolución 0898 de 1995 | Por la cual se regulan los criterios ambientales de calidad de los combustibles líquidos y sólidos utilizados en hornos y calderas de uso comercial e industrial y en motores de combustión interna de vehículos. |
| Resolución 619 de 1997 | Por la cual se establecen parcialmente los factores a partir de los cuales se requiere permiso de emisión atmosférica para fuentes fijas. |
| Decreto 979 de 2006 | Por el cual se modifican los artículos 7°, 10, 93, 94 y 108 del Decreto 948 de 1995. |
| Resolución 2254 de 2017 | Por la cual se adopta la norma de calidad del aire ambiente y se dictan otras disposiciones. |
| Resolución 909 de 2008 | Protocolo para el control y vigilancia de la contaminación atmosférica generada por fuentes fijas. |

### 2.12 Actualización e identificación aspectos legales

Para efectuar la actualización de los requisitos ambientales que deben ser cumplidos por las Unidades, de acuerdo con la normativa ambiental vigente, es necesaria la identificación de las obligaciones de carácter legal, para lo cual se establece el procedimiento que se presenta en la Tabla 15– Procedimiento Actualización Legal.

***Tabla 23.*** *Procedimiento Actualización Legal*

| Actividad | Responsable | Descripción |
|---|---|---|
|  | Asesor Legal. Comandante ESMA. Asesor ESMA.<br><br>Asesor Legal. Comandante ESMA. Asesor ESMA.<br><br>Asesor Legal. Comandante ESMA. Asesor ESMA.<br><br>Asesor Legal. Comandante ESMA. Asesor ESMA. | Con base en las fuentes de información legal ambiental, se efectúa la identificación de legislación ambiental que aplique correspondiente a sus aspectos ambientales.<br>Responsable de formalizar otros acuerdos con partes interesadas, a través de un documento firmado e incluir en la matriz de requisitos legales.<br>Mensualmente, actualiza la matriz de requisitos legales del sistema de gestión ambiental conforme a la legislación vigente informando al líder del proceso en donde aplique. Ver numeral De igual manera se realizará de manera anual una revisión general de la matriz de requisitos legales F-SGA-009 vs la matriz de identificación de aspectos e impactos ambientales F-SGA-025.<br>A través de las páginas de las corporaciones y/o secretarias, la CEO, Páginas Web de los Ministerios del Medio Ambiente, de Salud y Protección Social y de Transporte, Compendios actualizados de normas legislativas y suscripciones afines (Legis, diario oficial). Se determina si cumple o no con el requisito legal.<br>Revisar la matriz de requisitos legales y determinar si existe nueva legislación u otros acuerdos aplicables. Ver numeral 5.<br>Difunde y comunica a los responsables de los procesos y contratistas:<br>Los cambios en la Legislación aplicable.<br>Modificaciones en la Matriz de Requisitos Legales<br>Cambios en el procedimiento de Identificación de Requisitos Legales. |

**Fuente:** SGA CACOM-5

PROPIEDAD FUERZA

## Capítulo 3. Educación Ambiental



## Introducción

La educación ambiental tiene sus inicios cerca del año 1930 con el movimiento de la “Educación Progresiva”, cuando las teorías pedagógicas desarrollaron la idea de poner a los niños y niñas en contacto directo con la naturaleza que les rodea, siendo la base fundamental de esta teoría “aprender haciendo”, principio que se mantiene en la actualidad. (TNC. 2012).

Sin embargo, fue hasta el año de 1972, que se suscribió la Declaración sobre el Medio Humano, en la reunión de Estocolmo, la cual marcó un hito fundamental en el avance hacia la comprensión de la urgente necesidad de un cambio en los procesos de desarrollo. En dicha Declaración se determinó que *"el hombre tiene el derecho fundamental a la libertad, la igualdad y al disfrute de condiciones de vida adecuadas, en un medio de calidad tal que se le permita llevar una vida digna y gozar de bienestar, y tiene la solemne obligación de proteger el medio para las generaciones presentes y futuras”*, dando inicio a lo que se conoce como Desarrollo Sostenible (Tréllez.2004).

En este sentido se entiende que “La Educación Ambiental es un proceso formativo mediante el cual se busca que el individuo y la colectividad conozcan y comprendan las formas de interacción entre la sociedad y la naturaleza, sus causas y consecuencias, a fin de que actúen de manera integrada y racional con su medio” (Quiroz y Tréllez, 1992 citado en Tréllez.2004).

Es por esto que las Unidades Militares Aéreas deben trabajar, no sólo en la búsqueda de ampliar el conocimiento de la población sobre las principales problemáticas ambientales, sino en la comprensión de las interacciones entre los seres humanos y la naturaleza, con el objetivo de avanzar en acciones concretas que contribuyan a la conservación y cuidado de los Recursos Naturales, a través de campañas de interés global como: cambio climático, tráfico ilegal de especies silvestres, uso eficiente de Recursos Naturales y manejo integral de residuos sólidos, campañas en las que se profundizará con el objetivo de concientizar, educar y contribuir desde la FAC a la conservación y la protección, no sólo como fuerza militar, sino como parte de la sociedad.

### 3.1 Generalidades de la educación

Para desarrollar procesos de educación ambiental es importante tener claridad de las tres (03) divisiones que tradicionalmente se le ha dado a ésta:

- **Formal:** Es la brindada bajo una estructura curricular, que se imparte en establecimientos educativos aprobados, en una secuencia regular de ciclos lectivos, con sujeción a pautas curriculares progresivas, y conducente a grados y títulos. Es la educación controlada por el Gobierno, con diferentes grados de obligatoriedad según el sistema educativo de cada país.

- **No Formal:** Es la que se ofrece con el objeto de complementar, actualizar, suplir conocimientos y formar, en aspectos académicos o laborales, sin sujeción al sistema de niveles y grados establecidos para la educación formal o que tiene lugar en un contexto extraescolar, se dirige a diferentes públicos.

- **Informal:** Según el Ministerio de Educación, la educación informal es toda educación, no planificada, la cual tienen como objetivo fin brindar oportunidades para completar, renovar, perfeccionar y ahondar saberes, competencias, técnicas y prácticas aprendizaje espontáneo revistas y cuadernos.

### 3.2 Objetivos de la Educación Ambiental para la Fuerza Aérea Colombiana

La Fuerza Aérea Colombiana consciente de la importancia de la educación ambiental para conseguir un cambio en las conductas de las personas, se ha propuesto con este capítulo los siguientes objetivos:

- Formar y despertar conciencia ambiental en todo el personal de la FAC.
- Generar conocimientos en las personas para ganar una comprensión básica del ambiente en su totalidad
- Capacitar a la población, individual y colectivamente.
- Sensibilizar sobre las principales problemáticas ambientales.
- Educar en el uso eficiente y sostenible de los Recursos Naturales y su importancia.
- Vincular en los procesos de conservación de los Recursos Naturales y protección de ecosistemas, de manera que se cree un hábito y una conciencia de participación a nivel laboral y personal.

### 3.3 Actividades de Educación Ambiental en las UMA's

El trabajo de educación ambiental es compromiso de todos, sin embargo, es responsabilidad de las Secciones Gestión Ambiental y/o Secciones Tácticas Gestión Ambiental que las diferentes campañas, lleguen a cada uno de los residentes y el personal que labora en las UMA's, de tal

manera, que se conviertan en un hábito de buenas prácticas dentro de la Institución, ya que de las metodologías y la frecuencia de las actividades depende su éxito.

Los temas y periodicidad, para la realización de las campañas ambientales durante los trimestres, se debe consultar el Anexo No.1, de la presente Guía.

De igual manera, en la Directiva Transitoria de Gestión Ambiental que desarrolla el Centro de Gestión Ambiental para ser implementada en las Unidades, trae consigo varias actividades, así como los responsables de ayudar a su implementación, como se explica a continuación:

- **Jefatura de Educación Aeronáutica y Espacial– JEAES:** Es la encargada de gestionar que, a través de los Grupos o Escuadrones de Educación de cada Unidad, los cadetes y alumnos en las escuelas de formación y soldados en la fase de instrucción en las UMA's, sean sensibilizados en el área ambiental, sin embargo, la Escuadrilla y/o Elemento Medio Ambiente será la encargada de verificar que se realicen las capacitaciones de tipo no formal o informal, y deberá brindar la temática sobre la que se quiere educar.

- **Jefatura de Seguridad y Defensa de Bases – JESED:** Es quien, a través de los Grupos o Escuadrones de Seguridad de las Unidades Militares Aéreas y en coordinación con las Secciones Gestión Ambiental y/o Secciones Tácticas Gestión Ambiental, es la encargada de establecer un espacio de educación en el área ambiental a los soldados en la fase de instrucción, con el fin que la Sección Gestión Ambiental y/o Sección Táctica de Gestión Ambiental de la Unidad, realicen las jornadas educativas, ya sea con sus integrantes o gestionando personal externo, para dictarlas.

- **Centro de Gestión Ambiental – CEGEA:** Es la responsable de elaborar, actualizar y emitir los lineamientos referentes a las campañas de Educación Ambiental que se deberán implementar en las Unidades.

- **Oficina de Comunicaciones Estratégicas – OCOES:** Es la designada para elaborar el material educativo de apoyo de las campañas ambientales, tales como, videos, grabaciones, plegables, volantes, entre otros; estas actividades se deben realizar en coordinación con el Centro de Gestión Ambiental, quien deberá suministrar el tema y los contenidos técnicos que se quieren desarrollar y divulgar, enviándolos a las UMA's, para su implementación, sin embargo, es potestad de cada Unidad el desarrollo de material nuevo, siempre y cuando, esté alineado con las directrices emitidas por la CEGEA.

- **Unidades Militares Aéreas – UMA's:** A través de las Secciones Gestión Ambiental y/o Secciones Tácticas Gestión Ambiental; son las responsables de divulgar e implementar la Política Ambiental de la FAC y las diferentes las campañas de educación encaminadas a la ejecución de la Directiva Transitoria de Gestión Ambiental de la Unidad.

### 3.4 Periodicidad de actividades de educación ambiental

Las Unidades Militares Aéreas deberán desarrollar una campaña trimestral enfocada a uno de los seis (06) temas macros de los que trata el presente capítulo. Para este fin, deberán basarse en los plazos consignados en el anexo No. 1 de la presente Guía.

De igual manera, las Unidades Militares Aéreas deberán realizar como mínimo dos (02) actividades de carácter obligatorio durante el año, con la participación de todo el personal militar y civil que labora y/o reside en las UMA's, en conmemoración a las siguientes fechas:

1. 05 de junio - Celebración del Día Mundial del Medio Ambiente (si la Unidad lo desea puede hacer la actividad dentro de la celebración de la semana del medio ambiente).

2. 22 de abril - Día Internacional de la Tierra.

Estas dos celebraciones deberán incluir obligatoriamente, las siguientes actividades:

- Charla de educación.
- Siembra de árboles ya sea dentro de la Unidad o apoyando alguna actividad externa en coordinación con otra entidad.
- Actividades lúdicas (concursos, juegos, manualidades), que generen recordación en el personal de la Unidad.

La Unidad tendrá autonomía para realizar actividades adicionales como cine foros, programas de televisión, día sin carro etc., para ampliar la celebración, así como, la entrega de recordatorios que deberán ser adquiridos por la Unidad o gestionados de manera autónoma.

### 3.5 Actividades a realizar

Para desarrollar con efectividad un proceso de educación ambiental, es necesario establecer qué actividades se van a realizar, con el fin de llegar a más personas, permitiendo que éstas reciban un mensaje efectivo y que a su vez lo puedan replicar.

Son múltiples las actividades que se pueden desarrollar para un solo tema, sin embargo, el listado de actividades que se proponen, buscan brindar al personal el afianzamiento de unos conocimientos básicos de la temática y la comprensión del problema, permitiendo con esto una actuación crítica para apoyar en la solución del mismo. (Ferreras. *Et, al*. 2011). Las siguientes son las actividades sugeridas a realizar:

- Cine foro.
- Experimentación didáctica.
- Juegos de simulación.
- Salidas de campo.
- Reforestación participativa.
- Investigación (estudiantes y soldados).
- Caminatas ecológicas.

- Concursos.
- Programas radiales.
- Ferias ambientales.
- Participara en PRAES de los colegios.
- Charlas dirigidas, capacitaciones.

Por otra parte, y con el fin de medir la implementación y la efectividad de la campaña de educación ambiental efectuada, se deben tener en cuenta los siguientes factores:

- Evaluación del tema ambiental a tratar.
- Identificar el público al cual va dirigido.
- Identificar el mensaje que se quiere transmitir.
- Seleccionar la estrategia educativa que se va a implementar.
- Evaluación de la efectividad de la campaña. (TNC. 2012). Para esto, se deberán hacer encuestas trimestrales mediante a herramienta de Forms que evalúen si se interiorizó la información de la campaña.

### 3.6 Campañas Ambientales

El Centro de Gestión Ambiental definió seis (06) temas principales de educación ambiental, con los cuales se deberá trabajar, en el desarrollo de las distintas campañas lo largo del año en las UMA's, a continuación, se dictan algunas directrices y se brindan algunas ayudas para el desarrollo de la temático de las campañas:

- Campaña sobre Uso Racional de Recursos (ahorro de agua y energía).
- Campaña sobre Manejo Integral de Residuos Sólidos (domiciliarios y peligrosos).
- Campaña sobre sobre Prevención al Tráfico Ilegal de Especies Silvestres y Especie Apadrinada.
- Campaña contra el Cambio Climático.
- Campaña prevención de la deforestación.
- Campaña cero papel.

A continuación, se presentan algunas directrices y contenido temático, que puede ser empleado en el desarrollo de las campañas ambientales:

#### 3.6.1 Campaña de Uso Racional de Recursos (ahorro de agua y energía)

El uso racional de Recursos Naturales como agua y energía, son temas que requieren de un gran esfuerzo y constancia. En las Unidades Militares de la Fuerza Aérea, se presenta un fenómeno de uso excesivo de estos recursos, lo cual se da, generalmente, por dos factores: el primero, es la falta de concientización del personal, ya que la rotación del mismo y la intermitencia de las campañas, hace que se dificulte llegar a toda la población de manera profunda; el segundo, es la ausencia de tarifas asociadas al consumo real, ya que parte del bienestar en las

UMA's, son los bajos costos en la prestación de los servicios que se brindan al interior de éstas, lo cual es indiscutiblemente un gran apoyo al personal militar y sus familias, quienes habitan en las bases. Por lo tanto, se debe buscar generar conciencia en la población de las Unidades sobre la importancia de hacer un uso racional del agua y la energía, ya que su costo no sólo es económico, sino también ambiental.

Para que las campañas de educación ambiental tengan éxito son necesarias las medidas de control y seguimiento, como, por ejemplo, las estadísticas de consumo de cada recurso (agua y energía), para verificar si las campañas están permitiendo el ahorro de éste.

#### 3.6.1.1 Campaña Ahorro Agua

***Figura 18.*** *Campaña ahorro de agua*



**Fuente**: http://repositorio.uisrael.edu.ec/bitstream/47000/434/1/UISRAEL-EC-DIS-378.242-290.pdf

“Colombia está calificada como el cuarto país del mundo en disponibilidad hídrica, es considerado una potencia en agua y es poseedor del 50 % de los páramos del mundo y son los que proveen el 70% del agua que se consume en la nación”, http://www.wwf.org.co/?300270/paramos-en-Colombia .

Así mismo, Colombia cuenta con 7 humedales RAMSAR (Convención del 1971 sobre Humedales) que son de importancia internacional por sus características que permiten reproducir especies críticas de acuerdo al Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible-MADS. Sin embargo, esta abundancia ha sido la principal causa del desperdicio en Colombia, el concepto de que el agua en el país abunda, ha hecho más difíciles las campañas para lograr conciencia en su ahorro; y las Unidades Militares Aéreas no han sido ajenas a este fenómeno, pues al ser

tan económica la prestación del servicio, se ha generado que las campañas sean más difíciles de interiorizar.

Es por esto, que se hace necesario doblar esfuerzos de manera que se muestre la importancia de hacer un uso racional de este valioso recurso, que cada vez se vuelve más escaso, en cuanto a su disponibilidad en agua dulce y sin agentes contaminantes.

- **Metodología**

En el desarrollo de la campaña de ahorro de agua, se proponen una serie de actividades que permitan disminuir el consumo de agua en las Unidades Militares Aéreas, las cuales se exponen a continuación:

- ✓ Crear incentivos para el personal que haga uso racional de agua y a su vez sanciones pedagógicas para el personal que incumpla con las normas de consumo. (Las sanciones deberán ser avaladas por el Departamento Jurídico).
- ✓ Apoyarse en el personal de la Escuadrilla y/o Elemento Servicio Públicos o soldados de servicio militar ambiental, quienes verificarán e informarán a la Secciones Gestión Ambiental y/o Secciones Tácticas Gestión Ambiental. cualquier fuga o desperdicio de agua que identifiquen dentro de las instalaciones de la Unidad, así como un comportamiento indebido que afecte los Recursos Naturales. Es importante involucrar a todo el personal para que participen de las campañas.
- ✓ Incentivar las actividades de ahorro de agua en el hogar con las amas de casa y las empleadas domésticas.
- ✓ Exigir de manera obligatoria el uso de dispositivos ahorradores en lavamanos y lavaplatos de las viviendas fiscales y barracas, con el acompañamiento de las Secciones Gestión Ambiental y/o Secciones Tácticas Gestión Ambiental.
- ✓ Realizar un inventario de los lavamanos, inodoros y orinales que no cuenten con dispositivos ahorradores con el fin de remplazarlos paulatinamente, la Unidad deberá asignar los recursos para tal fin.
- ✓ Usar los espacios como relación general o reuniones del personal para difundir la campaña.
- ✓ El personal de plomeros deberá pasar revistas periódicas en todas las instalaciones con el fin de detectar fugas. Un goteo de un grifo significa 30 litros de agua al día desperdiciados.
- ✓ Se debe incentivar a todo el personal de la Unidad a que realice el reporte de fugas o de quienes hagan un uso indebido del agua; aquellos que informen serán tenidos en cuenta para reconocimientos positivos (felicitaciones, anotaciones, etc.); así mismo, se debe dar prioridad a las órdenes de servicio para correcciones de fugas.
- ✓ Establecer un horario de riego para las plantas, así: de 06:00 a 09:00 y de 16:00 a 18:00. Ya que esto evita la evaporación excesiva, el cumplimiento deberá ser verificado por las Secciones Gestión Ambiental y/o Secciones Tácticas Gestión Ambiental.
- ✓ Exigir al Escuadrón o Escuadrilla de Automotores, que el lavado de los vehículos oficiales de la Unidad se realice con hidrolavadora, donde se laven máximos tres (03) veces por semana. El lavado de vehículos particulares dentro de la Unidad está **PROHIBIDO**, cada propietario será responsable de su lavado por fuera de la Unidad.

- ✓ Hacer uso de todos los medios disponibles para la difusión de las campañas con el fin de lograr una difusión masiva.

- **Consejos prácticos para ahorro de agua**

- ✓ Depositar en el tanque, una o dos botellas con agua de 600 ml, esto ayuda a disminuir la cantidad de agua en cada descarga.
- ✓ Cerrar la llave mientras se jabona, cepilla o afeita.
- ✓ Reducir el tiempo de la ducha, con esta medida se puede reducir el consumo de agua en el hogar en un 30%.
- ✓ Usar el total de la carga en la lavadora.
- ✓ Cerrar la llave del agua mientras enjabona la loza, lo mismo se debe hacer al afeitarse y lavarse los dientes.
- ✓ Utilizar artículos de aseo de tipo biodegradable o ecológico para el hogar, no sólo evitan la contaminación, sino que ahorran agua en el momento de la limpieza.

#### 3.6.1.2 Campaña Ahorro Energía

***Figura 19**. Mayor ahorro*




**Fuente:** Propia

El uso Racional de Energía significa poder aprovechar al máximo y de manera eficiente la energía sin dejar de lado la calidad de vida y el desarrollo económico, reduciendo así gastos, preservando los Recursos Naturales y disminuyendo el consumo de combustibles fósiles. Ésta se debe basar en la implementación de acciones en términos de cambio de tecnologías, educación, comunicación y regulación para promover el uso racional. (ESAP)

El consumo excesivo de energía trae consigo numerosos problemas ambientales, ya que para la producción de ésta se requieren diferentes tecnologías que afectan considerablemente el ambiente. Una de las principales consecuencias del uso de energía eléctrica es la contribución al calentamiento global, por lo que el ahorro y uso racional de energía se convierte en un tema prioritario a implementar en las UMA's.

Por su parte, la Fuerza Aérea Colombiana tiene sus Unidades Militares a lo largo y ancho del territorio nacional, sin embargo, algunas están alejadas de cascos urbanos requiriendo de un intenso trabajo logístico y un alto presupuesto para funcionar. Por esta, y muchas razones más, disminuir el consumo de energía y comenzar un proceso de implementación de energías alternativas debe ser un tema prioritario.

- **Metodología**

En el desarrollo de la campaña de ahorro de energía se proponen una serie de actividades que permitan disminuir el consumo de energía en las Unidades Militares Aéreas, las cuales se exponen a continuación:

- ✓ Se sugiere realizar un inventario de los equipos y maquinaria que requieren energía eléctrica para su funcionamiento, con el fin de establecer cuáles equipos son obsoletos y/o de tecnologías que implican un mayor consumo de energía, con el fin de ser remplazados progresivamente por otros más eficientes.
- ✓ Se sugiere cambiar de manera progresiva los equipos que requieren energía eléctrica convencional, por equipos de tecnologías eficientes.
- ✓ Prohibir el uso de aires acondicionados de ventana, tanto en viviendas fiscales y barracas como en oficinas, ya que su consumo de energía es superior a los aires de tipo mini Split, así mismo, realizar el desmonte progresivo de los existentes.
- ✓ En las unidades de clima caliente se debe establecer un horario de funcionamiento de aires acondicionados, tanto en oficinas como en viviendas fiscales.
- ✓ La Sección de Gestión Ambiental y/o Sección Tácticas de Gestión Ambiental, coordinación con la Escuadrilla y/o Elemento Servicios Públicos, deberán verificar, al finalizar la jornada laboral, que no haya equipos eléctricos y electrónicos encendidos y/o conectados (aires acondicionados, computadores, impresoras, cargadores de celular, escáner, cafeteras, entre otros).
- ✓ Implementar sanciones pedagógicas que permitan al personal interiorizar sobre sus faltas de manera pedagógica, creando conciencia y sentido de pertenencia.
- ✓ Apagar el monitor del computador al igual que el aire acondicionado si el personal se ausenta de la oficina, incluyendo las horas de almuerzo (cada grado extra representa un 7% de consumo más).

- ✓ Incentivar el uso de la luz natural durante el día.
- ✓ Limitar a través de campañas de sensibilización, el uso de electrodomésticos de alto consumo de energía como estufas eléctricas, hornos eléctricos, ollas arroceras, o similares.
- ✓ Incentivar las actividades de ahorro de energía en el hogar, con las amas de casa y las empleadas domésticas.
- ✓ Establecer un horario de uso de aire acondicionado en los comedores de Oficiales y Suboficiales, el cual deberá ser máximo quince (15) minutos antes de comenzar a prestar el servicio de alimentación y hasta quince (15) minutos antes de la finalización del mismo. Debe permanecer apagado entre comidas, evitando así que el sistema de refrigeración permanezca encendido todo el día.
- ✓ Exigir y controlar a través de las Escuadrillas y/o Elementos de Servicios Públicos el mantenimiento preventivo a los aires acondicionados en las viviendas fiscales y barracas, como mínimo, cada seis (06) meses por parte de los propietarios.
- ✓ La Escuadrilla y/o Elementos de Servicios Públicos deben tener una hoja de vida de los aires acondicionados que hagan parte del inventario de la Unidad, donde se programe un mantenimiento preventivo no mayor a seis (06) meses.
- ✓ A través del personal de electricistas de la Unidad, activar el modo bajo consumo en los aparatos electrónicos que cuentan con esta opción.
- ✓ Programar mantenimiento de las redes eléctricas a través de la empresa de servicios públicos.
- ✓ Verificar en el alumbrado público de la Unidad las áreas que tengan exceso de alumbrado con el fin de optimizarlo.
- ✓ Incorporar programas de reemplazo progresivo de la iluminación de alto consumo por nuevas luminarias eficientes.
- ✓ A través del personal de telemática, reducir el brillo de la pantalla de los computadores de las oficinas.
- ✓ Exigir de manera obligatoria el uso de bombillos ahorradores (preferiblemente tipo led) en las viviendas fiscales y barracas, lo cual deberá ser verificado por el personal de las Secciones Gestión Ambiental y/o Secciones Tácticas Gestión Ambiental.
- ✓ Hacer uso de todos los medios disponibles para la difusión de las campañas con el fin de lograr una difusión masiva.

### 3.6.2 Campaña para el Manejo Integral de Residuos Sólidos

***Figura 20.*** *Separación de residuos sólidos convencionales*




**Fuente:** Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible

La generación de residuos sólidos es en la actualidad, uno de los mayores problemas ambientales en todo el mundo. El modelo creciente de consumo ha hecho que la producción de desechos aumente de manera exponencial, haciendo que la resiliencia de un ecosistema sea insuficiente para seguir un ciclo natural de depuración, esto sin contar que la mayoría de los desechos generados son sintéticos y su periodo de degradación puede tardar incluso siglos. Es por esto que la educación y concientización en el manejo, disposición final y reutilización de residuos sólidos es de alta importancia para frenar un problema ambiental que se está saliendo de control.

La práctica de las 5 R, se ha convertido a nivel mundial como un referente para minimizar la producción de residuos sólidos y se basa en:

- Reducir la cantidad de residuos.
- Reusar antes de desechar.
- Reciclar para elaborar nuevos productos.
- Recuperar algunos de sus componentes para ser utilizados nuevamente.
- Rechazar los residuos que contaminan el medio ambiente.

Basados en lo anterior, la práctica de las 5 R (Reducir, Reparar, Recuperar, Reutilizar y Reciclar) deberá ser difundida a todo nivel con el fin de alcanzar los objetivos de la misma; es importante que las campañas conduzcan al personal a reducir la producción de desechos, así cuando vayan tomando conciencia generarán menos residuos innecesarios, siendo éste el aspecto en el que más se debe trabajar.

La clasificación de los residuos sólidos esta descrita con detalle en el Capítulo VI de la Guía de Gestión Ambiental, sin embargo, y para efectos de la campaña de educación ambiental en el manejo adecuado de residuos sólidos, se describe brevemente la clasificación de los mismos:

- **Residuos peligrosos:** Es aquel residuo o desecho que por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables, infecciosas o radiactivas puede causar riesgo o daño para la salud humana y el ambiente. Así mismo, se considera

residuo o desecho peligroso los envases, empaques y embalajes que hayan estado en contacto con ellos (Decreto 4741, 2005). Es importante aclarar que cualquier residuo que haya tenido contacto directo con un residuo peligroso, se le debe dar manejo como residuo peligroso, ya que ha tenido contaminación cruzada.

Los residuos peligrosos se subclasifican en:

- ✓ Hospitalarios
- ✓ Postconsumo
- ✓ Industriales

- **Residuos NO peligrosos:** Son aquellos residuos generados en cualquier actividad, que no representan un riesgo para la salud humana y/o el medio ambiente y a su vez se clasifican en 3:

- ✓ Aprovechables
- ✓ No aprovechables
- ✓ Orgánicos aprovechables

Para información general, en la siguiente figura se evidencia el tiempo estimado de degradación de algunos residuos.

***Figura 21.*** *Tiempo de degradación de los residuos*




**Fuente:** https://www.reciclaccion.cl/noticias/tiempo-de-degradacion-de-los-residuos-2/.

Para que la campaña de educación ambiental para el manejo integral de residuos sólidos tenga éxito son necesarias las medidas de control, como, por ejemplo, las estadísticas de generación de residuos para verificar si las campañas están permitiendo un manejo integral, así mismo es indispensable la realización de encuestas Pre-Post a las campañas que permitan medir la interiorización de las mismas.

- **Metodología**

En el desarrollo de la Campaña de Manejo Integral de Residuos Sólidos (peligrosos y no peligrosos), se proponen una serie de actividades que permitan disminuir la cantidad de residuos generados en las Unidades Militares Aéreas, las cuales se exponen a continuación:

- ✓ Realizar la caracterización de residuos sólidos generados en la Unidad, de acuerdo a lo establecido en el Anexo No. 1 de la presente Guía, con el fin de establecer la cantidad de material reciclable o potencialmente reciclable que se genera.
- ✓ Establecer horarios y rutas de recolección de material reciclable acompañado de jornadas pedagógicas, donde se le instruya a los usuarios sobre la forma de clasificación y métodos de almacenamiento del mismo.
- ✓ Promover la separación en la fuente (viviendas fiscales, barracas, casinos, ranchos) de acuerdo al código de colores.
- ✓ El horario y las rutas de recolección serán establecidas por cada Unidad.
- ✓ Crear incentivos para el personal que haga una correcta clasificación de los residuos y a su vez sanciones pedagógicas o monetarias para el personal que incumpla con las normas y horarios establecidos para la recolección. (Las sanciones deberán ser avaladas por el Departamento Jurídico).
- ✓ El personal que no recicle adecuadamente NO se le recogerán los residuos hasta tanto los separe adecuadamente.
- ✓ Proponer grupos de Guardianes Ambientales que apoyen las labores de verificación al cumplimiento de las normas establecidas para el programa de residuos sólidos.
- ✓ Establecer puntos de acopio exclusivos para el material reciclable como por ejemplo canecas especiales para la disposición exclusiva de botellas plásticas o latas de cerveza en casinos. Este tipo de canecas incentivan en los usuarios la correcta separación siempre y cuando se socialice y se hagan las respectivas campañas.
- ✓ Incentivar el uso de envases retornables en la medida de lo posible.
- ✓ Incentivar el uso de carros y bolsas ecológicas y /o reutilizables, para el mercado con el fin de disminuir el uso de bolsas plásticas.
- ✓ Al momento de realizar un contrato para la compra de bolsas plásticas en la Unidad, se deberá exigir que éstas sean biodegradables, su costo no aumenta y sí contribuyen a disminuir la contaminación.
- ✓ Socializar el Plan de Manejo Integral de Residuos sólidos con el personal que habita en las viviendas fiscales, así como instruir a las empleadas domésticas con el fin de garantizar que se realice la correcta separación en la fuente.

- ✓ Exigir de manera obligatoria el uso de canecas para reciclaje con los colores establecidos en el capítulo IV de la presente Guía, para la evaluación, seguimiento, control y actualización de los Planes de Gestión Integral de Residuos Sólidos (PGIRS) FAC.
- ✓ Instalar en un lugar visible puntos de recolección de pilas y baterías. Para la disposición final de las mismas se deberá hacer contacto directo con el Centro de Gestión Ambiental, quienes son los encargados de los programas Post–consumo, a través de organizaciones y entidades externas.
- ✓ Hacer uso de todos los medios disponibles para la difusión de las campañas con el fin de lograr una difusión masiva.
- ✓ Para el manejo de los aceites usados y residuos peligrosos se debe basar en lo establecido en el Capítulo No.VI. Planes de Gestión Integral de Residuos Sólidos (PGIRS) FAC.

### 3.6.3 Campaña de Prevención al Tráfico Ilegal de Especies Silvestres y Especie Apadrinada

***Figura 22.*** *Águila Arpía*



**Fuente:** Propia

Colombia es un país privilegiado, ya que cuenta con una gran diversidad biológica y ecosistémica; esta variedad ha hecho que sea reconocido a nivel mundial como un país mega diverso, que cuenta con todos los pisos térmicos conocidos, gracias a la presencia de las tres cordilleras que atraviesan el territorio nacional. Esta riqueza se ve caracterizada por cinco (05) reservas de la biosfera, que son ecosistemas representativos de diferentes hábitats, los cuales deben ser preservados. Las reservas de la biosfera declaradas en Colombia son:

- Cinturón Andino (Parque Nevado del Huila, Puracé y Cueva de los Guácharos).

- Parque Nacional Natural el Tuparro.
- Sierra Nevada de Santa Marta.
- Ciénaga Grande de Santa Marta.
- Seaflower San Andrés, Providencia y Santa Catalina.

Adicionalmente, Colombia es poseedora de uno de los mejores rankings de biodiversidad mundial, es el primer país del mundo en biodiversidad de aves, segundo en peces, anfibios y mariposas y el tercero en plantas y reptiles, convirtiéndola en un país privilegiado.

Así mismo, Colombia tiene la fortuna de contar con un ecosistema único en el mundo: La Serranía del Chiribiquete, una meseta rocosa originada a partir del Escudo Guayanés, cuya formación geológica es de las más antiguas del planeta por lo que guarda los secretos de las primeras civilizaciones americanas, y en la actualidad, tiene regiones vírgenes e inexploradas. Está ubicada en la región amazónica entre los Departamentos de Guaviare y Caquetá, y de acuerdo a los informes del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS).

Esta diversidad biológica trae consigo una gran responsabilidad, ya que la conservación de estas especies garantiza la sostenibilidad y dinámica de los ecosistemas, así como, los servicios ambientales que prestan, y de los cuales depende toda la seguridad alimentaria del país. La tasa de extinción de especies crece a diario y es necesaria la generación de conciencia para detener el tráfico ilegal de especies silvestres que es uno de los delitos más rentables para la criminalidad. La Fuerza Aérea Colombiana como entidad del Estado, debe evitar a toda costa que su personal atente de alguna manera contra la vida silvestre, y en especial, que las aeronaves de la FAC no se conviertan en los medios de transporte para sacar los individuos de su hábitat natural.

De acuerdo al Informe Planeta VIVO 2022, realizado por la WWF, el Índice global 2022 muestra una disminución media del 69% en las poblaciones de animales salvajes entre 1970 y 2018 (rango: -63 % a -75 %). El Índice muestra tendencias tanto al alza como a la baja.

Es por esta invaluable biodiversidad que la conservación y protección de nuestros Recursos Naturales debe ser una campaña a todo nivel, de manera que se genere conciencia y participación, de tal forma que se promueva el cuidado de este patrimonio nacional y mundial.

Por lo anterior expuesto, uno de los programas de educación ambiental en los que se debe trabajar con intensidad es en la prevención al tráfico ilegal de especies silvestres, así como la especia apadrinada de la Unidad, para lo cual se describe a continuación la metodología para desarrollarlo. Y con el fin que las campañas de educación ambiental tengan éxito son necesarias las medidas de control, como, por ejemplo, las estadísticas del tráfico ilegal de especies, para verificar si las campañas están permitiendo un manejo integral, así mismo es indispensable la realización de encuestas Pre-Post a las campañas que permitan medir la interiorización de las mismas, estas encuestas se coordinarán con el Centro de Gestión Ambiental.

- **Metodología**

En el desarrollo de la Campaña de Prevención al Tráfico Ilegal de Especies Silvestres y especie apadrinada (Consultar el anexo No. 1, de la presente Guía), se proponen una serie de actividades que permitan sensibilizar al personal y crear un mayor control para evitar este delito, las cuales se exponen a continuación:

- ✓ Verificar con ayuda de la Autoridad Ambiental de la región, las áreas de reserva o de interés especial de conservación que sean parte de la jurisdicción de la Unidad.
- ✓ Crear incentivos para el personal que reporte algún atentado a la fauna o flora silvestre, así como la tenencia ilegal de la misma dentro de las UMA's. En caso de confirmar la tenencia, comercio o consumo de animales silvestres o sus derivados, dentro de las viviendas fiscales, se debe informar a las Autoridades Ambientales competentes.
- ✓ Informar a todo el personal de las UMA's, las consecuencias y alcances legales que tiene la afectación a la fauna silvestre.
- ✓ Socializar a toda la Unidad la especie apadrinada, su importancia ecológica y su estado de conservación en aras de generar sentido de pertenencia.
- ✓ Con apoyo de las Autoridades Ambientales, realizar actividades para la conservación de la especie apadrinada, ya sean talleres didácticos, salidas de campo, liberación de la especie, etc.
- ✓ Realizar jornadas pedagógicas, como salidas ecológicas, con el fin de crear conciencia sobre la importancia de dejar a los animales silvestres dentro de su hábitat.
- ✓ Capacitar al personal de los Grupos de Seguridad y el personal de soldados Policía Militar Aérea –PMA-, con el fin que en las guardias y controles de acceso a la Unidad y zona operativa, se verifique que el personal que ingresa, sale o que haga uso de las aeronaves FAC, no transporte especies silvestres en éstas; prestando mayor atención a las Unidades que trasladan personal de soldados de otras fuerzas y que estén ubicadas en zonas cercanas a ecosistemas estratégicos (CACOM-2, CACOM-6, CATAM, GAAMA, GAORI, GACAS).
- ✓ Las Secciones Gestión Ambiental y/o Secciones Tácticas Gestión Ambiental deberán mantener el contacto permanente con las Autoridades Ambientales de la región, quienes serán los encargados de ejecutar los procedimientos, en caso de encontrarse algún caso de tráfico de fauna silvestre en Unidades Militares Aéreas.
- ✓ Hacer uso de todos los medios disponibles para la difusión de las campañas con el fin de lograr una difusión masiva.

### 3.6.4 Campaña de Educación contra el Cambio Climático

***Figura 23**. Efecto del calentamiento global*



**Fuente**: https://www.eldia.com/nota/2017-6-9-2-14-24-laconfusa-realidad-del-calentamiento-global-opinion.

De acuerdo a lo establecido en la Constitución Nacional, es obligación del estado “Proteger la diversidad e integridad del ambiente, conservar las áreas de especial importancia ecológica y fomentar la educación para el logro de estos fines”; siendo Colombia uno de los países más diversos del mundo, la degradación ambiental tiene una especial connotación, por lo que los ojos del mundo se fijan cada vez con más interés en los ecosistemas del país y sobre el papel que está ejerciendo el Estado en su conservación, por lo que las Fuerzas Militares, como parte de Estado, deben participar activamente en esta labor.

El cambio climático es actualmente el problema que más preocupa a las naciones, ya que afecta el clima, los suelos y la supervivencia de todas las especies del planeta; está asociado al crecimiento industrial y los modelos de consumismo, que conllevan a la generación excesiva de residuos sólidos, la explotación de los Recursos Naturales, así como el incremento de gases efecto invernadero que destruyen la capa de ozono, haciendo que se modifiquen las condiciones químicas y físicas que permiten la existencia de vida en nuestro planeta.

Este tema es cada vez más controversial, ya que hay países que se niegan a aceptar el aumento de temperatura en el planeta, pues esto afectaría su sistema económico; lo cierto es que no se puede negar, pues la evidencia científica no da pie a especulaciones, como tampoco se pueden ignorar los efectos catastróficos que este fenómeno trae a la vida, por lo que tomar acción requiere de una unión y toma de conciencia inmediatas.

De acuerdo a lo planteado por las Naciones Unidas, en la dirección: https://www.un.org/es/actnow/ten-actions, todos podemos contribuir a limitar el cambio climático. Desde el modo en que nos desplazamos, hasta la electricidad que utilizamos y los alimentos que

comemos y lo que compramos, podemos marcar la diferencia. Comienza con estas diez acciones para ayudar a afrontar la crisis climática.

Las emisiones de gases de efecto invernadero por persona varían mucho entre países. Una persona que reside en los Estados Unidos de América produce, de media, alrededor de 17,6 toneladas de CO2 al año (alrededor de 10 veces más que una persona que vive en India y cerca del triple que la media mundial). En la Unión Europea y en el Reino Unido, la huella media es de aproximadamente 7,9 toneladas de CO2e por persona y año.

Para conservar un clima habitable, la media de emisiones por persona y año tiene que bajar a alrededor de 2 a 2,5 toneladas de CO2e para el año 2030.

Para conservar un clima habitable, la media de emisiones por persona y año tiene que bajar a alrededor de 2 a 2,5 toneladas de CO2e para el año 2030, de acuerdo a lo anterior, la Organización de Naciones Unidas (ONU), propone realizar las siguientes actividades diarias:

***Figura 24**. Tips prevención calentamiento global*




**Fuente:** https://www.un.org/es/actnow/ten-actions

Para que las campañas de educación ambiental tengan éxito son necesarias las medidas de control, como inventarios de los electrodomésticos eficientes y amigables con el medio ambiente usados en la Unidades y la cuantificación del servicio de energía, para verificar si las campañas están permitiendo un manejo integral; así mismo es indispensable la realización de encuestas Pre-Post a las campañas que permitan medir la interiorización de las mismas, estas encuestas se coordinarán con el Centro de Gestión Ambiental.

- **Metodología**

En el desarrollo de la Campaña de Prevención al calentamiento global se proponen una serie de actividades que permitan sensibilizar al personal, las cuales se exponen a continuación:

- ✓ Realizar un control interno de las emisiones atmosféricas, tanto en vehículos de la Unidad, como en aires acondicionados, neveras, entre otros equipos.
- ✓ Realizar jornadas de reforestación que permitan incrementar la cobertura vegetal, la cual es importante para disminuir el CO2 en el ambiente.
- ✓ Incentivar el uso de las bicicletas y hacer jornadas del día sin carro, sin moto.
- ✓ Las quemas a cielo abierto están **PROHIBIDAS**; si se requiere eliminar material de intendencia o similares, se deberá hacer a través de gestores externos, los cuales deben hacerse en hornos incineradores licenciados, donde las empresas emiten un certificado de disposición final de acuerdo a la normativa ambiental vigente.
- ✓ Los residuos de material vegetal, no se pueden quemar, se les deberá dar disposición final a través de la empresa de aseo, o bien se puede utilizar en la producción de compostaje, siempre y cuando se cumplan las normas de seguridad evitando la proliferación de aves que pongan en riesgo la seguridad aérea.
- ✓ Poner a disposición de la autoridad ambiental, las capacidades operacionales de la Unidad con el fin de apoyar labores de extinción de incendios, los cuales no sólo aumentan el calentamiento global, sino que ponen en riesgo la seguridad alimentaria y física de la región.
- ✓ Crear incentivos para el personal que se destaque en las actividades de la campaña. (gestionar días de permiso y felicitaciones etc).
- ✓ Hacer uso de todos los medios disponibles para la difusión de las campañas con el fin de lograr una difusión masiva.

### 3.6.5 Campaña Cero Papel

***Figura 25.*** *Campaña cero papel.*




**Fuente:** Dirección Nacional de Bomberos de Colombia, 2018

El cambio climático es generalizado y se está intensificando, convirtiéndose en una problemática vigente frente a la cual no hay región en el mundo que logre escapar de sus efectos. Cada acción que se emprenda podrá tener un impacto relevante para evitar que el planeta llegue a un punto de no retorno. Es de gran importancia reducir de forma sustancial, rápida y sostenida las emisiones de gases de efecto invernadero para lograr cero emisiones netas de CO2.

En este propósito, el ahorro de papel juega un rol muy relevante, en la medida que redunda en una disminución representativa de la deforestación, la tala de árboles y las emisiones de CO2 derivadas del proceso de fabricación y transporte de este material. En este sentido, el rol de las organizaciones, de todos los tamaños y sectores, cobra cada vez más relevancia, haciendo fundamental la articulación de sus operaciones con prácticas ambientalmente sustentables (Pacto Global Red Colombia, 2021).

Por esta razón, la Fuerza Aérea Colombiana trabaja en pro de la sostenibilidad ambiental a lo ancho y largo de todo el territorio, comprometida con lo establecido en la Constitución Nacional y acuerdos internacionales para trabajar en pro de la conservación de los Recursos Naturales. Dentro del Plan Estratégico Institucional 2042, de la Fuerza Aérea Colombiana, en su Objetivo Nº.4, incluye Contribuir a la consolidación del control institucional del territorio y la protección de los Recursos Naturales, por ende, la institución con el fin de reducir el consumo de papel, ha implementado el uso de medios digitales para el manejo y trámite de documentación.

Así mismo, para que la medida sea efectiva de acuerdo a circular No FAC-S-2022-013219-CR del 25 de noviembre de 2022/MDN-COGFM-FAC-COFAC-AYUGE, donde se socializa Procedimiento Buenas Prácticas para Reducir el Consumo de Papel - DE-AYUGE-PR- 013 Versión No 2 (24-noviembre-2022), las Secciones Gestión Ambiental y/o Secciones Tácticas Gestión Ambiental se sumarán en apoyo a las Secciones Estratégicas de Gestión Documental para aunar esfuerzos y desarrollar campañas de educación ambiental al interior de la institución, con el fin de suministrar un conjunto de buenas prácticas, herramientas de tipo cultural que permitan reducir el consumo de papel en actividades administrativas, como medida para avanzar en la implementación de una Fuerza Aérea Colombiana cero papel.

- **Metodología**

En el desarrollo de la Campaña Cero Papel se proponen una serie de actividades que permitan sensibilizar al personal, las cuales se exponen a continuación:

- Las Secciones Gestión Ambiental y/o Secciones Tácticas Gestión Ambiental harán parte del equipo de trabajo que conformará el área de Gestión Documental para establecer, aplicar y socializar las estrategias adicionales para lograr la reducción de consumo de papel en las dependencias COFAC y Unidades Militares Aéreas.

- El área de Gestión Documental coordinará con la Sección de Medio ambiente el diseño y desarrollo de campañas de reciclaje permanente y de forma anual, con el fin de contribuir a la conservación y mejoramiento del medio ambiente en beneficio del planeta y de la calidad de vida de quienes lo habitan.

- Realizar la socialización a toda la Unidad, de las estrategias para lograr la reducción de consumo de papel.

- Hacer uso de todos los medios de comunicación institucionales disponibles para la difusión de las campañas con el fin de lograr una difusión masiva.
- Dar cumplimiento a las tareas consignadas en el Procedimiento DE-AYUGE-PR- 013 Versión No. 2 Buenas Prácticas para Reducir el Consumo de Papel.

### 3.6.6 Campaña Deforestación

***Figura 26.*** *Deforestación*



**Fuente:** Rodríguez, 2022

La deforestación y la degradación ha afectado el patrimonio nacional el cual está conformado por los bosques naturales de Colombia; estudios realizados desde 1990 hasta el 2016 han podido determinar que a nuestro país ha sido afectado por más de siete millones de hectáreas de bosque, la cual conlleva al deterioro de la cobertura vegetal del suelo, deterioro del suelo, mayor generación de los gases efecto invernadero, perdida de la biodiversidad tanto de fauna como flora; la deforestación es una situación acuciante que presenta nuestro país de la cual se generan números impactos dentro de los más relevantes esta la perdida de habitad de cientos de especies que se encuentran en estos boques afectados, pérdida de biodiversidad, degradación de hábitat, alteración del ciclo hidrológico, perdida de suelo debido a que los componentes necesarios para que sea fértil, disminuyen por la falta de nutrientes necesarios y factores que alteran su estado natural (Guerrero, 2019).

- **Metodología**

Para el desarrollo de la Campaña Deforestación se proponen una serie de actividades que permitan sensibilizar al personal, las cuales se exponen a continuación:

- Las Secciones Gestión Ambiental y/o Secciones Tácticas Gestión Ambiental, deberán capacitar al personal militar y civil de la Unidad, sobre la importancia de preservación del entorno forestal, conocimiento de las áreas aptas para siembra dentro de la Unidad, importancia de implementar especies nativas haciendo énfasis en las acciones de resarcimiento del daño ambiental en caso de ser responsables de eventuales deforestaciones.

- Sensibilizar a todo el personal de las UMA's, sobre las consecuencias y alcances legales que tiene el daño ambiental ocasionado por la deforestación.

- Socializar y difundir la campaña de cero papel.

- Aclarar al personal de la Unidad que las intervenciones (podas-talas), sobre individuos arbóreos deberán ir autorizados por las Corporaciones Autónomas de cada Jurisdicción, conforme a lo establecido en el "*Decreto Número 1076 de 2015 Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible*", trámite que deberá ser efectuado por las Secciones Gestión Ambiental y/o Secciones Tácticas Gestión Ambiental de las UMA's.

- Hacer uso de todos los medios de comunicación institucionales disponibles para la difusión de las campañas con el fin de lograr una difusión masiva.

# Capítulo 4. Plantas de Tratamiento de Agua Potable – PTAP



## Introducción

El presente capítulo tiene como finalidad facilitar la identificación de cada uno de los procesos en los Sistemas de tratamiento de Agua Potable, desde la captación hasta los tanques de almacenamiento, incluyendo la totalidad de operaciones unitarias de tratamiento y la infraestructura de conducción, de tal manera que cada Unidad Militar Aérea pueda elaborar el manual de su sistema de forma particular, para lo cual se muestra en el siguiente texto las definiciones y responsabilidades en la operación y mantenimiento preventivo y correctivo de la infraestructura de agua potable existente.

En el desarrollo del documento se encuentra un ejemplo de cómo se debe elaborar el manual de cada sistema de agua potable; si bien es cierto, que en algunas Unidades se encuentra infraestructura similar al ejemplo ilustrado, en otras, hay procesos adicionales, los cuales deben incluirse cómo se indica en el presente capítulo, conservando la secuencia lógica y coherencia del proceso, sin dejar de lado ningún componente. Es así como a continuación, se plantea una metodología para la elaboración del manual de operación y mantenimiento, los cuales serán requeridos de acuerdo con la periodicidad establecida en el anexo Número 1 de la presente guía.

### 4.1 Componentes del sistema y descripción

En este numeral se deben incluir todos los componentes del sistema, así mismo, se debe realizar una descripción detallada de cada uno, indicando dimensiones, especificaciones técnicas, cantidad y características de los equipos, entre otros.

#### 4.1.1 Captación

La Unidad Militar Aérea toma el agua de una fuente, superficial o subterránea, mediante un sistema de captación (pozo profundo, bocatoma, aljibe, barreno, etc.), el cual se encuentra ubicado en las instalaciones de la Base (detallar localización con las coordenadas respectivas). Esta información debe obedecer a la suministrada en el permiso de concesión de aguas subterráneas y/o superficiales, en trámite o expedidas, por la Autoridad Ambiental competente.

***Figura 27**. Sistema de captación*

Espacio para anexar imagen actualizada

**Fuente:** Propia

##### 4.1.1.1 Bocatoma

Una bocatoma, o captación, es una estructura hidráulica destinada a derivar parte del agua disponible desde un curso de agua (río, arroyo, canal, morichal, etc.), desde un lago o incluso desde el mar. En ocasiones es utilizada en grandes ríos, pero su costo es bastante alto. El agua desviada se utiliza para un fin específico, como abastecimiento de agua potable, riego, generación de energía eléctrica, acuicultura, enfriamiento de instalaciones industriales, entre otros.

Ejemplo (Aplica sólo a los sistemas de tratamiento que cuenten con este proceso unitario):

La bocatoma fue construida en el año_____, es una bocatoma de tipo superficial/ profunda, con caudal de captación_____, tiempo promedio diario de captación es de ____horas/día, el sistema de conducción del agua cruda hasta la PTAP es por un canal abierto/tubería PVC de _____" y ___m de longitud.

Si la bocatoma cuenta con un sistema de bombeo describir:

Tipo bomba, marca (Siemens/Barnes), potencia ____Hp, su caudal de operación es de ___$m^3$/s, su tiempo promedio diario de operación es de ____horas/día. El sistema eléctrico cuenta con un tablero de control automatizado/manual.

Si la Unidad cuenta con varias bocatomas o con cualquier otro sistema de captación de aguas superficiales, hacer la descripción de cada una, numerándolas así: bocatoma 1, bocatoma 2, etc. Incluyendo además la periodicidad del mantenimiento y los requerimientos particulares exigidos en permiso de concesión de aguas superficiales.

***Figura 28.*** *Bocatoma*

Espacio para anexar imagen actualizada

**Fuente:** Propia

#### 4.1.1.2 Pozo Profundo

Un pozo de agua o una perforación es una obra de captación vertical que permite la explotación del agua freática contenida en los intersticios o las fisuras de una roca del subsuelo, en lo que se denomina acuífero. El agua puede llevarse hasta el nivel del suelo con un sistema de bombeo. (http://www.wikiwater.fr/e28-los-diversos-tipos-de-pozos-y.html).

Los pozos y las perforaciones presentan una gran diversidad en sus profundidades, volúmenes de agua y calidad de la misma, que puede necesitar o no de un tratamiento antes de ser consumida. El siguiente ejemplo aplica para barrenos y aljibes, dado que estos tienen comportamiento hidráulico similar al de los pozos profundos.

Ejemplo (Aplica sólo a los sistemas de tratamiento que cuenten con este proceso unitario):

El pozo fue construido en el año _____, la profundidad del pozo es de _____m, la(s) bomba(s) se encuentra(n) instalada(s) a _____m, es(son) una(s) bomba(s) tipo _____ de marca Siemens/Barnes de potencia ____Hp, su caudal de operación es de ___$m^3$/s, su tiempo promedio diario de operación es de ____horas/día, funcionando en paralelo/serie. La impulsión del agua se realiza a través de __ tubos en (material tubería) de __ metros de longitud cada uno, el sistema eléctrico cuenta con un tablero de control (automatizado/manual).

Si la Unidad cuenta con varios pozos profundos o con cualquier otro sistema de captación de aguas subterráneas o superficiales, hacer la descripción de cada uno, numerándolos así: pozo 1, pozo 2, aljibe 1, aljibe 2, etc. Incluyendo además la periodicidad del mantenimiento y los requerimientos particulares exigidos en permiso de concesión de aguas subterráneas.

***Figura 29.*** *Pozo profundo*

Espacio para anexar imagen actualizada

**Fuente:** Propia

### 4.1.2 Aireación

En la torre de aireación, el agua se pone en contacto con el aire, con el objetivo de modificar la concentración de sustancias volátiles, remover olores, gases disueltos y remanentes, disminuir color, oxidar hierro, manganeso o materia orgánica a través de una columna provista de bandejas metálicas o fibra, donde se distribuye uniformemente material de relleno, que puede ser carbón coque, activado u otro medio natural o sintético, que tenga la propiedad de absorber minerales. Este elemento es indispensable en el tratamiento de aguas subterráneas debido a sus condiciones químicas (dureza, alcalinidad, minerales) y organolépticas (color, olor y sabor).

Ejemplo (Aplica sólo a los sistemas de tratamiento que cuenten con este proceso unitario):

La torre de aireación de flujo (ascendente/descendente) ubicada en _____ está compuesta por (X) bandejas, cada bandeja tiene las siguientes dimensiones (largo, ancho, altura –m-), construidas en (material) en su interior se encuentra un lecho de (carbón coque/anillos tipo Pal Ring). La entrada del agua está ubicada en _____ con (sistema de alimentación, flauta, tubería, etc.) de las siguientes características (# de ductos, material, Ø). Cuenta con los siguientes procesos adicionales (precloración, ajuste de pH, entre otros – descripción).

***Figura 30****. Sistema de Aireación*

Espacio para anexar imagen actualizada

**Fuente:** Propia

### 4.1.3 Coagulación

#### 4.1.3.1 Ajuste de pH

Es el proceso mediante el cual se estabiliza el pH en los valores de 6.5 a 9 Unidades, con el fin que esté ajustado para las operaciones unitarias de tratamiento.

Ejemplo (Aplica sólo a los sistemas de tratamiento que cuenten con este proceso unitario):

El ajuste de pH se realiza adicionando insumo, tipo (acida/básica) en concentración de _____mg/l, para una caudal de _____l/s, de forma (permanente, puntual), mediante (bomba dosificadora, goteo, inyección), cuyas características son (tipo bomba dosificadora, marca siemens/Barnes, potencia XX Hp).

***Figura 31.*** *Sistema de Coagulación-Ajuste de pH*

Espacio para anexar imagen actualizada

**Fuente:** Propia

#### 4.1.3.2 Adición coagulante

Si el agua contiene sólidos en suspensión, la coagulación y la floculación pueden utilizarse para eliminar gran parte del material. En la coagulación, se agrega un compuesto al agua para cambiar el comportamiento de las partículas en suspensión, éste hace que las partículas, que anteriormente tendían a repelerse unas de otras, se atraigan entre sí o con el material agregado. La coagulación ocurre durante una mezcla rápida o el proceso de agitación que inmediatamente sigue a la adición del coagulante. (Mitchell, 2009, Robbins and Cot ran Pathologic Basis of Disease 8th Ed.)

Ejemplo (Aplica sólo a los sistemas de tratamiento que cuenten con este proceso unitario):

La adición del coagulante se realiza adicionando insumo, tipo (Hidróxido De Aluminio/ sulfato de aluminio tipo A/B) en concentración de _____mg/l, para una caudal de _____l/s, de forma (permanente, puntual), mediante (bomba dosificadora, goteo, inyección), cuyas características son (tipo bomba dosificadora, marca siemens/Barnes, potencia XX Hp). El cálculo de la

dosificación se realizó mediante test de jarras, encontrando que la dosificación ideal es ____l/s con una agitación _____, con una concentración del xxx%.

***Figura 32.*** *Sistema de Coagulación-Adición de coagulante*

| |
|---|
| Espacio para anexar imagen actualizada |

**Fuente:** Propia

#### 4.1.3.3 Mezcla rápida

Se denomina mezcla rápida a las condiciones de intensidad de agitación y tiempo de retención que debe reunir la masa de agua en el momento en que se dosifica el coagulante, con la finalidad que las reacciones de coagulación se den en las condiciones óptimas. (Vargas Lidia,2004 - Tratamiento de agua ara el consumo humano Plantas de filtración rápida-Capitulo 5-Mezcla Rápida)

Entre los mezcladores de este tipo se pueden citar, por ser los más utilizados por su simplicidad y eficiencia, los siguientes:

- Canales con cambio de pendiente o rampas.
- Canaletas Parshall.
- Vertederos rectangulares y triangulares.
- Difusores.
- Inyectores.

Ejemplo (Aplica sólo a los sistemas de tratamiento que cuenten con este proceso unitario):

El utilizado en la Unidad es un Mezclador tipo, en el cual se adiciona el coagulante, indicar el tipo de coagulante utilizado.

El componente de mezcla rápida es tipo Canaleta Parshall/ Difusores ubicada en ____, operación hidráulica/mecánica, con las siguientes características y dimensiones (largo, ancho, profundidad, diámetro –m-), construida en (material). La entrada del agua está ubicado en _____, con las siguientes características (# de ductos, material, Ø). Se emplea(n) coagulante(s) (nombre y tipo de insumo), con la siguiente dosificación _____.

***Figura 33**. Sistema de Coagulación-Mezcla rápida*

Espacio para anexar imagen actualizada

**Fuente:** Propia

### 4.1.4 Floculación

El objetivo de la floculación es proporcionar a la masa de agua coagulada una agitación lenta aplicando velocidades decrecientes, para promover el crecimiento de las agrupaciones de sólidos suspendidos estables con mayor peso y tamaño, denominados flocs, para que éstos precipiten y salgan de la unidad. La energía que produce la agitación del agua puede ser de origen hidráulico o mecánico.
Entre los floculadores más conocidos se pueden citar:

- Unidades de pantallas de flujo horizontal y vertical.
- Medios porosos.
- Alabama y Cox.
- Floculadores de mallas.

#### 4.1.4.1 Unidades de flujo horizontal

Utilizadas para caudales menores de 50 litros por segundo.
Se presentan en pantallas removibles de concreto prefabricadas, fibra de vidrio, madera, plástico u otro material que no constituya un riesgo de contaminación. De esta manera, se le da mayor flexibilidad a la unidad y se reduce el área construida.

#### 4.1.4.2 Unidades de flujo vertical

Las unidades de flujo vertical son utilizadas para plantas de capacidad mayor de 50 litros por segundo. Se proyectan para profundidades de 3 a 4 metros, por lo que ocupan un área menor que las unidades de flujo horizontal.

#### 4.1.4.3 Floculadores de Medios Porosos

En esta unidad el agua flocula al pasar a través de los espacios o poros de un material granulado, los cuales desempeñan la función de pequeños compartimientos.

#### 4.1.4.4 Floculadores del tipo Alabama o Cox

En estas unidades el agua hace un movimiento ascendente descendente dentro de cada compartimiento, por lo que es muy importante mantener la velocidad del agua constante, para que este comportamiento se dé. La velocidad ascensional será constante mientras el caudal sea constante. (http://www.bvsde.paho.org/bvsatr/fulltext/tratamiento/manualII/ma2 _cap3.pdf)

#### 4.1.4.5 Floculadores de Mallas o Telas

Las telas intercaladas en un canal oponen una resistencia localizada al flujo y tienden a uniformarlo, reducen la incidencia de cortocircuitos y actúan como elementos de compartimentalización. Sus posibilidades de empleo están principalmente orientadas a la ampliación y optimización de unidades de mezcla rápida y floculación en plantas existentes.
Ejemplo (Aplica sólo a los sistemas de tratamiento que cuenten con este proceso unitario):
El(los) floculador(es) con el(los) que cuenta la planta de la unidad es(son) de tipo _____, operación hidráulica/mecánica, el(los) cual(es) está(n) construido(s) en (material), funcionando en _paralelo/serie, sus medidas son las siguientes (dimensiones –largo, ancho, profundidad, diámetro- m), numero de pantallas y dimensiones (#, m), separación entre pantallas____m, tiempo de retención es de ____.

***Figura 34**. Sistema de Floculación*

Espacio para anexar imagen actualizada

**Fuente:** Propia

### 4.1.5 Sedimentación

Se entiende por sedimentación la remoción por efecto gravitacional de las partículas en suspensión presentes en el agua. Estas partículas deberán tener un peso específico mayor que el fluido.

La sedimentación se utiliza en la potabilización del agua, para reducir la cantidad de partículas no deseadas y está basada en la ley de Stokes que menciona que las partículas de mayor diámetro y/o mayor peso específico que el líquido son más fáciles de sedimentar, además que una menor viscosidad del líquido logra una mejor sedimentación.

Entre los tipos de sedimentación, se encuentra:

#### 4.1.5.1 Sedimentación de partículas discretas

Se llama partículas discretas a aquellas partículas que no cambian de características (forma, tamaño, densidad) durante la caída. Se denomina sedimentación simple al proceso de depósito de partículas discretas, la cual se presentan en los desarenadores y/o sedimentadores.

#### 4.1.5.2 Sedimentación de partículas floculantes

Partículas floculantes son aquellas producidas por la aglomeración de partículas coloides desestabilizadas a consecuencia de la aplicación de agentes químicos. A diferencia de las partículas discretas, las características de éstas, forma, tamaño, densidad, sí cambian durante la caída, siendo la decantación y depósito de estas partículas floculantes conocida como sedimentación floculante, la cual se presenta en la clarificación de aguas, como proceso intermedio entre la coagulación-floculación y la filtración rápida.

#### 4.1.5.3 Sedimentación por caída libre e interferida

Cuando existe una baja concentración de partículas en el agua, éstas se depositan sin interferir, conociéndose este fenómeno como caída libre. En cambio, cuando hay altas concentraciones de partículas, se producen colisiones que las mantienen en una posición fija y ocurre un depósito masivo en lugar de individual. A este proceso de sedimentación se le denomina depósito, caída interferida o sedimentación zonal. Cuando las partículas ya en contacto forman una masa compacta que inhibe una mayor consolidación, se produce una compresión o zona de compresión. Este tipo de sedimentación se presenta en los concentradores de lodos de las unidades de decantación con manto de lodos.

#### 4.1.5.4 Sedimentador del Sistema

De acuerdo con la forma del sedimentador se distinguen cuatro clases de estructuras: rectangulares, circulares, de tolva y de lamela.

Ejemplo (Aplica sólo a los sistemas de tratamiento que cuenten con este proceso unitario):

La planta de tratamiento de la unidad realiza la sedimentación __(a, b, c)___, funcionando en paralelo/serie, mediante un(os) tanque(s) de forma _____, construido(s) en concreto/fibra de vidrio, el(los) cual tiene(n) un volumen de _____$m^3$, sus dimensiones son (largo, ancho, profundidad, diámetro –m-), con un tiempo de retención de _____.

***Figura 35**. Sedimentación*

Espacio para anexar imagen actualizada

**Fuente:** Propia

#### 4.1.5.5 Sistema de bombeo sedimentador – filtros

Ejemplo (Aplica sólo a los sistemas de tratamiento que cuenten con este proceso unitario):

El sistema de bombeo está conformado por # bombas, con las siguientes características, de acuerdo con el número de equipos que se tengan:

**Bomba No. 1 (realizar la ficha para cada una de las bombas con las que se cuente)**

Bomba tipo (centrífuga/autocebante etc.), marca Siemens/Barnes, potencia ____HP, su caudal de operación es de ___$m^3$/s, su tiempo promedio diario de operación es de ____horas/día. El diámetro de la tubería de succión es de (Ø") y el diámetro de la tubería de impulsión es de (Ø") . La bomba en la actualidad opera de forma manual o automática, el sistema eléctrico cuenta con un tablero de control (automatizado/manual).

***Figura 36**. Sistema de bombeo*

Espacio para anexar imagen actualizada

**Fuente:** Propia

### 4.1.6 Filtración

Los sistemas de filtración tratan el agua pasándola a través de lechos de materiales granulares (grava gruesa o fina, arenas, antracita, etc.), en donde las partículas presentes en el agua, muchas de ellas remanentes de los procesos de sedimentación, se adhieren por sí mismas al material de filtro, aportando en la diminución de sustancias contaminantes.

Esta operación puede requerir de las operaciones unitarias mencionadas antes, coagulación, floculación y sedimentación, de acuerdo con la calidad del agua cruda, ya que hay sistemas que no necesitan de estos pasos preliminares y entran directamente a la filtración, después de tener un tratamiento básico como la aireación e incluso en ausencia de éste. El requerimiento de cada operación unitaria y sus condiciones particulares depende de la calidad el agua cruda, la cual a su vez está sujeta a la fuente de donde proviene.

Dentro de las tecnologías de filtración más conocidas, se encuentran la convencional, la directa y la lenta en arena.

#### 4.1.6.1 Filtración convencional

Esta operación requiere las siguientes etapas previas, adición de un coagulante químico como sales de hierro o de aluminio al agua cruda; posteriormente, la mezcla para inducir la formación de flocs o flóculos; y finalmente, su sedimentación. Al terminar estos procesos, el agua es filtrada, denominándose filtración convencional.

#### 4.1.6.2 Filtración Directa

Es similar a la filtración convencional, excepto que después de agregar el coagulante, y después de agitar la mezcla, no hay una fase separada para la sedimentación. En vez de ello, las partículas en suspensión son desestabilizadas por el coagulante y así se adhieren con mayor facilidad al material de filtro cuando el agua se filtra posteriormente.

#### 4.1.6.3 Filtración lenta en arena

No tienen fase de coagulación y, usualmente, tampoco tienen un paso de sedimentación. Se induce el paso lento y descendente del agua a través de un lecho de arena de 0,6 a 1,2 metros de profundidad. Una capa biológicamente activa se forma a lo largo de la superficie superior del lecho de arena, atrapando así partículas pequeñas y degradando algunos contaminantes orgánicos.

#### 4.1.6.4 Filtración del sistema

Ejemplo (Aplica sólo a los sistemas de tratamiento que cuenten con este proceso unitario):

La tecnología de filtración utilizada en la planta es ___(a, b, c)___, está compuesta por _____# unidades de filtración, ubicadas en _____, funcionando en _paralelo/serie_, construidos en acero/concreto/fibra de vidrio, de forma cilíndrica/rectangular, sus dimensiones son (largo xx

m, ancho xx m, profundidad xx m, radio xx m), con un tiempo de retención de _____; de flujo ascendente/descendente, la altura del lecho filtrante es de ____cm, los lechos están distribuidos de la siguiente forma: detallar los materiales que lo componen y sus proporciones, así (altura xx m /10%) grava gruesa, (altura xx m /10%) grava fina, (altura xx m /10%) arena sílice 20/30 o 20/40, (altura xx m /10%) antracita, (altura xx m /10%) Carbón activado.

***Figura 37**. Filtración*

Espacio para anexar imagen actualizada

**Fuente:** Propia

### 4.1.7 Desinfección

La desinfección del agua consiste en la desactivación y/o eliminación de los microorganismos patógenos que existen en ésta, la cual busca detener la reproducción y el crecimiento de estos, ya que, si no son eliminados del agua, esta no se considera no es potable, siendo susceptible de causar enfermedades.

Puede realizarse en las etapas preliminares, como son la aireación o en la mezcla rápida, una predesinfección, la cual es opcional y usualmente se efectúa con cloro llamándose “precloración”. El proceso de potabilización finaliza por lo regular con la desinfección, la cual es indispensable para garantizar que el agua tiene la calidad requerida para ser apta para consumo humano.

La desinfección se logra con procesos químicos y/o físicos, los cuales también pueden extraer contaminantes orgánicos del agua, que son nutrientes o cobijo para los microorganismos. Los desinfectantes, adicional a eliminar los microorganismos, deben tener un efecto residual, que significa mantenerse como agentes activos en el agua después de la desinfección y durante la distribución, para prevenir el crecimiento de agentes patógenos en las tuberías que alteren la calidad del agua tratada.

Dentro de los compuestos químicos más comunes empleados para la desinfección del agua, se encuentran:

- Cloro (Cl2)
- Dióxido de Cloro (ClO2)
- Hipoclorito (ClO-)
- Ozono (O3)
- Halógenos: Bromo (Br2), Iodo (I)

- Cloruro de Bromo (BrCl)
- Metales: cobre (Cu2+), plata (Ag+)
- Permanganato potásico (KMnO4)
- Fenoles
- Alcoholes
- Sales de amonio
- Peróxido de Hidrogeno
- Distintas ácidos y bases

Uno de los sistemas más efectivos es el de aplicación de cloro gaseoso; éste funciona de la siguiente manera: Para obtener una determinada contrapresión del eyector, es necesario suministrar una cantidad de agua mínima en la entrada de éste, para así crear un vacío lo suficientemente fuerte para hacer funcionar el clorador. Este vacío se origina en la garganta de la boquilla Venturi del eyector y después de abrir la válvula de retención de éste, se expande al cuerpo del clorador. En este lugar, el vacío hace que el diafragma regulador abra la válvula de seguridad de entrada, permitiendo que el gas bajo presión ingrese. A medida que fluye por todo el ensamble de la válvula de seguridad de entrada, se filtra y se transforma en vacío. Luego, el gas entra a una cámara donde mantiene su nivel de vacío por medio de un diafragma regulador sellado por resorte. En seguida, el gas pasa a través del medidor del flujo de cloro, circula por toda la válvula de control de dosificación de cloro, hasta llegar al eyector donde se disuelve en agua. Como resultado, se obtiene una solución altamente concentrada de desinfectante que fluye por la salida del eyector hasta el punto de aplicación deseado.

En cuanto a los medios físicos para desinfectar el agua más conocidos están:

- Luz Ultravioleta (UV)
- Radiación electrónica
- Rayos Gamma
- Sonido
- Calor

Ejemplo (Aplica sólo a los sistemas de tratamiento que cuenten con este proceso unitario):

La desinfección utilizada en la planta se realiza en # etapas (pre y/o desinfección)

La predesinfección se realiza con procesos químicos/físicos, empleando (Cloro XX%-$Cl_2$-, Hipoclorito XX% ClO-, Luz Ultravioleta -UV, ozono –$O_3$-) líquido/gaseoso, con una concentración de XX mg/l, para una caudal de _____l/s, de forma (permanente, puntual), mediante (bomba dosificadora, goteo, inyección), cuyas características son (tipo bomba dosificadora, marca siemens/Barnes, potencia XX Hp, instalados en (vertedero de entrada, torres de aireación) y su dosificación corresponde a____ mg o ml (químico) /litros de agua.

La desinfección se realiza con procesos químicos/físicos, empleando (Cloro XX%-$Cl_2$-, Hipoclorito XX% ClO-, Luz Ultravioleta -UV, ozono –$O_3$-) líquido/gaseoso, con una concentración de XX mg/l, para una caudal de _____l/s, de forma (permanente, puntual), mediante (bomba dosificadora, goteo, inyección), cuyas características son (tipo bomba dosificadora, marca siemens/Barnes, potencia XX Hp, instalados en (vertedero de entrada, torres de aireación) y su dosificación corresponde a____ mg o ml (químico) /litros de agua.

El sistema de bombeo dosificador está conformado por # bombas, con las siguientes características, de acuerdo con el número de equipos que se tengan:

**Bomba No 1 (realizar la ficha para cada una de las bombas con las que se cuente)**

Bomba (dosificadora, goteo, inyección), cuyas características son (tipo bomba dosificadora, marca siemens/Barnes, potencia XX Hp, caudal), su tiempo promedio diario de operación es de ____horas/día. La bomba en la actualidad opera de forma manual o automática, el sistema eléctrico cuenta con un tablero de control (automatizado/manual).

**Sistemas de Dosificación de Cloro Gaseoso (realizar la ficha para cada una de los sistemas con los que se cuente)**

El sistema de dosificación de cloro gaseoso utilizado por la unidad es de marca _____, su capacidad es de ____ libras/día, la dosificación utilizada para el tipo de agua a tratar oscila entre ___ y ___ gms/hr. Tiene capacidad para _____ cilindros de ____ libras de capacidad.

El sistema de dosificación de cloro gaseoso utilizado para la desinfección corresponde a un(os) equipo(s) (características, marca, capacidad), funciona(n) empleando (Cloro XX%-$Cl_2$-), con una concentración de XX mg/l, para una caudal de _____l/s, de forma (permanente, puntual), la dosificación utilizada para el tipo de agua a tratar oscila entre ___ y ___ gms/hr; instalado(s) en (salida filtración, almacenamiento) y su dosificación corresponde a____ mg o ml (químico) /litros de agua. Su autonomía está representada en una capacidad para _____ cilindros de ____ libras.

***Figura 38.*** *Desinfección*

Espacio para anexar imagen actualizada

**Fuente:** Propia

### 4.1.8 Almacenamiento

Una vez el agua sea tratada y se considere potable será depositada en una o varias estructuras, subterráneas, superficiales y/o elevadas, para proceder a su distribución. Estas estructuras pueden ser empleadas como reserva o como parte del sistema que garantiza las condiciones de funcionamiento de la red de distribución, siendo fabricado en diversos materiales, tales como el concreto, fibra de vidrio, plástico, entre otros, de tal manera que se garantice la calidad del agua potabilizada para que se apta para el consumo humano.

Ejemplo (Aplica a todas las estructuras de almacenamiento con las que se cuente)

La planta de tratamiento de la unidad cuenta con un almacenamiento de agua cruda # tanques, de los cuales # son subterráneos, # son superficiales, # son elevados, ubicados en funcionando en _paralelo/serie_ de forma _____, construido(s) en concreto/fibra de vidrio, el(los) cual tiene(n) un volumen total de _____$m^3$.

La planta de tratamiento de la unidad cuenta con un almacenamiento de agua tratada # tanques, de los cuales # son subterráneos, # son superficiales, # son elevados, funcionando en paralelo/serie, de forma _____, con una capacidad total de (volumen –$m^3$).

Los cuales son descritos a continuación (se debe elaborar una ficha para cada uno):

Tanque No. 1

Almacena agua cruda/tratada, su construcción es subterránea, superficial, elevada, ubicada en (indicar lugar), funcionando en _paralelo/serie, de forma _____, sus dimensiones son (largo xx m, ancho xxm, profundidad xxm, radio xxm), construido en concreto/fibra de vidrio, estructura de soporte (altura y material, en el caso que se trate de un tanque elevado); el cual tiene una capacidad de (volumen –$m^3$) y su función principal es (almacenamiento, generar presión).

***Figura 39**. Almacenamiento*

Espacio para anexar imagen actualizada

**Fuente:** Propia

### 4.1.9 Distribución

Una vez potabilizada el agua, ésta se distribuye a través de una red, que regularmente está provista de un sistema de bombeo, que garantice que el agua potable llegue a todos los usuarios, con las condiciones de presión y caudal requeridas para los diferentes usos en las edificaciones de la Unidad. El sistema de bombeo es el encargado de impulsar el agua a la red de distribución

o elevarla hacia un tanque, para que luego se distribuya por gravedad. Éste puede componerse por un sistema hidroneumático o por uno de bombas centrifugas, que trabajan en paralelo o en serie.

#### 4.1.9.1 Sistema hidroneumático

Los sistemas hidroneumáticos se basan en el principio de compresibilidad o elasticidad del aire cuando es sometido a presión, funcionando de la siguiente manera: El agua que es suministrada, es retenida en un tanque de almacenamiento, de donde, a través de un sistema de bombas, será impulsada a un recipiente a presión (de dimensiones y características calculadas en función de la red), y que posee volúmenes variables de agua y aire. Cuando el agua entra al recipiente aumenta el nivel de agua, se comprime el aire y aumenta la presión, cuando se llega a un nivel de agua y presión determinados (Pmáx.), se produce la señal de parada de bomba y el tanque queda en la capacidad de abastecer la red; cuando los niveles de presión bajan, a los mínimos preestablecidos (Pmín.), se acciona el mando de encendido de la bomba nuevamente.

Ejemplo (Aplica sólo a los sistemas de tratamiento que cuenten con este sistema):

El sistema fue instalado en el año _____, de características (marca, tipo, material, rango de presión, potencia), compuesto por __#__ bomba(s) tipo _____ de marca Siemens/Barnes de potencia ____Hp, su caudal de operación es de ___$m^3$/s, su tiempo promedio diario de operación es de ____horas/día, funcionando en paralelo/serie. El tanque acumulador tiene una capacidad de (volumen m3/gal), fabricado en (material). La succión del agua se realiza a través de características de la alimentación (material tubería); la impulsión del agua se realiza a través de características de la salida (material tubería); el sistema eléctrico cuenta con un tablero de control (automatizado/manual).

*Figura 40.* ***Sistema hidroneumático***

Espacio para anexar imagen actualizada

**Fuente:** Propia

#### 4.1.9.2 Sistema de bombeo

Ejemplo (Aplica a todas las estructuras de almacenamiento con las que se cuente)

El sistema de bombeo cuenta con # bombas, ubicado(s) en _____, funcionando en paralelo/serie, con un caudal total de (l/s) .

Los equipos que lo conforman son descritos a continuación (se debe elaborar una ficha para cada uno):

**Bomba No 1**

Bomba tipo (centrífuga/autocebante), de características (marca, rango de operación, potencia), su caudal de operación es de ___$m^3$/s, su tiempo promedio diario de operación es de ____horas/día, funcionando en paralelo/serie. La succión del agua se realiza a través de características de la alimentación (material tubería); la impulsión del agua se realiza a través de características de la salida (material tubería); la bomba opera de forma manual/automática y el sistema eléctrico cuenta con un tablero de control (automatizado/manual).

***Figura 41**. Sistema de bombeo*

Espacio para anexar imagen actualizada

**Fuente:** Propia

#### 4.1.9.3 Redes de distribución de agua tratada

Los procesos de conducción y distribución comprenden el transporte y suministro continuo de agua potable a los usuarios del acueducto, por gravedad o por bombeo, en cumplimiento de las condiciones establecidas en la Resolución 0330 de 2017 expedida por el Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio “Por la cual se adopta el Reglamento Técnico para el Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico – RAS y se derogan las resoluciones 1096 de 2000, 0424 de 2001, 0668 de 2003, 1459 de 2005, 1447 de 2005 y 2320 de 2009”, por lo que es necesario mantener en condiciones óptimas de funcionamiento las redes de distribución de agua tratada, con el fin de garantizar la calidad y continuidad del sistema de agua potable.

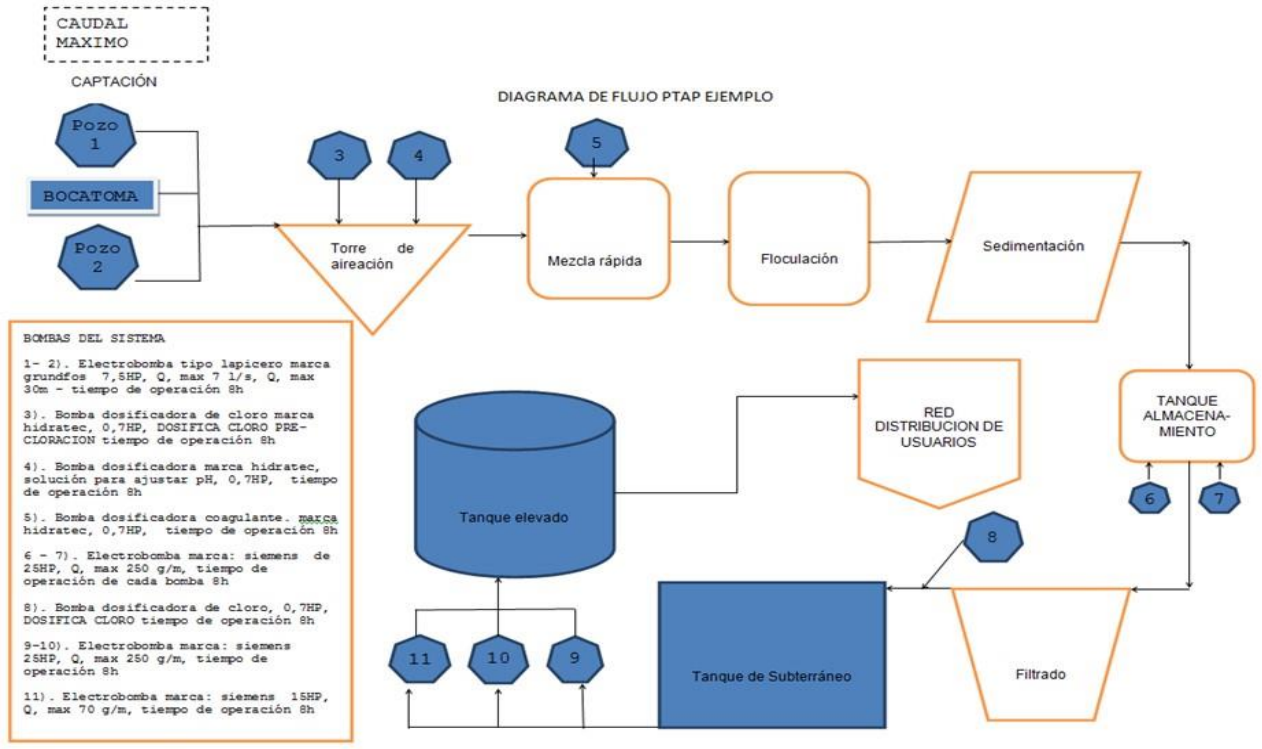
Como se menciona anteriormente, se debe garantizar el funcionamiento de la red de acueducto para lo cual se gestionarán las actividades que sean necesarias, bien sea con la Escuadrilla y/o Elemento de Instalaciones, a través del personal de mantenimiento, o contratándolo con un proveedor externo; la Escuadrilla y/o Elemento de Medio Ambiente velará por el cumplimiento de estas actividades, de acuerdo con el Manual de Mantenimiento de Instalaciones elaborado para tal fin. De tal manera que al interior de cada Unidad Militar Aérea se realicen las actividades propias para garantizar una adecuada operación y mantenimiento de las redes de distribución en el sistema de abastecimiento de agua potable, permitiendo la prestación de un buen servicio

y prolongación de la vida útil de los componentes del sistema. Y de no ser posible realizar las actividades con el personal antes mencionado, se debe solicitar en el plan de compras los recursos necesarios para garantizar el desarrollo de dichas actividades.

### 4.1.10 Diagrama de flujo de la PTAP

Finalmente, se debe realizar el diagrama de flujo de la Planta de Tratamiento de Agua Potable – PTAP-, donde se muestre todos los procesos que intervienen en la potabilización, indicando: dirección del flujo de agua, caudal (litros/segundo), operaciones unitarias – estructuras, equipos (características más relevantes), tiempo promedio de operación diario, capacidad de almacenamiento, población servida. A continuacion s ecita un ejemplo del diagrama el cual debe ser realziado por cada Unidad de acuerdo al tramiento que se realice.

***Figura 42**. Diagrama de flujo de la PTAP*




**Fuente**: propia

### 4.2 Operación del Sistema

Se debe realizar el paso a paso de operación de los equipos que componen las plantas con el fin de documentar y facilitar su funcionamiento. Realizar la descripción según diagrama de flujo, indicando el proceso y equipo, de forma detallada para que el Operario pueda llevar a cabo cada una de las tareas involucradas en los procesos unitarios de potabilización, basándose en el Manual elaborado, como se muestra en el siguiente ejemplo.

#### 4.2.1 Captación de agua

La captación de agua se realiza de (dos pozos profundos y una bocatoma).

**Paso 1.** Se debe verificar en el tablero de control del pozo que el sistema se encuentre encendido, para lo cual la luz verde dará aviso que este encendido e ingresando energía al sistema, de lo contrario en el centro del tablero de control se encuentra el breaker eléctrico principal de color blanco, llevar hasta la posición “ON”.

**Paso 2.** Verificar la presión del manómetro, el cual se encuentra en la salida de la tubería del pozo, observar que se encuentre a _____psi, lo cual informa que la bomba del pozo está operando normal.

#### 4.2.2 Ingreso de agua al sistema

Mediante la bomba lapicero, la cual se encuentra en el pozo subterráneo, se realiza el bombeo hacia el sistema de tratamiento, para el control del agua que ingresa al sistema la planta consta de una válvula mariposa, ubicada en la tubería de conducción hacia las torres de aireación, esta válvula debe encontrarse abierta de lo contrario las protecciones del pozo apagaran la bomba o en su defecto al estar cerrada afectara las bombas de pozo.

### 4.3 Hoja de vida componentes del sistema

En este numeral se deben realizar las hojas de vida de cada uno de los componente, estructuras, equipos, sistemas e instalaciones que componen la PTAP, empleando el formato vigente; así mismo, se debe actualizar esta hoja de vida, en los diez primeros días del mes de febrero del año posterior al plan de mantenimiento, como lo indica el numeral 7 del Procedimiento elaboración, ejecución control del plan de mantenimiento de infraestructura (aeronáuticas y no aeronáuticas) y equipos de apoyo logístico (no aeronáutico). Formato GA-JELOG-PR-002, que se encuentra la suite visión.

### 4.4 Mantenimiento y cronograma de operación

Se debe describir el tipo de mantenimiento que requiere cada componente del sistema de potabilización, así mismo, la periodicidad con qué se debe ejecutar.

***Tabla 24.*** *Cronograma de operación diario y mensual*

| Actividad A Realizar | Frecuencia | Instructivo |
|---|---|---|
| Verificar que las tuberías de distribución estén trabajando adecuadamente. | Diario | Se debe verificar que en las tuberías de distribución no se encuentren fugas, ni estén obstruidas; en caso de encontrar novedades se deben arreglar de inmediato. |
| Realizar análisis en el laboratorio de la planta para verificar parámetros como: color, Turbiedad, pH, hierro, cloro residual. | Diario | Se deben realizar los análisis diarios y tabular en bitácora diaria los resultados en el libro de minuta de operación de la planta. |
| Limpieza y retiro de los elementos flotantes en los tanques. | Diario | Retirar con una nasa todos los elementos flotantes que se encuentren en los tanques sedimentadores y floculadores. |
| Verificar que no hayan ingresado elementos extraños a los sedimentadores o floculadores. | Diario | Se debe verificar que no haya elementos sólidos en los tanques sedimentadores y floculadores, ya que pueden obstruir el proceso; en caso de encontrar estos elementos deben ser retirados de inmediato. |
| Realizar la purga de los floculadores. | Diario | Se deben abrir las válvulas de los tanques floculadores, de forma manual, durante un minuto, para que salgan los sedimentos que se encuentran en el tanque, como se indica en el manual de operación. |
| Realizar test de jarras. | Según análisis de turbiedad | Realizar según instructivo del equipo de jarras y consolidar en la tabla de control la dosificación del coagulante. |
| Retirar de forma manual la biopelícula que se presenta en la infraestructura de la planta (floculadores, sedimentadores, tanques de filtración y almacenamiento). | Diario | Se debe realizar de forma manual con un cepillo el lavado de las paredes de la infraestructura de la planta, con el fin de retirar la biopelícula que se forma en la infraestructura de la planta. |

| Actividad A Realizar | Frecuencia | Instructivo |
|---|---|---|
| Revisar que los sistemas de bombeo no se obstruyan por exceso de sedimentos en los tanques y estructuras. | Diario | Se deben realizar las purgas diarias de los tanques floculadores, así mismo, verificar diariamente que los sistemas de bombeo, tanques y estructuras estén libres de sedimentos y obstruidos. |
| Verificar que los flotadores de nivel y sistemas de bombeo estén trabajando correctamente. | Diario | Se debe verificar que los flotadores de nivel estén funcionando correctamente y que no haya rebose de agua. |
| Lavar y desinfectar la torre de aireación. | Bimensual o dependiendo de necesidad | Se debe desocupar por completo la torre de aireación y proceder a realizar lavado y desinfección de toda la infraestructura. |
| Mantenimiento de los lechos filtrantes, torre de aireación. | Bimensual o dependiendo de necesidad | En caso de ser anillos PALL RING se deben lavar de forma bimensual.<br>En caso de ser carbón coque se debe reemplazar. |
| Retro lavado de los filtros. | Diario | El retrolavado de los filtros de debe realizar de forma manual máximo dos veces en el día. |
| Vaciar y lavar completamente el floculador. | Mensual o dependiendo de necesidad | Se debe desocupar por completo el tanque floculador y con ayuda de una hidrolavadora se debe realizar el lavado del mismo, para eliminar todo el sedimento que se encuentre acumulado; se debe tener cuidado de no fracturar las colmenas. |
| Lavar los tanques de almacenamiento. | Mensual o dependiendo de necesidad | Se debe realizar una solución de agua e hipoclorito de sodio y con ayuda de una hidrolavadora realizar el lavado y desinfección de los tanques de almacenamiento y filtración. |

**Fuente**: propia

***Tabla 25.*** *Cronograma de mantenimiento semestral y anual*

| Actividad A Realizar | Frecuencia | Instructivo |
|---|---|---|
| Realizar el mantenimiento preventivo y correctivo de los equipos de | Semestral | Se debe contratar el mantenimiento preventivo y correctivo de los equipos de bombeo, con el fin de garantizar su correcto funcionamiento. |

| | | |
|---|---|---|
| bombeo. | | |
| Realizar mantenimiento y lubricación a las bombas dosificadoras. | Anual | Se debe contratar el mantenimiento y lubricación de las bombas dosificadoras, así como el cambio de las mangueras de dosificación con el fin de garantizar su correcto funcionamiento. |
| Cambio del lecho filtrante de los cinco filtros. | Anual | Se debe contratar el cambio del lecho filtrante de forma anual, con el fin de garantizar la correcta filtración del agua, como el mantenimiento de flautas y pintura interior y exterior de este. |
| Mantenimiento pintura interior tanques | En lo posible una vez al año | Se debe realizar con pinturas que estén diseñadas para el revestimiento e impermeabilización de tanques de agua ejemplo Sikaplan® 12 NTR o que sean similares o mejores características. |
| Mantenimiento pintura exteriores | Anual | Se debe contratar de forma anual el recubrimiento en pintura epoxica o antioxidante de toda la infraestructura metálica/fibra de la planta y en pintura de vinilo exteriores, como paredes que lo requieran. |

**Fuente**: propia

Dentro del Cronograma de Operación y Mantenimiento debe ser incluido el seguimiento y control del mantenimiento preventivo y correctivo del cual deben ser objeto las redes de conducción y distribución, y que serán ejecutadas periódicamente de acuerdo con el Manual de Mantenimiento de Instalaciones, cuyo cumplimiento será verificado por la Sección Gestión Ambiental y Sección Táctica Gestión Ambiental de las UMA's.

### 4.4.1 Mantenimiento Preventivo

Este mantenimiento se refiere a la inspección de un elemento para tratar de evitar que se produzca su fallo, así como, realizar actividades de conservación tales como, lubricación, pintado, limpieza, lavado, entre otras. Éstas últimas son de suma importancia para garantizar la calidad del agua tratada y conservar las condiciones que la hacen apta para el consumo humano, para lo cual deben incluir el lavado interno de las tuberías, abriéndolas durante la noche y a las horas de más bajo consumo las purgas y los hidrantes para eliminar los depósitos de material sedimentado o incrustaciones que se hayan formado en las paredes de accesorios y redes.
Lo anterior debe obedecer a un programa de Mantenimiento Preventivo que incluye hidrantes, válvulas y purgas de la red de distribución, así como la red misma hasta la acometida domiciliaria.
El mantenimiento preventivo está programado de tal forma que el tiempo que el elemento no está

en uso es el dedicado exclusivamente a la operación propiamente dicha. Por esta razón, el tiempo de mantenimiento preventivo es siempre inferior al tiempo de mantenimiento correctivo.
A continuación, se sugieren unas actividades para el mantenimiento preventivo de tuberías, con el fin que sean tenidas en cuenta en los programas de mantenimiento de instalaciones de las Unidades Militares Aéreas
Mantenimiento de Tuberías. Inspeccionar de manera permanente el funcionamiento de las redes del sistema de conducción de agua potable para detectar posibles fugas, en caso de detectarlas, realizar las reparaciones correspondientes. En cuanto a la limpieza y desinfección de redes, se recomienda lo siguiente:

- Programar de manera previa el sector donde se va a realizar la limpieza y desinfección de la tubería, con previo aviso a la comunidad.
- La limpieza de la tubería existente se efectuará por medio de lavado con agua y deberá ejecutarse cada año.
- Preferiblemente efectuar estos trabajos en horas de la noche, de manera que una vez terminada la misma, exista el tiempo suficiente para adecuar la red de distribución a las condiciones normales de servicio.
- Las tuberías deberán desinfectarse por medio de hipoclorito de sodio, cuya concentración será establecida de acuerdo con las condiciones propias del agua tratada, que a su vez depende de las características de la fuente de captación. Sin embargo, se recomienda que, al utilizar el hipoclorito de sodio, este deberá disolverse primero en una cantidad de agua suficiente para formar una pasta, la cual diluirá en más agua hasta formar una solución aproximada de 2.5% (25.000 partes por millón), antes de introducirla en las tuberías. La preparación de la solución al 2.5% requerirá un (1) kilo de hipoclorito porcada veinticinco (25) litros de Agua.
- El hipoclorito deberá mantenerse en la tubería por un periodo no inferior a 24 horas.
- Después de la clorinación, el sector se lavará cuidadosamente, hasta que el agua tenga la misma calidad que la del sistema en servicio.

### 4.4.2 Mantenimiento Correctivo

Este es un mantenimiento de reparación que sigue después de un fallo o rotura en el sistema, no es programado previamente y es requerido por una determinada avería. El mantenimiento correctivo incluye cuatro períodos de tiempo durante los cuales no se tiene disponibilidad de un elemento:

- Tiempo transcurrido desde que se produce la avería hasta que se detecta, o tiempo de respuesta.
- Tiempo que transcurre hasta disponer de los recambios necesarios para reparar la falla.
- Tiempo necesario para contar con quien efectúa la reparación (disponibilidad del personal técnico encargado de la reparación).
- Tiempo necesario para subsanar la avería.

## Capítulo 5. Sistemas de Tratamiento de Agua Residual-PTAR



## Introducción

El presente capítulo tiene como objetivo posibilitar la identificación de cada uno de los procesos en los Sistemas de Tratamiento de Aguas Residuales, desde la cámara domiciliaria de alcantarillado hasta la descarga final en el(los) punto(s) de vertimiento(s), incluyendo la totalidad de operaciones de depuración y la infraestructura de conducción, de tal manera que cada Unidad pueda elaborar el manual de su sistema de forma particular, para lo cual se muestra en el siguiente texto las definiciones y responsabilidades en la operación y mantenimiento preventivo y correctivo de la infraestructura de agua residual existente.

En el desarrollo del documento se encuentra un ejemplo de cómo se debe elaborar el manual de cada sistema de agua residual; si bien es cierto, que en algunas bases se encuentra infraestructura similar al ejemplo ilustrado, en otras, hay procesos adicionales, los cuales deben incluirse cómo se indica en el presente capítulo, conservando la secuencia lógica y coherencia del proceso, sin dejar de lado ningún componente. Es así como a continuación, se plantea una metodología para la elaboración del manual de operación y mantenimiento, los cuales serán requeridos de acuerdo con la periodicidad establecida en el anexo Numero 1 de la presente guía.

### 5.1 Componentes del sistema y descripción

En este numeral se deben incluir todos los componentes del sistema, así mismo, se debe realizar una descripción detallada de cada uno, indicando dimensiones, especificaciones técnicas, cantidad y características de los equipos, entre otros.

#### 5.1.1 Redes de Alcantarillado y estructuras complementarias

Los procesos de recolección y transporte de las aguas servidas comprenden la infraestructura existente desde la acometida hasta la entrega final al sistema de tratamiento, la cual puede funcionar por gravedad o bombeo, en cumplimiento de las condiciones establecidas en la Resolución 0330 de 2017 expedida por el Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio "Por la cual se adopta el Reglamento Técnico para el Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico – RAS y se derogan las resoluciones 1096 de 2000, 0424 de 2001, 0668 de 2003, 1459 de 2005, 1447 de 2005 y 2320 de 2009" título II capítulo 4, por lo que es necesario mantener en condiciones óptimas de funcionamiento la(s) red(es) de alcantarillado y los elementos que la(s) conforma(n), tales como, cajas domiciliarias, trampa grasas, pozos de inspección y tuberías, con el fin de garantizar la evacuación de las aguas y gestionar su descarga al medio, cuyas definiciones se presentan a continuación:

- **Redes de Alcantarillado**: Sistema compuesto por todas las instalaciones destinadas a la recolección y transporte de las aguas residuales domésticas y/o industriales, pluviales y/o combinadas, tales como colectores, tuberías, ductos, entre otros, cuya fabricación puede ser en distintos materiales, PVC, Polietileno de alta densidad, gress, concreto, etc.
- **Pozos de inspección:** Estructura de ladrillo o concreto, prefabricada o construida in situ, usualmente cilíndrica, que remata generalmente en su parte superior en forma tronco-cónica, y con tapa removible para permitir la inspección, ventilación, acceso y mantenimiento de los colectores. Éste es instalado cuando las longitudes de las redes de alcantarillado son cercanas a los 100 m., cuando hay cambios en la dirección o el diámetro de éstas, para recibir ramales secundarios de alcantarillado o varias acometidas domiciliarias.
- **Trampas grasas:** Se trata de una estructura, prefabricada o construida in situ, provista de una serie de tabiques que generan un sistema mecánico conformado por una serie de compartimentos especiales en el tanque, separa del agua aquellos residuos sólidos y restos de grasa, evitando que avancen por el sistema de alcantarillado. Deben ser instaladas en las edificaciones que se prevean con altas concentraciones de grasas o tensoactivos, tales como, rancho de tropa, casinos, lavanderías, plazoletas de comidas, cafeterías, entre otros.
- **Cajas domiciliarias:** Estructura en forma de caja, prefabricada o construida in situ, ubicada al inicio de la acometida de alcantarillado que recoge las aguas residuales, lluvias o combinadas, de un inmueble, con su respectiva tapa removible y en lo posible ubicada en zonas libres de tráfico vehicular, para poder llevar a cabo su mantenimiento o inspección.
-

Ejemplo: (Aplica a la red de alcantarillado y estructuras complementarias con las que se cuente)

La Unidad cuenta con una red de alcantarillado (sanitario/pluvial/combinado), cuyos colectores principales están construidos en (PVC, Polietileno, Gress), con una longitud aproximada de XXX m., cuyos diámetros se encuentran entre Ø"- Ø" . Está provisto de # pozos de inspección, fabricados en (ladrillo, concreto, prefabricado) con alturas que oscilan aproximadamente entre m - m. Cuenta además con # trampa grasas ubicadas en lavandería, casino xx, etc. fabricadas en (ladrillo, concreto, fibra de vidrio, polietileno), con dimensiones aproximadas (largo xx m, ancho xxm, profundidad xxm, radio xxm). Con # conexiones domiciliarias o cajas domiciliarias, con alturas que oscilan aproximadamente entre m - m. Con # conexiones domiciliarias o cajas domiciliarias, con alturas que oscilan aproximadamente entre m - m. Su mantenimiento se realiza cada (frecuencia para cada elemento o estructura).

***Figura 43.*** *Pozo de inspección*

Espacio para anexar imagen actualizada de uno o dos pozos,
a modo de ejemplo

**Fuente:** Propia

***Figura 44****. Trampa de grasas*

Espacio para anexar imagen actualizada de trampas grasas existentes

**Fuente:** Propia

***Figura 45.*** *Caja de inspección*

Espacio para anexar imagen actualizada de una o dos cajas,
a modo de ejemplo

**Fuente:** Propia

Como se menciona anteriormente, se debe garantizar el funcionamiento de la red de alcantarillado y sus elementos, para lo cual se gestionarán las actividades que sean necesarias, bien sea con la Escuadrilla y/o Elemento de Instalaciones, a través del personal de mantenimiento, o contratándolas con un proveedor externo; la Sección Gestión Ambiental y/o Sección Táctica Gestión Ambiental velará por el cumplimiento de estas actividades, de acuerdo con el Manual de Mantenimiento de Instalaciones elaborado para tal fin.

De tal manera, que al interior de cada Unidad Militar Aérea se realicen las actividades propias para garantizar una adecuada operación y mantenimiento de las redes de alcantarillado en el sistema de agua residual, permitiendo la prestación de un buen servicio y prolongación de la vida útil de los componentes del sistema. Y de no ser posible realizar las actividades con el personal antes mencionado, se debe solicitar en el plan de compras los recursos necesarios para garantizar el desarrollo de éstas.

### 5.1.2 Tipo de efluente que ingresa a la Planta

Las aguas residuales producto del funcionamiento de la Unidad Militar Aérea, las cuales son el resultado de la ejecución de todas las actividades involucradas en éste, son colectadas a través de estructuras como cámaras domiciliarias para ser trasportadas a través de las redes de alcantarillado hacia una infraestructura de tratamiento, y, por último, ser vertidas al final de ésta en un cuerpo de agua, colectores municipales o emisarios, o sistemas de reúso o recirculación, entre otros.

El caudal conformado por las aguas residuales colectadas y que se conducen a una Planta o Sistema de Tratamiento de Aguas Residuales, es conocido como efluente. Teniendo en cuenta que este es el inicio del sistema de agua residual, debe ser incluido en el Manual de Operación y Mantenimiento, a continuación, se sugiere como incluir este componente en el documento.

La Unidad Militar Aérea toma el agua de una fuente, superficial o subterránea, mediante un sistema de captación (pozo profundo, bocatoma, aljibe, barreno, etc.), el cual se encuentra ubicado en las instalaciones de la Base (detallar localización con las coordenadas respectivas). Esta información debe obedecer a la suministrada en el permiso de concesión de aguas subterráneas y/o superficiales, en trámite o expedidas, por la Autoridad Ambiental competente.

Ejemplo:

El tipo de efluente que ingresa a la PTAR es de tipo (industrial/domestico), el caudal en promedio que ingresa a la planta/sistema es de _____l/s, la planta/sistema (Aeróbico, anaeróbico, mixto, tanque séptico, humedal, etc.) está diseñado(a) inicialmente para tratar un caudal de _____ l/s y en la actualidad está tratando _____ l/s. La entrada a la planta/sistema se realiza mediante pozo, cámara, colector, el cual se encuentra ubicado en las instalaciones de la Base (detallar localización con las coordenadas respectivas). Se realiza caracterización cada (frecuencia). Esta información debe obedecer a la suministrada en el permiso de vertimientos, en trámite o expedido, por la Autoridad Ambiental competente.

***Figura 46**. Efluente*

Espacio para anexar imagen actualizada, preferiblemente incluyendo la actividad de caracterización

**Fuente:** Propia

### 5.1.3 Cribado

Cuando el vertimiento ingresa a la planta fluye por procesos de depuración primarios, entre los que se encuentra el cribado, el cual es la primera operación en el tratamiento de aguas residuales y realiza la remoción de los contaminantes más voluminosos, ya sean flotantes o suspendidos. Éste consiste en un proceso mecánico que separa los materiales de acuerdo a su tamaño de partícula individual y se realiza haciendo fluir el vertimiento a través de una estructura con tamizaje, la cual puede ser malla o rejillas. Esto provoca que las partículas más pequeñas que el tamaño de las aberturas pasen a través de ellas y que las partículas más grandes sean retenidas como residuos. Las unidades más usuales para cribado en las plantas de tratamiento de agua residual son las rejillas, las cuales pueden ser de limpieza manual o automática.

Se debe describir por parte de cada Unidad la operación de cribado, incluyendo el tipo de rejillas instalada, las dimensiones y el sistema de limpieza (periodicidad).

Ejemplo: (Aplica a las Unidades que cuenten con este tipo de componente)

La PTAR/sistema de tratamiento/estructura cuenta con un(a) estructura de entrada provista de cribado compuesto por (rejillas, malla), fabricado en (acero, fibra de vidrio, polietileno), con dimensiones aproximadas (largo xx m, ancho xx m, profundidad xx m, radio xx m), instalada en cámara de entrada, canaleta. El cual se encuentra ubicado en (detallar localización respecto al sistema de tratamiento). Se realiza limpieza cada (frecuencia).

***Figura 47**. Sistema de cribado*

Espacio para anexar imagen actualizada del sistema o estructura

**Fuente:** Propia

### 5.1.4 Desarenador (canal de entrada)

Es una estructura diseñada para retener la arena que traen las aguas servidas, a fin de evitar que ingresen a la siguiente etapa de tratamiento, afecten los procesos de depuración y deterioren los equipos de bombeo. Existen varios tipos de desarenadores, entre los más conocidos se encuentran:

#### 5.1.4.1 Desarenador longitudinal

Su funcionamiento se basa en la reducción de la velocidad del agua y de las turbulencias, permitiendo así que el material sólido transportado en suspensión se deposite en el fondo, de donde es retirado periódicamente. Normalmente, se construyen dos estructuras paralelas para permitir la limpieza de una de las estructuras, mientras la otra está operando.

#### 5.1.4.2 Desarenador de vórtice

Los sistemas desarenadores de este tipo se basan en la formación de un vórtice (remolino) inducido mecánicamente, que captura los sólidos en la tolva central de un tanque circular. Los sistemas de desarenador por vórtice incluyen dos diseños básicos: cámaras con fondo plano con abertura pequeña para recoger la arena y cámaras con un fondo inclinado y una abertura grande que lleva a la tolva. A medida que el vórtice dirige los sólidos hacia el centro, unas paletas rotativas aumentan la velocidad lo suficiente para levantar el material orgánico más liviano y, de ese modo, retornarlo al flujo que pasa a través de la cámara de arena.

Ejemplo: (Aplica a las Unidades que cuenten con este tipo de estructuras)

La PTAR/sistema de tratamiento/estructura cuenta con un sistema de desarenador tipo (vórtice, longitudinal), fabricado en (concreto, fibra de vidrio, polietileno), con las siguientes dimensiones (largo xx m, ancho xx m, profundidad xx m, radio xx m), con un tiempo de retención aproximado de (horas, días) , ubicado en (detallar localización indicando lugar de la Unidad y respecto al sistema de tratamiento. Se realiza limpieza cada (frecuencia).

***Figura 48.*** *Desarenador*

Espacio para anexar imagen actualizada del componente o estructura del sistema

**Fuente:** Propia

### 5.1.5 Medidor de caudal

Al final del desarenador se encuentra instalada una estructura de medición, la cual puede tratarse de un vertedero (rectangular, triangular, etc.), macromedidor u otro elemento para este fin, como lo es la Canaleta Parshall, ésta última, tiene una amplia gama de aplicaciones, ya que puede ser usada para agregar insumos para coadyuvar el tratamiento, reducir la velocidad o para medir el caudal que pasa por el desarenador, como comúnmente se emplea. Es importante tener en cuenta que todas las UMA's que se encuentren provistas de Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales deben contar con elementos de medición, que permitan aforar el caudal de entrada al sistema, así como realizar seguimiento y control del mismo, siendo de obligatorio cumplimiento su instalación en la gestión de los permisos de vertimientos tramitados ante las autoridades ambientales competentes.

Ejemplo: (Aplica a las Unidades que cuenten con este tipo de estructuras)

La PTAR/sistema de tratamiento/estructura cuenta con un sistema de medición tipo (vertedro, macromedidor, parshall), fabricado en (concreto, fibra de vidrio, polietileno), con las siguientes dimensiones (largo xx m, ancho xxm, profundidad xxm, radio xxm), con una medición de caudal entre (l/s – l/s) __, ubicado en (detallar localización indicando lugar de la Unidad y respecto al sistema de tratamiento. Se realiza limpieza cada (frecuencia).

***Figura 49.*** *Medidor de caudal*

Espacio para anexar imagen actualizada del componente o estructura del sistema

**Fuente:** Propia

### 5.1.6 Pozos de Bombeo

Son estructuras construidas por lo regular in situ, en materiales tales como, concreto, mampostería, entre otros, las cuales tienen como finalidad recibir el vertimiento que proviene del desarenador e ingresarlo al sistema de tratamiento mediante un sistema de bombeo, que usualmente es sumergido en las aguas contenidas en el pozo.

Ejemplo: (Aplica a las Unidades que cuenten con este tipo de estructuras)

La PTAR/sistema de tratamiento/estructura cuenta con un pozo de bombeo (fabricado en (concreto, fibra de vidrio, polietileno), con las siguientes dimensiones (largo xx m, ancho xx m, profundidad xx m, radio xx m), con caudal de operación entre (l/s – l/s), con los siguientes elementos accesorios para su operación canastilla, compuerta, etc. Ubicado en (detallar localización indicando lugar de la Unidad y respecto al sistema de tratamiento. provisto de #bombas, instaladas en serie, paralelo, respaldo cuyas características son marca _____, caudal l/s, potencia _____HP y con un tiempo promedio de operación diario de _____horas. Al cual se le realiza limpieza cada (frecuencia) y mantenimiento a la estructura cada (frecuencia) y al sistema de bombeo cada (frecuencia).

***Figura 50**. Pozo de Bombeo*

| |
|---|
| Espacio para anexar imagen actualizada del componente o estructura del sistema |

**Fuente:** Propia

### 5.1.7 Tanque de Aireación

El uso de la aireación en el tratamiento de aguas residuales es bastante común, puede ser utilizado en sistemas de lodos activados, tanques de homogenización y lagunas de oxidación, entre otros. Cada una de las aplicaciones anteriores busca como es natural, la transferencia del oxígeno del ambiente a la fase líquida, si bien es cierto, este es el propósito principal de la aireación, también puede realizarse con otros objetivos como mezclado, suspensión de sólidos, enfriamiento o calentamiento del agua a tratar, además de la disolución de los gases en el líquido.

De manera muy general podemos clasificar los sistemas de aireación de acuerdo a la forma en la que incorporan el aire en la fase líquida, es decir, en la manera de cómo promueven el contacto de las fases aire-líquido para generar la fuerza motriz de la difusión del oxígeno hacia el líquido. Estos pueden ser de tres tipos:

- Mecánicos
- Difusión
- Híbridos

Los sistemas mecánicos de aireación dispersan el agua (fase discontinua) en el aire (fase continua); así mismo, en este tipo de sistema la capacidad de transferencia está en función del tamaño de las gotas del líquido disperso, del tiempo de residencia (altura) y la capacidad de bombeo (masa de líquido dispersa por unidad de tiempo). Los sistemas mecánicos se pueden sub-clasificar en sistemas de aireación mecánica de baja velocidad y de alta velocidad.

Los sistemas de baja velocidad, o también llamados de flujo radial están compuestos por un elemento rotativo que se asemeja a un agitador, debido a que trabaja a baja velocidad (20-100 rpm) pero muy alta torsión, éstos son grandes y robustos, su geometría es variada y su forma lo hace poco hidrodinámico teniendo alta resistencia a la rotación dentro del agua, siendo el vencimiento de esta resistencia la que genera la dispersión y la mezcla.

Los sistemas de alta velocidad, o también denominados de flujo axial, operan a la velocidad de giro de los motores eléctricos (900-1800 rpm), por lo que no requieren de motoreductores, además están provistos de propelas marinas o tornillos, con tamaños más pequeños, si se comparan con los de baja velocidad, y su funcionamiento es homólogo al de una bomba, en este caso bombeando hacia la atmosfera (aire -fase continua-); en algunos casos tienen un tubo axial que aumenta la profundidad de succión, procurando de esta manera mantener la mejor mezcla y suspensión de sólidos. Es necesario destacar que los sistemas de alta velocidad no tienen tan buena mezcla ni suspenden sólidos con tanta eficiencia, como los sistemas de baja velocidad**.**

La (PTAR/sistema de tratamiento) cuenta con una estructura (tanque) de aireación ubicado (localización respecto a la infraestructura de tratamiento), fabricado en (concreto, fibra de vidrio, polietileno), con las siguientes dimensiones (largo xx m, ancho xx m, profundidad xx m, radio xx m), con caudal de operación entre _(l/s – l/s)_, cuenta con un sistema de aireación el cual está compuesto por (descripción del equipo, membrana, tubería, mecanismo de producción de burbuja de aireación), provisto de #equipos (total de aireadores), instaladas en (superficie, fondo, lateral) cuyas características son material y otras no incluidas anteriormente, y con un tiempo promedio de operación diario de _____horas. Al cual se le realiza limpieza cada (frecuencia) y mantenimiento a la estructura cada (frecuencia) y al sistema de aireación cada (frecuencia).

***Figura 51.*** *Tanque de aireación*

Espacio para anexar imagen actualizada del componente o estructura del sistema

**Fuente:** Propia

### 5.1.8 Tanque clarificador

El objetivo de esta estructura es la de separar gravitacionalmente las natas, lodos y agua, es decir, los contaminantes con diferentes densidades se separan por acción de la fuerza de gravedad.

La PTAR/sistema de tratamiento cuenta con una estructura (tanque) de clarificación ubicado (localización respecto a la infraestructura de tratamiento), fabricado en (concreto, fibra de vidrio, polietileno), con las siguientes dimensiones (largo xx m, ancho xx m, profundidad xx m, radio xx m), con caudal de operación entre _(l/s – l/s)_, provisto de (elementos, equipos), instalados en (superficie, fondo, lateral) cuyas características son material y otras no incluidas anteriormente, y con un tiempo promedio de operación diario de _____horas. Al cual se le realiza limpieza cada (frecuencia) y mantenimiento a la estructura cada (frecuencia).

***Figura 52.*** *Tanque clarificador*

Espacio para anexar imagen actualizada del componente o estructura del sistema

**Fuente:** Propia

### 5.1.9 Lechos de Secado de Lodos

Los lodos subproducto del tratamiento de depuración realizado son “purgados” o extraídos de las estructuras y conducidos a lechos de secado, donde inician un proceso físico de deshidratación, donde un porcentaje de humedad de los lodos se evapora y el otro se filtra en forma líquida por efecto de la gravedad, a través de un lecho filtrante de arena y grava, siendo recogido el lixiviado por ductos perforados para ser luego recirculado en el sistema de tratamiento (López Ricardo, 2003, Elementos de diseño para acueductos y alcantarillados, 2ª. Ed).

La PTAR/sistema de tratamiento cuenta con una estructura de lechos de secado ubicados (localización respecto a la infraestructura de tratamiento), fabricado en (concreto, fibra de vidrio, polietileno), con las siguientes dimensiones (largo xx m, ancho xx m, profundidad xx m, radio xx m), provisto de (elementos, equipos, composición del lecho filtrante –material y altura), distribuidos en (secciones) cuyas características son material y otras no incluidas anteriormente, con un tiempo promedio de operación diario de _____horas. Al cual se le realiza limpieza cada (frecuencia), mantenimiento a la estructura cada (frecuencia) y cambio del lecho filtrante cada (frecuencia).

***Figura 53.*** *Lechos de secado*

Espacio para anexar imagen actualizada del componente o estructura del sistema

**Fuente:** Propia

### 5.1.10 Vertedero salida

Un vertedero es una apertura, sobre la cual fluye un líquido; estos pueden clasificarse de distintas maneras, según su forma, el espesor de la pared, el tipo de descarga y el número de contracciones laterales.

Lo tipos de vertederos según su forma, pueden ser rectangular, proporcional, triangular, parabólico, circular o semicúbico.

Los vertederos más utilizados por su facilidad de construcción y calibración son los rectangulares y los triangulares. Éstos pueden ser de pared gruesa o delgada, pero el más común para mediciones en corrientes superficiales es el de pared delgada. Así mismo, pueden trabajar en descarga libre o parcialmente sumergida, pero es preferible la condición de descarga libre. (López Ricardo, 2003, Elementos de diseño para acueductos y alcantarillados).

La PTAR/sistema de tratamiento cuenta con un estructura de medición del caudal de salida-vertedero ubicado (localización respecto a la infraestructura de tratamiento), fabricado en (concreto, fibra de vidrio, polietileno), con las siguientes dimensiones (largo xx m, ancho xx m, profundidad xx m, radio xx m), forma (triangular, rectangular) provisto de (elementos de medición-regleta), que mide un rango de caudal (l/s (cm) – l/s (cm)), con un promedio de caudal de l/s (cm) cuyas características son material y otras no incluidas anteriormente. Al cual se le realiza limpieza cada (frecuencia) y mantenimiento a la estructura cada (frecuencia).

***Figura 54****. Vertedero de salida*

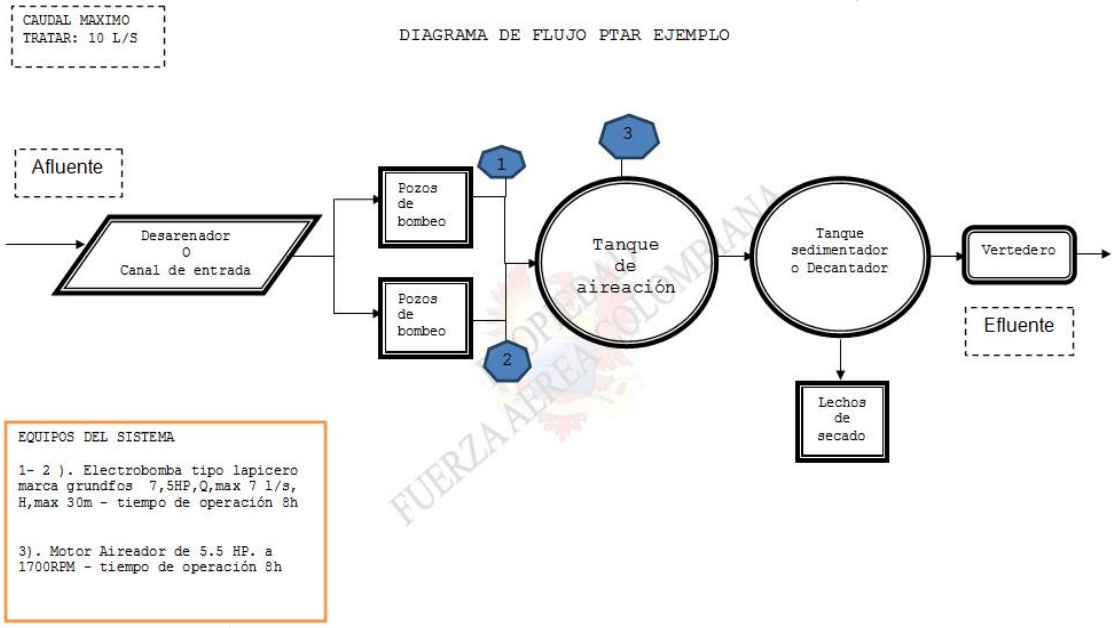
Espacio para anexar imagen actualizada del componente o estructura del sistema

**Fuente:** Propia

### 5.2 Diagrama de flujo de la PTAR

Finalmente, se debe realizar el diagrama de flujo de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales –PTAR-, donde se muestren todos los procesos que intervienen en la depuración, indicando: dirección del flujo de agua, caudal (litros/segundo), procesos de depuración – estructuras, equipos (características más relevantes), tiempo promedio de operación diario, capacidad máxima instalada, población servida, cuerpo receptor del (los) vertimiento(s) final. A continuación, se cita un ejemplo de diagrama el cual debe ser realizado de acuerdo al sistema que tenga cada Unidad.

***Figura 55**. Diagrama de flujo PTAR*




**Fuente:** Propia

Se debe realizar el paso a paso de operación de cada uno de los componentes del sistema de tratamiento de aguas residuales, teniendo en cuenta tanto la estructura como los equipos, con el fin de documentar el funcionamiento de la PTAR y de esta forma efectuar seguimiento y control en el proceso de depuración. Esta información también es útil cuando se requiera ejecutar nuevamente la etapa de arranque y puesta en marcha, acción a la que se acude cuando el sistema de tratamiento se desestabiliza (por cambios en la calidad del agua residual o las condiciones de operación) o altera (por modificaciones, adiciones o sustracciones de componentes del sistema). El mencionado paso a paso será realizado describiendo según diagrama de flujo elaborado, indicando el proceso y equipo.

### 5.3 Hoja de vida componentes del sistema

En este numeral se deben realizar las hojas de vida de cada uno de los componente, estructura, equipos, sistemas e instalaciones que componen la planta, así mismo, se debe actualizar esta hoja de vida, en los diez primeros días del mes de febrero del año posterior al plan de mantenimiento, como lo indica el numeral 7 del procedimiento elaboración, ejecución control del plan de mantenimiento de infraestructura (aeronáuticas y no aeronáuticas) y equipos de apoyo logístico (no aeronáutico) en las unidades militares aéreas, escuelas de formación y casinos FAC, de a cuerdo a formato vigente. Formato GA-JELOG-PR-002, que se encuentra la suite visión

### 5.4 Mantenimiento y cronograma de operación

Se debe describir el tipo de mantenimiento que requiere cada componente del sistema de depuración, así mismo, la periodicidad con el que se debe ejecutar.

***Tabla 26**. Cronograma de mantenimiento*

| Actividad A Realizar | Frecuencia | Instructivo |
|---|---|---|
| Limpieza de elementos flotantes | Diario | Limpie con la nasa los elementos flotantes en los tanques |
| Limpieza rejilla entrada a la planta | Diario | Mantenga limpia la rejilla de entrada a la planta, retire los materiales no biodegrables tales como papeles, toallas sanitarias etc. |
| Limpieza vertederos | Diario | Limpie los vertederos y las bocas de tubería a la entrada y salida de los tanques. |
| Niveles de aceite soplador | Semanal | Revise el nivel de aceite del soplador |
| Limpieza tanque decantador | Semanal | Limpie los muros y tolva de los decantadores |
| Inspección soplador | Mensual | Verifique la tensión de la banda del motor, revise el filtro de aire y límpielo si es necesario |
| Realizar el mantenimiento preventivo y correctivo de los equipos de bombeo | Semestral | Se debe contratar el mantenimiento preventivo y correctivo de los equipos de bombeo con el fin de garantizar su |

| Actividad A Realizar | Frecuencia | Instructivo |
|---|---|---|
| | | correcto funcionamiento. |
| Mantenimiento pintura interior tanques | En lo posible una vez al año | Se debe realizar con punturas que estén diseñadas para el revestimiento e impermeabilización de tanques de agua ejemplo Sikaplan® 12 NTR o que sean similares o mejores características. |
| Mantenimiento pintura exteriores | Anual | Se debe contratar de forma anual el recubrimiento en pintura epóxica o antioxidante de toda la infraestructura metálica/fibra de la planta y en pintura de vinilo exteriores |

Fuente: Propia

## Capítulo 6. Planes de Gestión Integral de Residuos Sólidos Convencionales y Peligrosos



## Introducción

Los residuos sólidos son un tema de interés a nivel global, debido a que el manejo inadecuado de estos trae consecuencias negativas al medio ambiente y la salud. De aquí la importancia de la correcta formulación de un Plan de Gestión Integral de los Residuos Sólidos, donde se establezcan diversas estrategias y políticas que permitan reducir su generación y mitigar los impactos negativos, a través de iniciativas que incentiven al personal que integra la Fuerza Aérea Colombiana a realizar una correcta separación en la fuente y disposición final de cada uno de estos.

En este capítulo se establecen las principales herramientas para la elaboración del Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos Convencionales y el Plan de Gestión Integral de Residuos Peligrosos, con el fin de realizar un manejo adecuado manejo de los residuos aprovechables, no aprovechables, orgánicos aprovechables, peligrosos, hospitalarios, posconsumo e industriales, permitiendo a las Secciones Gestión Ambiental y/o Secciones Tácticas Gestión Ambiental contar con un instrumento de gestión, orientado a asegurar el óptimo manejo de los residuos, enmarcado en la normativa ambiental nacional.

## 6.1 Gestión Integral de Residuos Sólidos No peligrosos

### 6.1.1 Marco legal

A continuación, se presenta en la tabla 1, el resumen de la normativa ambiental vigente aplicable en la gestión de los residuos sólidos no peligrosos:

***Tabla 27**. Normativa ambiental*

| Legislación | Fecha | Expedida Por | Resumen | Importancia | Requerimientos y/o Prohibiciones |
|---|---|---|---|---|---|
| Decreto 838 | Marzo 28/05 | Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial | Se modifica el decreto 1713 de 2002 sobre disposición final de residuos sólidos. | Establece normas orientadas a reglamentar el servicio público de aseo en el marco de la gestión integral de los residuos sólidos ordinarios, en materias referentes a sus componentes, niveles, clases, modalidades, y calidad. | No tiene requerimientos u obligaciones. |
| Decreto 1076 | Mayo 26/15 | Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible | Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible | El objeto de este decreto es compilar la normatividad expedida por el Gobierno Nacional en ejercicio de las facultades reglamentarias conferidas por el numeral 11 del artículo 189 de la Constitución Política, para la cumplida ejecución de las leyes del sector Ambiente. | El incumplimiento de las obligaciones establecidas en el presente decreto y demás normas que regulan la materia, dará lugar a la imposición de las medidas preventivas y sancionatorias conforme al procedimiento establecido en las normas pertinentes. |

| Legislación | Fecha | Expedida Por | Resumen | Importancia | Requerimientos y/o Prohibiciones |
|---|---|---|---|---|---|
| Decreto 2981 | Diciembre 20/13 | Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio | Reglamenta el servicio Público de aseo. | Garantiza que las empresas prestadoras del servicio de aseo, cumpla con los requerimientos establecidos en la normativa. | Las empresas prestadoras de servicio deben contar con permisos, licencias y demás autorizaciones que la índole de sus actividades requiera |
| Resolución 1397 | Julio 25/18 | Ministerio de Ambiente, y desarrollo Sostenible | Por la cual se adiciona la resolución 668 de 2016 sobre uso racional de bolsas plásticas. | Busca estimular y promover una cultura ciudadana, para proteger el medio ambiente, la salud humana y modificar los patrones de consumo hacia la sostenibilidad, mediante la utilización de bolsas de colores en función de los tipos de residuos que trata esta resolución. | No tiene requerimientos u obligaciones. |
| Resolución 1407 | Julio 26/18 | Ministerio de Ambiente, y desarrollo Sostenible | Por la cual se reglamenta la gestión ambiental de los residuos de envases y empaques de papel, cartón, plástico, vidrio, metal. | Reglamenta la gestión ambiental de residuos de envases y empaques de papel, cartón, plástico, vidrio y metal. Así como la obligación de los productores de formular, implementar y mantener actualizada un plan de gestión | No tiene requerimientos u obligaciones. |

| Legislación | Fecha | Expedida Por | Resumen | Importancia | Requerimientos y/o Prohibiciones |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | ambiental de residuos de envases y empaques, que fomenten el aprovechamiento. | |

Fuente: Propia

### 6.1.2 Marco conceptual

#### 6.1.2.1 Plan Integral de Gestión Residuos Sólidos

El Plan Integral de Gestión de Residuos Sólidos es un instrumento de planeación, para el manejo y disposición adecuada de los residuos sólidos, el cual se ejecuta en un tiempo determinado basado en un diagnóstico inicial, que permite realizar una proyección futura que facilita el mejoramiento de los procesos directos de separación en la fuente, recolección, almacenamiento y disposición final de los estos.

#### 6.1.2.2 Clasificación de los residuos

Los residuos sólidos pueden clasificarse como se presenta en la figura 1. Clasificación de los residuos, la cual es un ejemplo de la agrupación posible a realizar en cada UMA's. Sin embargo, la separación que se haga en cada unidad se efectuará de acuerdo con las características propias de los residuos sólidos producidos. A continuación, se presenta la descripción de cada tipo de residuo, conforme al ejemplo ilustrado en la figura 1. Clasificación de los residuos.

#### 6.1.2.3 Residuos no peligrosos

Son aquellos residuos generados en cualquier actividad, que no representan un riesgo para la salud humana y/o el medio ambiente.

- **Aprovechables**

Es cualquier material, objeto, sustancia o elemento sólido que no tiene valor de uso directo o indirecto para quien lo genere, pero que es susceptible de incorporación a un proceso productivo.

- **No aprovechables**

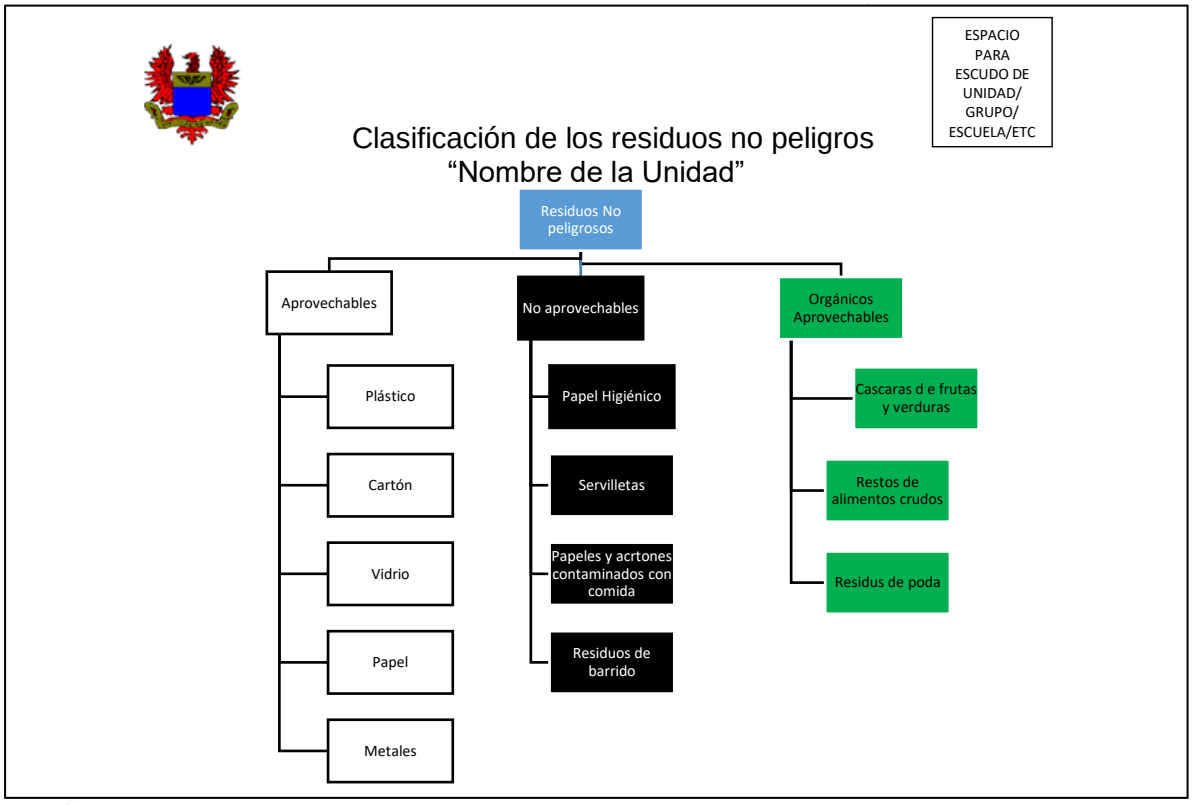
Es todo material o sustancia sólida o semisólida de origen orgánico e inorgánico, putrescible o no, proveniente de actividades domésticas, industriales, comerciales, institucionales, de servicios, que no ofrece ninguna posibilidad de aprovechamiento, reutilización o reincorporación

en un proceso productivo. Son residuos sólidos que no tienen ningún valor comercial, requieren tratamiento y disposición final y por lo tanto generan costos de disposición.

- **Orgánicos aprovechables**

Son los materiales que pueden ser desintegrados con facilidad por acción de hongos y bacterias o por animales como las lombrices, y de esta forma, pueden reintegrase de forma rápida a la naturaleza sin causar daños al medio ambiente. Dentro de estos residuos se encuentran los restos de alimentos, cáscaras de frutas, verduras o huevos, papel, material de poda.
A continuación, en la figura 1, se presenta la clasificación de los residuos no peligrosos. Cada Unidad lo ajusta de acuerdo a los residuos generados.

***Figura 56.*** *Clasificación de los residuos no peligrosos*




**Fuente**: propia

Cada Sección Gestión Ambiental y/o Sección Tactica Gestión Ambiental de las Unidades Militares Aéreas, deberá elaborar el Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos de la UMA's, de tal manera que contenga, mínimo, los siguientes aspectos:

### 6.1.3 Generalidades de la Unidad

Se debe realizar una descripción general de la Unidad Militar, especificando la misión que cumple y su jurisdicción.

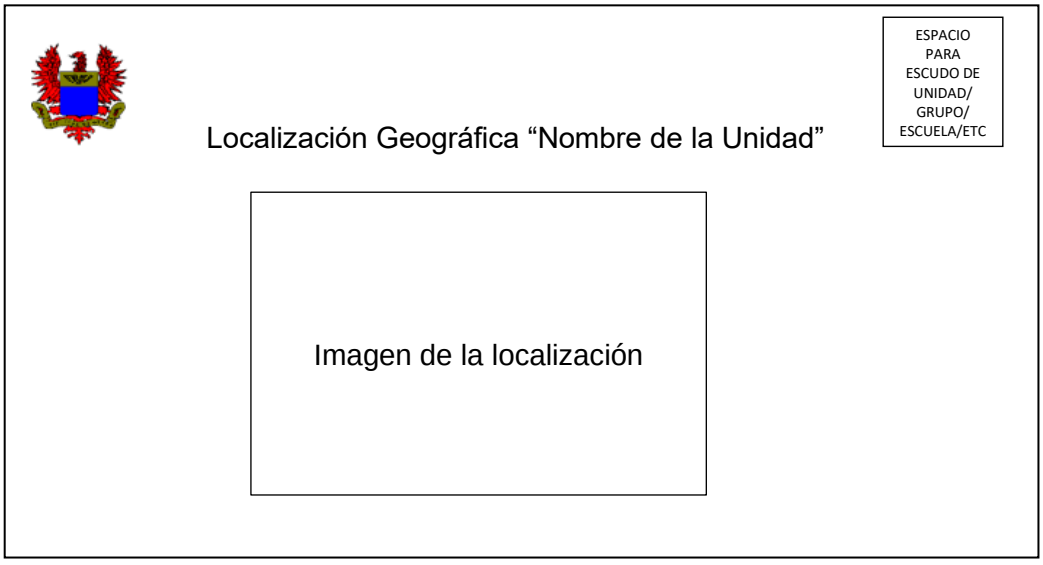
#### 6.1.3.1 Reseña histórica

Realizar una breve reseña de la Unidad, nombre, fecha oficial de fundación, aspectos relevantes, tanto de su creación, como los realizados a la fecha.

#### 6.1.3.2 Localización

Se realiza una descripción haciendo referencia a la región, departamento, ciudad o municipio, barrio y/o vereda donde se encuentra la Unidad Militar, su área de extensión y límites, así como, plasmar una imagen utilizando el siguiente esquema:

***Figura 57.*** *Localización Geográfica*




**Fuente:** XXXX

#### 6.1.3.3 Descripción instalaciones

Se debe listar cada una de las instalaciones que compone la Unidad, de acuerdo con la siguiente zonificación. A continuación, se lista una serie de instalaciones que componen las UMA's, como guía:

- **Zona Administrativa**

✓ Grupo de Apoyo Logístico.
✓ Grupo de Inteligencia Aérea
✓ Grupo de Educación Aeronáutica.
✓ Grupo de Combate.
✓ Grupo de Seguridad y Defensas Bases.
✓ Grupo Técnico.
✓ Estado Mayor.
✓ Establecimiento de Sanidad.

- **Zona Operativa**

✓ Hangares.
✓ Hangaretes.
✓ Complejo de combustible.
✓ Almacenes.
✓ Pista aérea.
✓ Rampa aérea.
✓ Talleres.
✓ Torre de Control.
✓ Zona de Lavado de Aeronaves.
✓ Estación de Bomberos.

- **Zona Seguridad**

✓ Guardia y control acceso.
✓ Recintos de Guardia.
✓ Alojamientos soldados.
✓ Puestos de Guardia.
✓ Polígono.
✓ Cámaras.
✓ Armerillo.

- **Zona Residencial**

✓ Barracas de Oficiales.
✓ Viviendas Fiscales Oficiales.
✓ Barracas de Suboficiales.
✓ Viviendas fiscales Suboficiales.
✓ Barracas de transeúntes.

- **Zonas comunes y de servicios**

✓ Talleres del Grupo de Apoyo.
✓ Complejo de combustible terrestre.
✓ Agencia Logística y/o Almacén
✓ Casino de Oficiales.
✓ Bar de oficiales.
✓ Casino de Suboficiales.
✓ Bar de Suboficiales.
✓ Plazoletas de comida.
✓ Rancho de tropa.
✓ Peluquería.
✓ Almacén de Misceláneos.
✓ Lavandería.
✓ Auditorios.
✓ Colegio y/o jardín.
✓ Capilla.
✓ Piscinas.
✓ Gimnasio.
✓ Escenarios deportivos.
✓ Escenarios recreativos.
✓ Centro de Acopio de Residuos Sólidos.
✓ Planta de Tratamiento de Agua Potable.
✓ Planta de Tratamiento de Aguas Residuales.

#### 6.1.3.4 Población

Describir el personal que reside y trabaja en la Unidad (Oficiales, Suboficiales, Soldados, Civiles, familiares), así como la población flotante, y los horarios habituales de funcionamiento de la zona administrativa. En este ítem se debe concluir con el diligenciamiento de la tabla 2, donde se indica la cantidad de personas que laboran o residen en la Unidad y la figura 3, donde se gráfica la información contenida en la tabla.

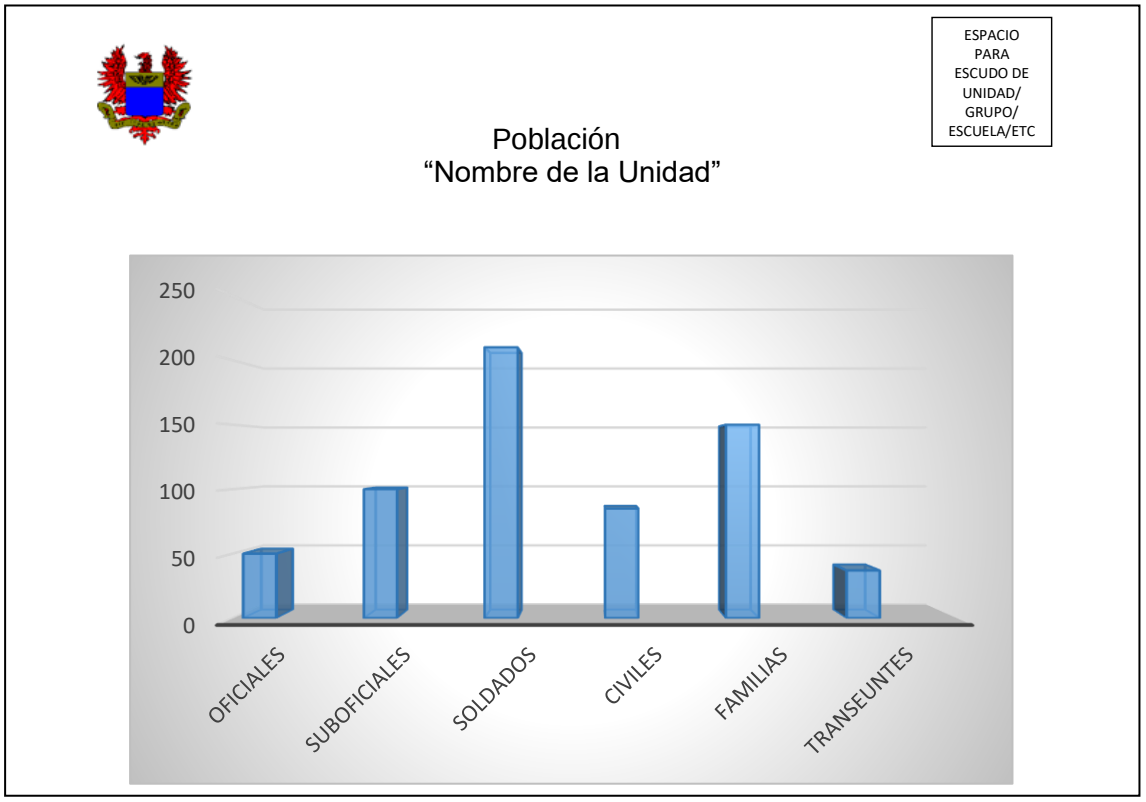
***Tabla 28**. Población de la Unidad*

| Cuadro De Población "Nombre De La Unidad" | |
|---|---|
| **Tipo De Población** | **Cantidad** |
| Oficiales | |
| Suboficiales | |
| Soldados | |
| Civiles | |
| Familias | |
| Población flotante | |

| TOTAL | |
|---|---|

**Fuente:** XXXX

***Figura 58.*** *Diagrama población*




**Fuente:** XXXX

### 6.1.4 Diagnóstico Gestión Interna Residuos UMAs

Se deben describir los procesos o procedimientos que se realizan al interior de la Unidad:

#### 6.1.4.1 Generación

De acuerdo con lo registrado en el numeral 6.1.1.3 "descripción instalaciones", se deberá diligenciar la tabla 3, en donde se deben tipificar que tipo de residuos se generan en cada instalación, con base en las actividades que se realizan en cada una. A continuación, se cita un ejemplo:

***Tabla 29.*** *Identificación de residuos generados*

| Zona | Dependencia | Identificación De Residuos Generados | | |
|---|---|---|---|---|
| | | No Peligrosos | | |
| | | Aprovechables | No Aprovechables | Orgánicos Aprovechables |
| Zona administrativa | Ejemplo: Grupo de Apoyo Logístico | Ejemplo: Papel Cartón Vidrio Plástico | Ejemplo: Residuos de barrido Residuos sanitarios | Ejemplo: N. A |
| | Ejemplo: Grupo de Inteligencia Aérea | | | |
| | Ejemplo: Grupo de Educación Aeronáutica | | | |
| Zona operativa | | | | |
| Zona seguridad | | | | |
| Zona residencial | | | | |
| Zonas comunes y de servicio | | | | |

**Fuente:** Propia

#### 6.1.4.2 Caracterización

La caracterización se basa en un estudio previamente realizado a los residuos sólidos generados en la Unidad. Este análisis tiene como finalidad determinar las necesidades de operaciones básicas para el correcto manejo, almacenamiento, recolección interna, separación, transporte, tratamiento y/o disposición final de los mismos; el procedimiento que se presenta a continuación será efectuado anualmente, tal como se indica en el anexo Numero 1 de la presente guía

- **Materiales y equipo necesario**

✓ Mínimo tres (03) personas con su equipo de protección personal (overol, guantes de uso industrial, mascarillas protectoras, botas).
✓ Palas, escobas, bolsas de polipropileno.
✓ Balanza con capacidad de 0 a 100 Kg.
✓ Balanza con capacidad de 0- 10 Kg.
✓ Formato de registro de campo.

- **Procedimiento**

**Paso 1:** se debe tomar en bolsas de polipropileno una muestra representativa de los residuos a caracterizar, con un peso aproximado de 200 kg.
**Paso 2:** vaciar el contenido de las bolsas en un área plana de 4m x 4m, formando un cúmulo.
**Paso 3:** las personas asignadas para realizar el cuarteo deben inicialmente ponerse los elementos de protección personal y posterior a esto remover los residuos, hasta generar una mezcla homogénea.
**Paso 4:** dividir la mezcla en cuatro partes iguales, 1, 2, 3 y 4, eliminar las partes opuestas 1 y 4 o 2 y 3, mezclar nuevamente los residuos, dividir nuevamente en cuatro partes iguales y eliminar las partes opuestas 1 y 4 o 2 y 3. Los cuadrantes que quedan, pesarán aproximadamente 50 kg, como se indica en la figura 4.
**Paso 5:** clasificar los residuos clasificar los residuos de esta forma:
**Residuos aprovechables:** hierro, aluminio, cartón, archivo, vidrio, PET, plástico, icopor, tetra pak, empaques y envolturas.
**Residuos orgánicos aprovechables:** residuos de frutas y verduras
**Residuos no aprovechables:** residuos de comida, elementos sanitarios y servilletas.

***Figura 59**. Cuarteo residuos sólidos*




**Fuente:** XXXX

Nota: se deben anexar tres fotografías de la Unidad en los cuadrantes, como se muestra en el ejemplo anterior.

**Paso 6:** pesar cada residuo clasificado y registrar la información obtenida en el formato de campo, presentado en la Tabla 4, en la columna peso (kg).

**Paso 7:** calcular el porcentaje de cada residuo clasificado aplicando la siguiente fórmula: $\%i = \frac{Wi}{Wt}\ x\ 100$ y diligenciar la columna No. 2 (%) de la tabla 4.

Wt = Peso total de los Residuos Sólidos –R.S.-aforados.

Wi = Equivale al peso de cada clase de R.S.

%i = Porcentaje en peso de cada fracción de R.S en la muestra.

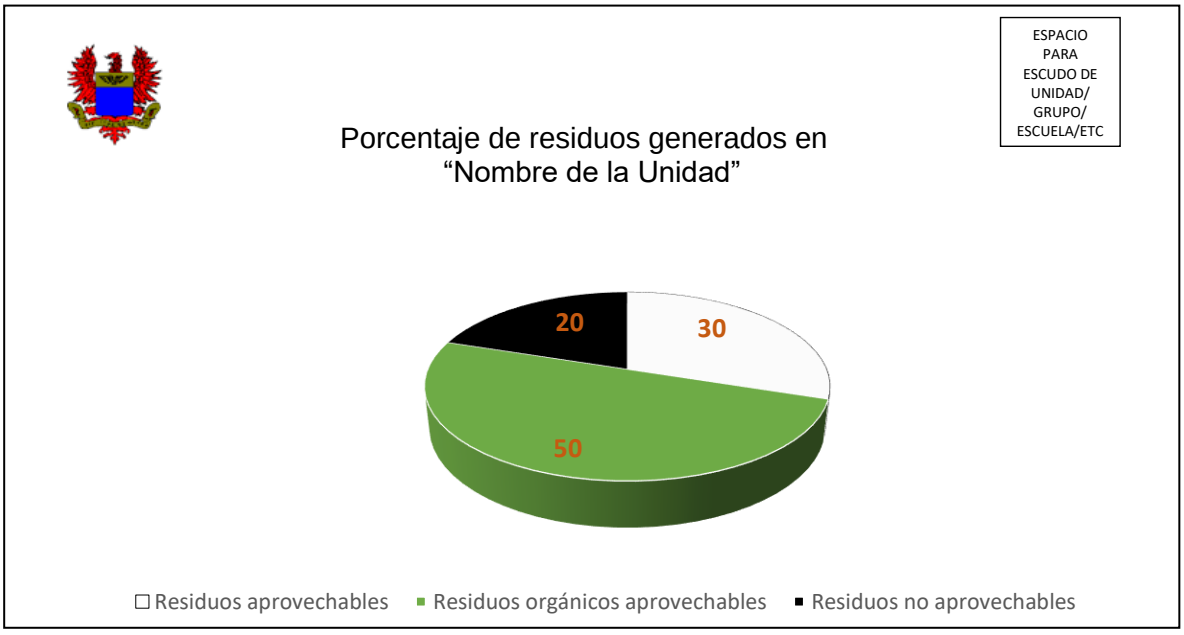
***Tabla 30**. Caracterización de residuos sólidos*

| Día de la caracterización (marcar con x | L | M | M | J | V | S | D |
|---|---|---|---|---|---|---|---|

| Clasificación De Los Residuos | Clasificación | Peso (Kg) | % |
|---|---|---|---|
| **Residuos aprovechables** | Hierro | | |
| | Aluminio | | |
| | Cartón | | |
| | Archivo | | |
| | Vidrio | | |
| | PET | | |
| | Plástico | | |
| | Icopor | | |
| | Tetra pak | | |
| | Empaques y envolturas | | |
| **Residuos orgánicos aprovechables** | Residuos de frutas y verduras | | |
| **Residuos no aprovechables** | Residuos de comida | | |
| | Elementos sanitarios y servilletas | | |
| | Otros | | |
| **TOTAL** | | | |

Con los datos obtenidos en la tabla 4 caracterización de residuos sólidos, se elabora una gráfica tipo “circular”, con el fin de observar la composición porcentual de los residuos producidos en la Unidad. (residuos aprovechables, orgánicos aprovechables y no aprovechables).

***Figura 60**. Porcentaje de residuos generados*




**Fuente:** propia

### 6.1.4.3 Producción per cápita, producción unitaria y proyección

**Paso 1:** registrar la frecuencia de recolección con sus respectivos pesos, en la tabla 5.

***Tabla 31.** Frecuencia de recolección*

| Registrar día de recolección | Registrar día de recolección | Registrar día de recolección | Total semana |
|---|---|---|---|
| Peso recolectado (kg) | Peso recolectado (kg) | Peso recolectado (kg) | Total, peso recolectado (kg/semana) |

**Paso 2:** determinar la producción per cápita, aplicando la siguiente formula:

$$\boldsymbol{PPC} = \frac{\left(Producción\ Residuos\ Sólidos \frac{kg}{semana} * \frac{\boldsymbol{1semana}}{\boldsymbol{7dias}}\right)}{No\ habitantes\ Unidad}$$

$$\boldsymbol{PPC} = \frac{\boldsymbol{kg}}{\boldsymbol{hab} * \boldsymbol{dia}}$$

**Paso 3:** producción unitaria, de acuerdo al porcentaje obtenido en la caracterización, y teniendo en cuenta la cantidad de residuos generados por semana, se procede a determinar la producción unitaria de acuerdo a la siguiente formula:

$$Producción\ unitaria = \left(\frac{\%residuo}{100\%}\right) * total\ peso\ recolectado\ semana\ kg$$

Una vez determinada la producción unitaria, diligenciar la tabla 6:

***Tabla 32.*** *Producción unitaria*

| Clasificación De Los Residuos | Clasificación | Producción Unitaria Kg/Semana |
|---|---|---|
| **Residuos aprovechables** | Hierro | |
| | Aluminio | |
| | Cartón | |
| | Archivo | |
| | Vidrio | |
| | PET | |
| | Plástico | |
| | Icopor | |
| | Tetra pak | |
| | Empaques y envolturas | |
| **Residuos orgánicos aprovechables** | Residuos de frutas y verduras | |
| **Residuos no aprovechables** | Residuos de comida | |
| | Elementos sanitarios y servilletas | |
| | Otros | |
| **TOTAL** | | |

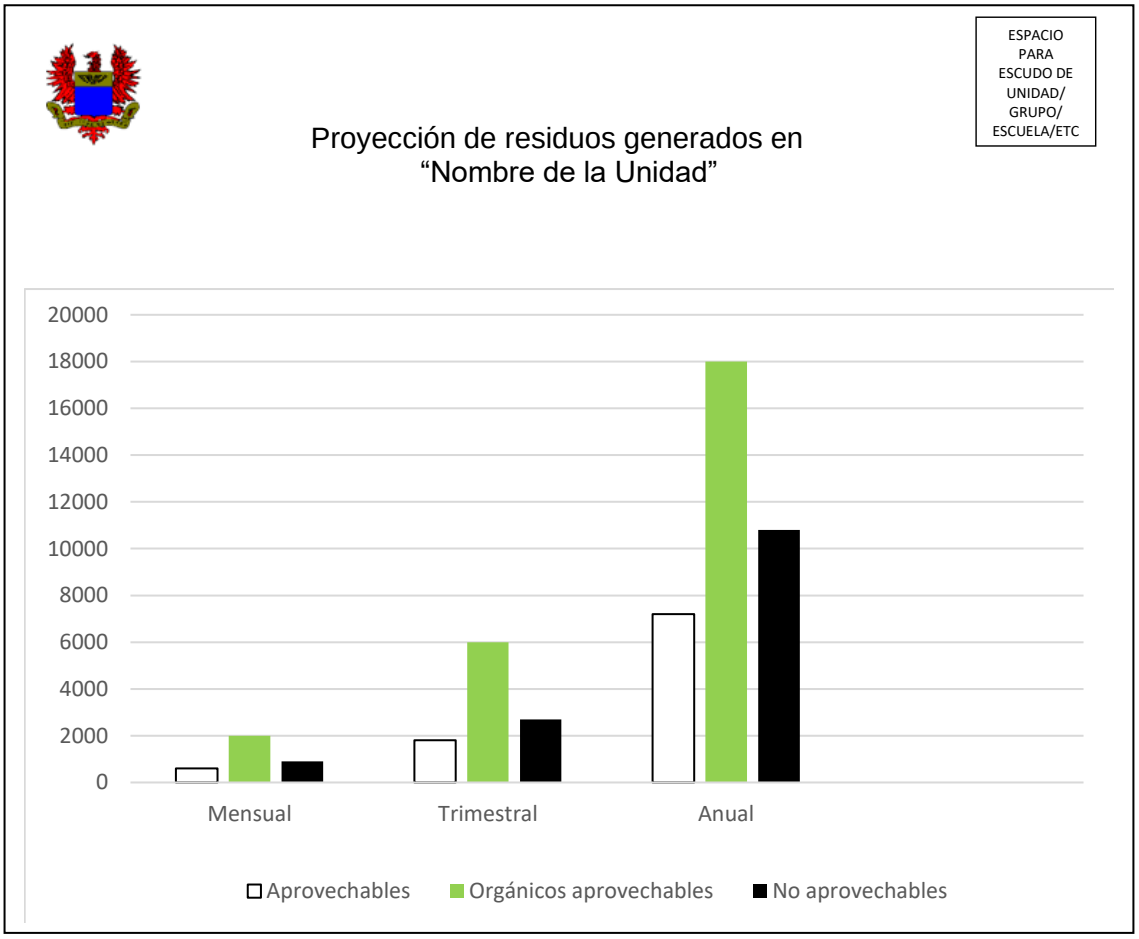
**Paso 4:** realizar la proyección mensual, trimestral y anual de acuerdo con la producción unitaria obtenida, diligenciando la tabla 7.

***Tabla 33**. Proyección generación de residuos sólidos*

| Clasificación De Los Residuos | Clasificación | Proyección Mensual (Kg) | Proyección Trimestral (Kg) | Proyección Anual (Kg) |
|---|---|---|---|---|
| **Residuos aprovechables** | Hierro | | | |
| | Aluminio | | | |
| | Cartón | | | |
| | Archivo | | | |
| | Vidrio | | | |
| | PET | | | |
| | Plástico | | | |
| | Icopor | | | |
| | Tetra pak | | | |
| | Empaques y envolturas | | | |
| **Residuos orgánicos aprovechables** | Residuos de frutas y verduras | | | |
| **Residuos no aprovechables** | Residuos de comida | | | |
| | Elementos sanitarios y servilletas | | | |
| | Otros | | | |
| **TOTAL** | | | | |

De acuerdo con la proyección de residuos calculados mensual, trimestral y anual, se elabora una gráfica de barras:

***Figura 61**. Proyección de residuos generados*




**Fuente**: propia

### 6.1.4.4 Determinación de la densidad aparente de los residuos Kg/M3

Para poder determinar la densidad aparente en situ, se deben seguir los siguientes pasos:

**Paso 1:** tomar los residuos eliminados de la primera operación de cuarteo.
**Paso 2**: tomar un recipiente, preferiblemente una caneca de plástico o metálica limpia y posterior a esto pesarlo.
**Paso 3:** llenar el recipiente con los residuos homogenizados eliminados en el primer cuarteo.
**Paso 4:** golpear el recipiente contra el suelo tres veces, dejándolo caer desde una altura de 10 cm.
**Paso 5:** agregar nuevamente residuos hasta el tope del recipiente, posterior a esto pesar los residuos, descontando el peso inicial del recipiente.

**Paso 6:** se debe calcular el volumen del recipiente, teniendo en cuenta la siguiente fórmula:

$$\boldsymbol{Volumen\ (V) = \pi\ x\ r^2 x\ h}$$

**Paso 7:** se debe calcular la densidad de los residuos, la cual se obtiene dividiendo el peso de los residuos (W) entre el volumen del recipiente (V), para esto se debe aplicar la siguiente fórmula:

$$\boldsymbol{Densidad\ D(^{Kg}/_{m^3}) = \frac{Peso\ del\ residuo\ W(kg)}{Volúmen\ de\ los\ residuos\ (m^3)}}$$

#### 6.1.4.5 Separación en la fuente

En este numeral se debe realizar la descripción de como la Unidad realiza la separación en la fuente. Se cita un ejemplo

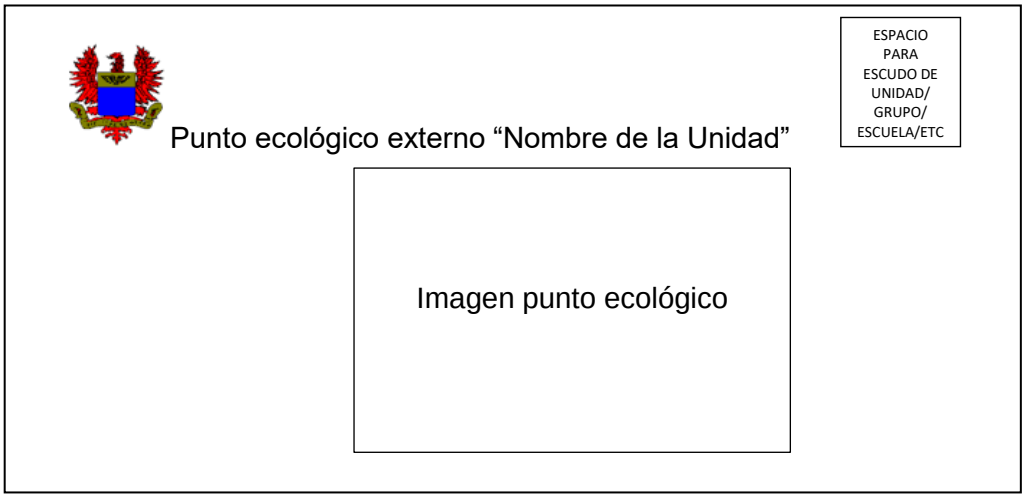
Los residuos son separados y clasificados desde la fuente, de acuerdo en lo establecido en la resolución 2184 de 2019 en el artículo 4°, por medio de la cual se adopta en el territorio nacional, el código de colores para la separación de residuos sólidos en la fuente, así:

- ✓ **Color verde:** para depositar residuos orgánicos aprovechables.
- ✓ **Color blanco:** para depositar los residuos aprovechables como plástico, vidrio, metales, multicapa, papel y cartón.
- ✓ **Color negro:** para depositar los residuos no aprovechables.

- **Puntos ecológicos**

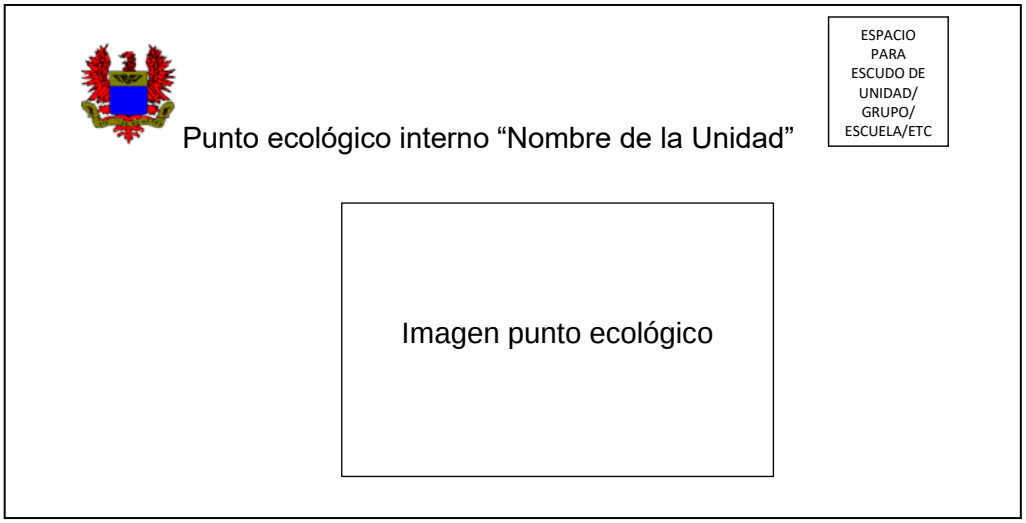
La Unidad debe contar con puntos ecológicos, los cuales deben estar ubicados cerca de la zona administrativa y residencial, de forma demarcada, señalada y de acuerdo con los códigos de colores exigidos en la normativa. Estos puntos ecológicos tienen como objetivo incentivar y sensibilizar al personal que labora y/o reside en la Unidad a separar adecuadamente los residuos sólidos que se producen en la Unidad. Indicar con cuantos puntos ecológicos cuenta la UMA, especificando tamaño, materiales con los que están construidos.

***Figura 62**. Punto ecológico externo*



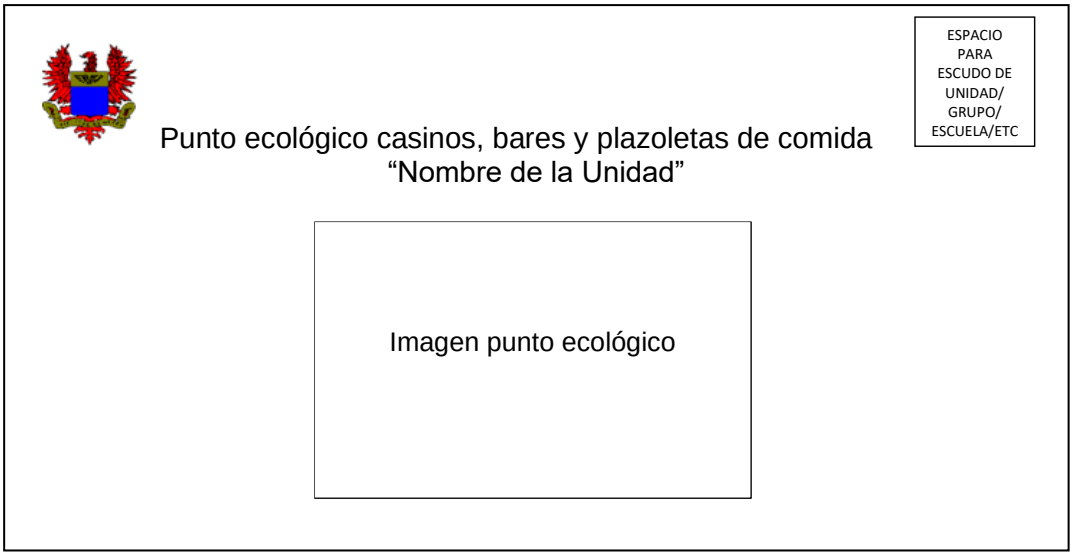

**Fuente:** XXXX

***Figura 63.** Punto ecológico interno*




**Fuente:** XXXX

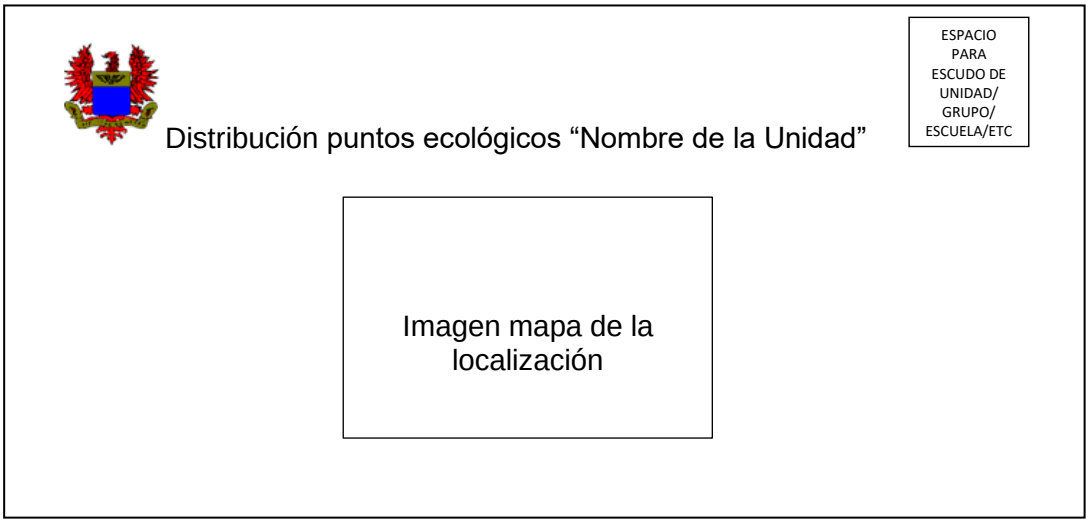
***Figura 64**. Punto ecológico casinos, bares y plazoletas de comida*




**Fuente:** XXXX

Se concluye con la ubicación de los puntos ecológicos en un mapa, como se indica en la siguiente figura:

***Figura 65.** Distribución puntos ecológicos*



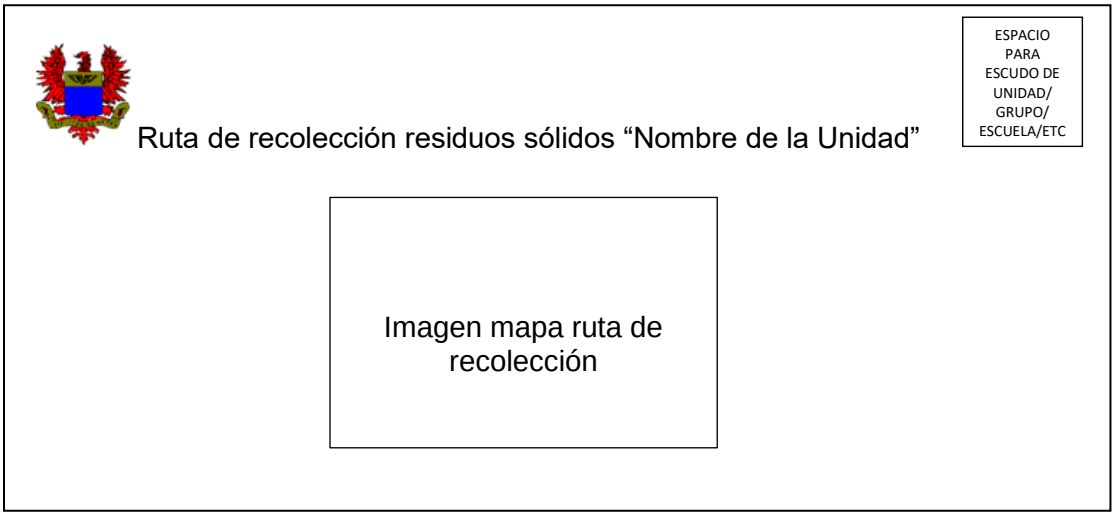

**Fuente:** XXXX

#### 6.1.4.6 Recolección de los residuos sólidos

Se debe hacer una descripción de:

- Rutas de recolección interna y externa, detallando días y horario.
- Personal encargado de la actividad y elementos de protección empleados, en cada proceso recolección, separación y entrega a gestor externo y/o tratamiento interno en la Unidad.
- Vehículos utilizados para la recolección
- Cada una de las descripciones ira acompañado de una de las siguientes figuras, según corresponda:
- En el siguiente cuadro se deberá poner el mapa de localización del centro de acopio de residuos sólidos de la Unidad.

***Figura 66**. Ruta de recolección residuos sólidos*




**Fuente:** XXXX

Se debe hacer una descripción de cómo se realiza la recolección interna y externa en las diferentes dependencias.

Cuando la Unidad no tenga contratado el servicio público de aseo incluyendo la recolección interna, deben ser establecidas rutas de recolección que cubran todas las áreas de la base. La permanencia de los residuos en las áreas de generación deber ser mínima, ya que se deben fijar unos horarios específicos para su recolección, con una frecuencia semanal, con el fin de evitar malos olores, contaminación y proliferación de plagas.

Para la recolección y transporte interno de los residuos sólidos generados en los diferentes puntos de las Unidades de la Fuerza Aérea, se debe contar con rutas demarcadas, días y horas de recolección, así como personal capacitado. Los vehículos a usar deben ser acordes a las necesidades de espacio, personal disponible para la recolección, distancias a recorrer y fácil acceso a las diferentes zonas de la Unidad. Para la recolección de reciclaje o residuo vegetal en las calles se recomienda utilizar vehículos de plástico (Practiwagones),

de tamaño mediano, que facilite el transporte y acceso por las diferentes instalaciones y vehículos tipo camión como volquetas o NPR para la recolección de residuos y transporte a distancias medianas y largas.

***Tabla 34**. Horario y frecuencia de recolección*

| Horario y Frecuencia de Recolección | | | |
|---|---|---|---|
| **Tipo De Residuo** | **Frecuencia De Recolección** | **Días Establecidos** | **Horario** |
| Aprovechables | | | |
| Orgánicos aprovechables | | | |
| No aprovechables | | | |

***Figura 67**. Vehículo recolección interna*

Vehículo recolección interna "Nombre de la Unidad"

ESPACIO PARA ESCUDO DE UNIDAD/ GRUPO/ ESCUELA/ETC

Imagen vehículo recolección interna

**Fuente:** XXXX

***Figura 68**. Vehículo recolección externa*

Vehículo recolección externa "Nombre de la Unidad"

ESPACIO PARA ESCUDO DE UNIDAD/ GRUPO/ ESCUELA/ETC

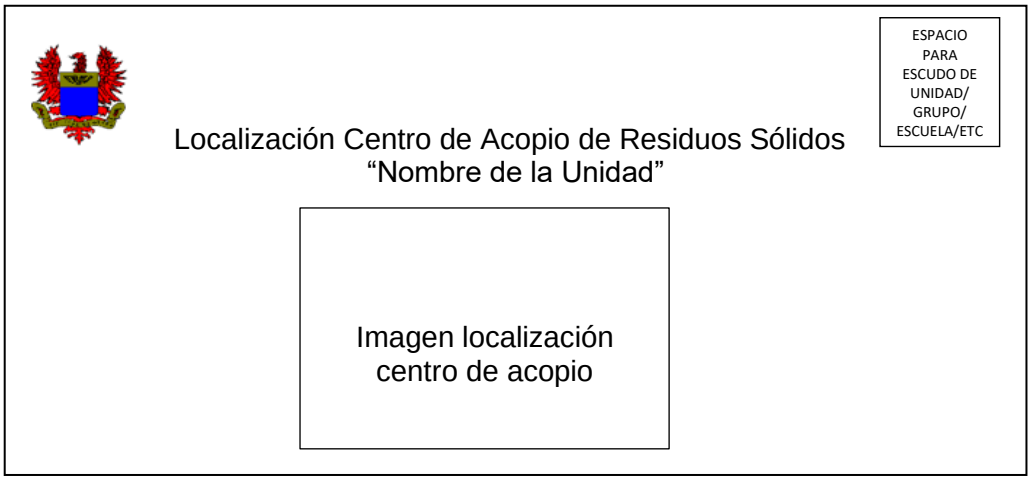
Imagen vehículo recolección externa

**Fuente:** XXXX

#### 6.1.4.7 Almacenamiento

La Unidad cuenta con un centro de acopio ubicado en (describir en que sector de la Unidad se encuentra).

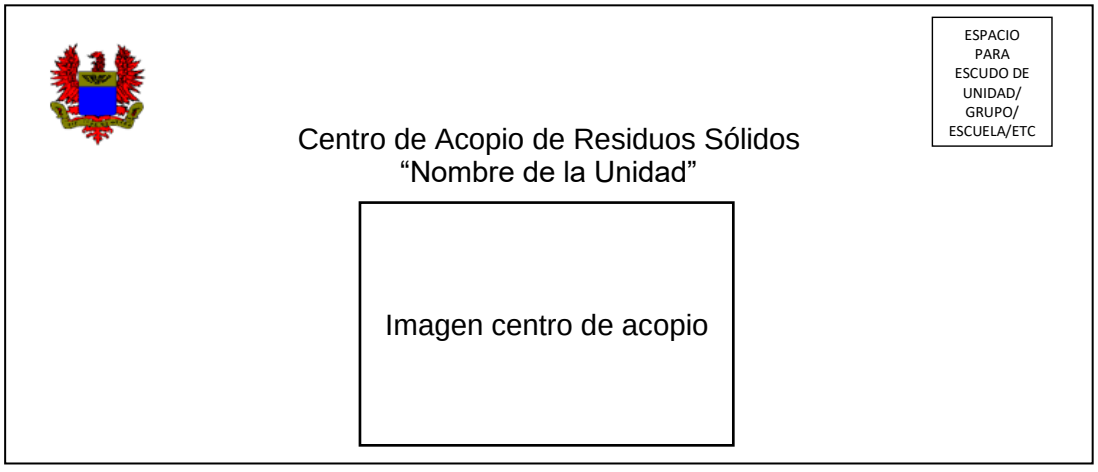
***Figura 69**. Localización Centro de Acopio de Residuos Sólidos*




**Fuente:** XXXX

Realizar la descripción del centro de acopio con los que cuenta la UMA, para el almacenamiento temporal de los residuos aprovechables, no aprovechables y orgánicos aprovechables.

***Figura 70**. Centro de Acopio de Residuos Sólidos*




**Fuente:** XXXX

La Unidad debe contar con centros de acopio para el almacenamiento temporal de los residuos aprovechables, no aprovechables y orgánicos aprovechables. Estos residuos se deben acopiar de forma segura, por un tiempo determinado, mientras se hace la entrega al ente externo encargado de su gestión. Dichos centros de acopio deben cumplir con lo estipulado en la Norma Técnica GTC 24, como se describe a continuación:

***Tabla 35.*** *Requisitos centro de acopio*

| Centro Acopio | | |
|---|---|---|
| **Ítem** | **Cumple** | **No Cumple** |
| Debe contar con adecuada señalización. | | |
| El centro de acopio de permanecer en completo orden y aseo. | | |
| Se debe contar con techos adecuados para protección contra lluvias y canaletas. | | |
| Debe estar construido con paredes de fácil limpieza, pisos duros y lavables, con una pendiente en el interior que facilite su lavado y limpieza. | | |
| Debe tener acometida de agua y drenaje para lavado. | | |
| Se debe tener extintores visibles, recargados con su respectiva fecha de vencimiento. | | |
| La Unidad debe contar con un control de plagas, que incluya cajas para control de roedores en el centro de acopio y fumigaciones periódicas. | | |
| Dentro del centro de acopio se debe tener debidamente separado y clasificado por tipo de residuos. | | |
| El reciclaje se debe depositar temporalmente sobre estibas y los residuos sólidos se deben almacenar en contenedores en buen estado, evitando el derrame de lixiviados. | | |
| Se debe tener una báscula de uso exclusivo del centro de acopio, para controlar los pesos que se | | |

| | | |
|---|---|---|
| entregan a la empresa encargada de recoger el reciclaje. | | |
| Se debe tener un sistema de control de olores. | | |
| El centro de acopio debe estar en lo posible aislado de la zona residencial y administrativa de la Unidad. | | |

Fuente: Propia

#### 6.1.4.8 Aprovechamiento

Las Unidades de la Fuerza Aérea cuentan con procesos para el manejo integral de los residuos sólidos, de tal forma que se puedan recuperar garantizando que estos se reincorporen al ciclo económico de forma eficiente; esto se logra a través de convenios con empresas de reciclaje encargadas de la separación en la fuente, organización, capacitación del personal y finalmente aprovechamiento del material, así mismo, procesos de compostaje y otras estrategias que contribuyen el aprovechamiento de los residuos aprovechables. En la tabla 10 se presenta una clasificación del aprovechamiento de residuos, con el fin que sea tomada esta directriz para el que sea realizado en la Unidad y se incluya en el Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos. La UMA deberá diligenciar la columna de origen (de donde proviene el residuo) y aprovechamiento (gestor externo al que le es entregado el residuo) y /o aprovechamiento que se le da en la Unidad.

Para el manejo de material reciclable cada una de las Secciones Gestión Ambiental y/o Secciones Tácticas Gestión Ambiental de las Unidades Militares Aéreas, deberán suscribir convenios con organizaciones de recicladores de oficio constituidas legalmente para el efecto e inscritas en la superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios y en proceso de formalización de acuerdo a los parámetros establecidos por el Decreto 596 de 2016, que las considera como personas prestadoras de las actividades de aprovechamiento, sin remuneración alguna y a las socializaciones realizadas por el Centro de Gestión Ambiental de la Fuerza Aérea Colombiana.

***Tabla 36**. Aprovechamiento residuos*

| Aprovechamiento De Residuos | | |
|---|---|---|
| **Tipo De Residuo** | **Origen** | **Tipo De Aprovechamiento** |
| Residuos orgánicos aprovechables | | |

| | | |
|---|---|---|
| Hierro | | |
| Aluminio | | |
| Cartón | Ejemplo:<br>Oficinas.<br>Viviendas.<br>Casinos.<br>Bares. | Ejemplo:<br>Interno: se utiliza para el embalaje de RESPEL en la Unidad.<br>Externo:<br>Nombre del gestor. |
| Archivo | | |
| Vidrio | | |
| PET | | |
| Plástico | | |
| Icopor | | |
| Tetra pak | | |
| Empaques y envolturas | | |

Fuente: xxxxx

#### 6.1.4.9 Disposición Final

Describir la disposición final que se la da cada uno de los residuos sólidos generados en la Unidad.

La UMA que realice la disposición final de los residuos sólidos convencionales, a través de la empresa de servicios públicos, debe consignar la siguiente información:

***Tabla 37****. Empresas de disposición final residuos sólidos convencionales*

| Empresa de disposición final residuos sólidos convencionales. |
|---|

| Nombre de la Empresa | Frecuencia De Recolección | Cantidad entregada Mensual | Valor M3 |
|---|---|---|---|
| Aprovechables | | | |
| Orgánicos aprovechables | | | |
| No aprovechables | | | |

**Fuente:** *XXXX*

- La UMA que realice la disposición final de los residuos sólidos no aprovechables por medio de relleno sanitario, debe suministrar la siguiente información:

✓ Capacidad del relleno.
✓ Frecuencia de recolección.
✓ Frecuencia de acondicionamiento de la celda.
✓ Cantidad entregada mensual y anual.
✓ Acto administrativo que otorga la licencia ambiental para su funcionamiento.

- La UMA que realice la disposición final de los residuos sólidos mediante incineración, debe consignar la siguiente información:

✓ Capacidad del horno
✓ Frecuencia de recolección.
✓ Frecuencia mantenimiento del horno.
✓ Cantidad entregada mensual y anual.
✓ Acto administrativo que otorga el permiso de emisiones atmosféricas.

- La UMA que realice la entrega de los residuos aprovechables y los residuos orgánicos aprovechables a un gestor externo, deberá consignar la siguiente información:

✓ Número de contrato o convenio.
✓ Nombre de la empresa.
✓ Objeto.
✓ Vigencia.
✓ Alcance.
✓ Frecuencia de recolección.
✓ Cantidad entregada mensual y anual.
✓ Certificación de disposición final.
✓ Acto administrativo que autorice su funcionamiento como gestor externo.

- La UMA que realice aprovechamiento de los residuos orgánicos a través del compostaje, debe incluir la siguiente información:

✓ Tipo de compostaje.
✓ Descripción del proceso (incluir fotos).
✓ Cantidad generada mensual y anual.
✓ Uso final del compostaje.

Se debe realizar la gestión para darle una disposición final óptima a todos los residuos generados en la Unidad, de acuerdo con su clasificación.
Cuando se efectúe la entrega de residuos a un prestador de servicios públicos o gestor externo para disposición final, se debe describir la disposición final que se la da a cada uno de los residuos generados en la Unidad, como se indicó en el numeral 7.1.7:
Para la disposición final de residuos sólidos se deben tener en cuenta los siguientes requisitos:
Las Unidades que tienen relleno sanitario, deben tener en cuenta los requisitos establecidos en el Decreto 838 Del 23 de marzo/2005 y realizar la descripción de su relleno.
Se debe llevar un control mensual del peso y valor de los residuos entregados a la empresa de servicios públicos y/o gestionados en la Unidad, para el caso de las Unidades que cuentan con relleno sanitario.

### 6.1.5 Programas

Con el fin de realizar una óptima gestión de los residuos sólidos, cada Unidad deberá contar mínimo con los siguientes programas de acuerdo con las condiciones, capacidades y características de la UMA:

#### 6.1.5.1 Programa de prevención y minimización

A través de este programa, se plantean las estrategias que pueden implementar las Secciones Gestión Ambiental y/o Secciones Tácticas Gestión Ambiental en las Unidades de la Fuerza Aérea Colombiana, con el fin de reducir el volumen de residuos sólidos generados, desde la fuente. Este programa, permite mejorar el manejo de los residuos de una manera ambientalmente sostenible, minimizando los posibles riesgos que se pueden generar al ambiente y optimizando los recursos económicos y costos que pueden generar una mala gestión de los residuos.

#### 6.1.5.2 Programa de separación

Tiene como finalidad realizar una adecuada separación en la fuente de los residuos de acuerdo con su naturaleza, para facilitar su manejo y aprovechamiento.

#### 6.1.5.3 Programa de aprovechamiento:

Éste busca que un gran porcentaje de los residuos generados en la Unidad, puedan ser recuperados de forma eficiente, minimizando los impactos ambientales que se puedan originar.

#### 6.1.5.4 Programa de educación ambiental:

La educación ambiental es un pilar importante para lograr un óptimo manejo integral de los residuos sólidos convencionales, ya que a través de ella se logra relacionar al personal que labora y reside en las UMA's, con el ambiente que los rodea.

A continuación, se presenta la ficha que se debe diligenciar por cada uno de los programas, las actividades y metas propuestas, deben ir alineadas al cumplimiento de los objetivos y al programa.

| | |
|---|---|
| **PROGRAMA No X**<br>**NOMBRE DEL PROGRAMA** | ESPACIO PARA ESCUDO DE UNIDAD/ GRUPO/ ESCUELA/ETC |
| **Objetivo General:** (verbo infinitivo).<br><br>**Objetivos Específicos:** (verbo infinitivo). | |
| **Descripción:** | |
| **Actividades:** | |
| **Metas:** (Medibles y cuantificables). | |
| **Cronograma:** debe ir como anexo y se debe realizar un cronograma por cada programa. **(Ver anexo A)** | |
| **Costos del programa:**<br>Se debe generar un presupuesto de los costos que tendrá la implementación del programa, teniendo en cuenta la ejecución de las actividades que éste incluye y aspectos como: recursos humanos, recursos logísticos, materiales e insumos, herramientas, mantenimientos, entre otros, necesarios para la ejecución del plan y que conduzcan a su cuantificación total. | |

| ITEM | DESCRIPCION | CANTIDAD | VALOR UNITARIO | TOTAL |
|---|---|---|---|---|
| | | | | |
| | | | | |
| TOTAL | | | | |

### 6.1.6 Indicadores de seguimiento y evaluación

El Centro de Gestión Ambiental cuenta con unos indicadores de gestión ambiental, para realizar el seguimiento de las actividades ejecutadas al interior de cada una de las Unidades Militares Aéreas, con el fin de prevenir, mitigar, compensar y/o corregir los impactos ambientales, causados en el cumplimiento de la misión de cada una de las UMA's. Dentro de los cuales se encuentran los que competen al control de la óptima disposición delos residuos sólidos, contando con las siguientes metas:

***Figura 71**. Índice manejo de residuos sólidos*

| NOMBRE | DESCRIPCIÓN | METAS | REQUERIMIENTOS | ESTRATEGIAS | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | Unidades | OFGEA |
| Índice Manejo de Residuos Sólidos | Residuos peligrosos entregados a gestores externos autorizados | $\left(\frac{\text{Total, de residuos peligrosos entregados a un gestor externo autorizado trimestre (kg/gal)}}{\text{Residuos peligrosos generados trimestre (kg/gal)}}\right)$ X $\left(\frac{\sum \text{Porcentajes entrega residuos a un gestor externo autorizado trimestre (kg/gal) por unidad}}{\text{No. total Unidades FAC}}\right)$ | | TRIMESTRE I – IV 100% | TRIMESTRE I – IV 100%% |
| | Residuos sólidos convencionales separados y entregados para ser reciclados | $\left(\frac{\text{Total, de residuos reciclados trimestre (kg)}}{\text{Total residuos potencialmente reciclables trimestre (kg)}}\right)$ X 100 | $\frac{\sum \text{Porcentajes reciclaje Unidades trimestre}}{\text{No. total Unidades FAC}}$ | TRIMESTRE I – IV 60% | TRIMESTRE I – IV 60% |

**Fuente:** Plan de acción (2021-2022)

Nota: Los indicadores corresponderán a Plan de Acción vigente

**Anexo A. Cronograma de actividades**

**CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES**

ESPACIO PARA ESCUDO DE UNIDAD/ GRUPO/ ESCUELA/ETC

| Actividades | Año XXXX | | | | | | | | | | | | Ano XXXX | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Enero | Febrero | Marzo | Abril | Mayo | Junio | Julio | Agosto | Septiem | Octubre | Noviem | Diciemb | Enero | Febrero | Marzo | Abril | Mayo | Junio | Julio | Agosto | Septiem | Octubre | Noviem | Diciemb |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

## 6.2 Gestión Integral de Residuos Peligrosos

### 6.2.1 Marco legal Residuos Peligrosos

A continuación, se presenta en la tabla 1, el resumen de la normativa ambiental vigente aplicable en la gestión de los residuos sólidos peligrosos, especiales y posconsumo:

***Tabla 38**. Normativa ambiental Residuos Peligrosos*

| Legislación | Fecha | Expedida Por: | Resumen | Importancia | Requerimientos y/o Prohibiciones |
|---|---|---|---|---|---|
| Ley 253 | Enero 9/96 | Congreso Nacional de Colombia | Se aprueba el Convenio de Basilea sobre el control residuos peligrosos y su eliminación. | Contiene las listas de residuos peligrosos para la identificación de estos por corriente de residuos y actividades. | No tiene requerimientos u obligaciones. |
| Ley 1252 | Noviembre 27/08 | Congreso Nacional de Colombia | Por la cual se dictan normas prohibitivas en materia ambiental, referentes a los desechos peligrosos. | Minimiza la generación de residuos peligrosos, evitando que se produzcan o reduciendo sus características de peligrosidad. | No tiene requerimientos u obligaciones. |
| Ley 1672 | Julio 19/13 | Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial | Por la cual se establecen los lineamientos para la adopción de una política pública de gestión integral de residuos de aparatos eléctricos y | Establece los lineamientos para la política pública de gestión integral de los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE) generados en el territorio nacional. | Se prohíbe la disposición de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE) en rellenos sanitarios. |

| Legislación | Fecha | Expedida Por: | Resumen | Importancia | Requerimientos y/o Prohibiciones |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | electrónicos (RAEE). | | |
| Decreto 1609 | Julio 31/02 | Ministerio de Transporte | Reglamenta el manejo y transporte terrestre automotor de mercancías peligrosas por carretera. | Proporciona los requisitos técnicos y de seguridad para el manejo y transporte de mercancías peligrosas por carretera en vehículos automotores en todo el territorio nacional. | No tiene requerimientos u obligaciones. |
| Decreto 1669 | Agosto 02/02 | Ministerio de Medio Ambiente Ministerio de Salud | Por el cual se modifica parcialmente el Decreto 2676 de 2000. | Modifica el Decreto 2676 del 2000 que trata sobre el manejo y disposición de los residuos hospitalarios. | No tiene requerimientos u obligaciones. |
| Decreto 1076 | Mayo 26/15 | Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible | Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible | El objeto de este decreto es compilar la normatividad expedida por el Gobierno Nacional en ejercicio de las facultades reglamentarias conferidas por el numeral 11 del artículo 189 de la Constitución Política, para la cumplida ejecución de las leyes del sector Ambiente. | El incumplimiento de las obligaciones establecidas en el presente decreto y demás normas que regulan la materia, dará lugar a la imposición de las medidas preventivas y sancionatorias conforme al procedimiento establecido en las normas pertinentes. |

| Legislación | Fecha | Expedida Por: | Resumen | Importancia | Requerimientos y/o Prohibiciones |
|---|---|---|---|---|---|
| Decreto 4126 | Noviembre 16/05 | Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial | Por el cual se modifica parcialmente el Decreto 2676 de 2000, modificado por el Decreto 2763 de 2001 y el Decreto 1669 de 2002, sobre la gestión integral de los residuos hospitalarios y similares. | Modifica parcialmente el Decreto 2676 de 2000, modificado por el Decreto 2763 de 2001 y el Decreto 1669 de 2002, sobre la gestión integral de los residuos hospitalarios y similares. | No tiene requerimientos u obligaciones. |
| Decreto 4741 | Diciembre 30/05 | Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial | Por el cual se reglamenta parcialmente la prevención y manejo de los residuos y desechos peligrosos. | Previene la generación de residuos o desechos peligrosos, así como, regular el manejo de los residuos o desechos generados, con el fin de proteger la salud humana y el ambiente. | La disposición o enterramiento de residuos o desechos peligrosos en sitios no autorizados para esta finalidad por la autoridad ambiental competente. |
| Decreto 351 | Febrero 19/14 | Ministerio de Salud y Protección Social | Por el cual se reglamenta la gestión integral de los residuos generados en la atención en salud y otras actividades | Rige los principios de bioseguridad, gestión integral, precaución, prevención y comunicación del riesgo, con el fin de dar un manejo adecuado de los residuos hospitalarios. | Prohibición de disponer los desechos o residuos generados en la atención en salud y otras actividades en vías, suelos, humedales, parques, cuerpos de agua o en cualquier otro sitio no autorizado. |

| Legislación | Fecha | Expedida Por: | Resumen | Importancia | Requerimientos y/o Prohibiciones |
|---|---|---|---|---|---|
| Decreto 284 | Febrero 15/18 | Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial | Por el cual se adiciona el decreto 1076 del 2015, único reglamentario del sector ambiente y desarrollo sostenible, en lo relacionado con la gestión integral de los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos-RAEE. | Aplica para todos los productores, comercializadores, usuarios o consumidores de aparatos eléctricos y electrónicos (AEE) y los gestores de la RAEE, así como, las autoridades involucradas en la gestión integral de los aparatos y sus residuos. | Disponer RAEE en rellenos sanitarios, disponer de ellos en rellenos de seguridad si puede dárseles un aprovechamiento. |
| Resolución 1402 | Julio 17/06 | Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial | Por la cual se desarrolla parcialmente el decreto 4741 del 30 de diciembre de 2005, en materia de residuos o desechos peligrosos” | Ninguna persona natural o jurídica podrá introducir al territorio nacional residuos nucleares o tóxicos. | Se requiere contar con la autorización del movimiento transfronterizo, expedidas ambas por el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. |
| Resolución 693 | Abril 19/07 | Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial | Por la cual se establecen criterios y requisitos que deben ser considerados para los Planes de Gestión de Devolución de Productos Posconsumo de Plaguicidas. | Establece los criterios y requisitos que deben ser considerados en los Planes de Gestión de Devolución de Productos Posconsumo de Plaguicidas para su retorno a la cadena de importación-producción-distribución | La presente resolución comprende los plaguicidas en desuso, envases o empaques y los embalajes que se hayan contaminado con plaguicidas. |

| Legislación | Fecha | Expedida Por: | Resumen | Importancia | Requerimientos y/o Prohibiciones |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | comercializaci ón. | |
| Resolución 1362 | Agosto 2/07 | Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial | Establece los requisitos y el procedimient o para el Registro de Generadores de Residuos o Desechos Peligrosos. | Establece los requisitos y el procedimiento para el Registro de Generadores de Residuos o Desechos Peligrosos, originados por las diferentes actividades productivas y sectoriales del país. | No tiene requerimientos u obligaciones. |
| Resolución 0371 | Febrero 26/09 | Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial | Por la cual se establecen los elementos que deben ser considerados en los Planes de Gestión de Devolución de Productos Posconsumo de Fármacos o Medicamento s Vencidos. | Establece los elementos que deben incluir los fabricantes e importadores de fármacos medicamentos , en los Planes de Gestión de Devolución de Productos Posconsumo de Fármacos o Medicamentos vencidos, para su gestión ambientalment e adecuada, con el fin de proteger la salud humana y el ambiente. | Verter los fármacos o medicamentos vencidos a los cuerpos de agua, sistemas de alcantarillado público, terrenos baldíos o cualquier otro sitio no autorizado. |
| Resolución 0372 | Abril 26/09 | Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial | Por la cual se establecen los elementos que deben contener los Planes de Gestión de | Establece los elementos que deben incluir los fabricantes o importadores de baterías plomo ácido | Los residuos o desechos objeto del presente acto administrativo comprenden las baterías usadas |

| Legislación | Fecha | Expedida Por: | Resumen | Importancia | Requerimientos y/o Prohibiciones |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | Devolución de Productos Posconsumo de Baterías Usadas Plomo Ácido, y se adoptan otras disposiciones. | del parque vehicular, en los Planes de Gestión de Devolución de Productos Posconsumo de Baterías Usadas Plomo Ácido, para su retorno a la cadena de importación-producción-distribución-comercialización, con el fin de proteger la salud humana y el ambiente. | plomo ácido del parque vehicular. |
| Resolución 1297 | Julio 08/10 | Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial | Por la cual se establecen los sistemas de recolección selectiva y gestión ambiental de residuos de pilas y/o acumuladores. | Establece a cargo de los productores de pilas y/o acumuladores que se comercializaran en el país, la obligación de formular, presentar e implementar los sistemas de recolección selectiva y gestión ambiental de residuos de pilas/ o acumuladores, con el propósito de prevenir y controlar la degradación del ambiente. | Se prohíbe disponer residuos de pilas y/o acumuladores en rellenos sanitarios; hacer quemas de residuos de pilas y/o acumuladores a cielo abierto; enterrar residuos de pilas y/o acumuladores y abandonar residuos de pilas y/o acumuladores en el espacio público. |

| Legislación | Fecha | Expedida Por: | Resumen | Importancia | Requerimientos y/o Prohibiciones |
|---|---|---|---|---|---|
| Resolución 1512 | Agosto 05/10 | Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial | Por la cual se establecen los Sistemas de Recolección Selectiva y Gestión Ambiental de Residuos de Computadores y/o Periféricos y se adoptan otras disposiciones. | Establece a cargo de los productores de computadores y/o periféricos que se comercializan en el país, la obligación de formular, presentar e implementar los Sistemas de Recolección Selectiva y Gestión Ambiental de Residuos de Computadores y/o Periféricos, con el propósito de prevenir y controlar la degradación del ambiente. | Los productores deben poner a disposición del público, de manera progresiva, puntos de recolección de residuos de computadores y/o periféricos o mecanismos de recolección equivalentes. |
| Resolución 1511 | Agosto 05/10 | Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial | Por la cual se establecen los sistemas de recolecciones selectivas y gestión ambiental de residuos de bombillas. | Establece a cargo de los productores de bombillas que se comercializaran en el país, la obligación de formular, presentar e implementar los sistemas de recolección selectiva y gestión ambiental de residuos bombillas, con el propósito de | Se prohíbe disponer de residuos de bombillas en rellenos sanitarios; quemar residuos de bombillas a cielo abierto; enterrar residuos de bombillas y abandonar residuos de bombillas en el espacio público. |

| Legislación | Fecha | Expedida Por: | Resumen | Importancia | Requerimientos y/o Prohibiciones |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | prevenir y controlar la degradación del ambiente. | |
| Política Ambiental para la Gestión de RESPEL | Diciembre 20/05 | Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial | Resumen de las políticas y legislación que existen para hacer manejo de RESPEL en Colombia. | Da los lineamientos para la gestión ambiental como la normatividad colombiana que rige los RESPEL | No tiene requerimientos u obligaciones. |
| Política nacional para la gestión integral de los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE) | Mayo 25/17 | Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible | Define la hoja de ruta hasta el año 2032 que deberán seguir, el Estado, los diversos sectores productivos y empresariales del país –involucrados en la gestión de este tipo de residuos– y la sociedad colombiana en general para afrontar la problemática global y local que representa la generación creciente de los RAEE | Promover e implementar la ejecución de estrategias encaminadas a la prevención, la sensibilización y la educación, la implementación de sistemas de recolección y gestión ambientalmente segura y la creación de infraestructura para el aprovechamiento de los RAEE | No tiene requerimientos u obligaciones. |

Fuente. Propia

### 6.2.2 Marco conceptual

El Plan de Gestión Integral de Residuos Peligrosos, además de ser una obligación legal, constituye una herramienta de planificación aplicable a todo aquel que genere este tipo de residuos, permitiéndole dar cumplimiento a lo establecido en el artículo 10º del Decreto 4741 del 30 de diciembre de 2005.

El Plan tiene como fin, establecer las herramientas de gestión que permite a cada una de las Unidades Militares Aéreas - UMA's como generadores conocer y evaluar sus RESPEL, (tipos y cantidades) y las diferentes alternativas de prevención y minimización. El Plan permite mejorar la gestión y asegurar que el manejo de estos residuos se realice de una manera ambientalmente razonable, procurando la mayor efectividad económica, social y ambiental, en concordancia con la Política y las regulaciones establecidas para el manejo de los RESPEL.

#### 6.2.2.1 Residuos peligrosos

Es aquel residuo o desecho que por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables, infecciosas o radiactivas puede causar riesgo o daño para la salud humana y el ambiente. Así mismo, se considera residuo o desecho peligroso los envases, empaques y embalajes que hayan estado en contacto con ellos (Decreto 4741, 2005).
Es importante aclarar que cualquier residuo que haya tenido contacto directo con un residuo peligroso, se le debe dar manejo como residuo peligroso, ya que ha tenido contaminación cruzada.

##### 6.2.2.1.1 Residuos hospitalarios

Los residuos sólidos hospitalarios son aquellas sustancias, materiales, subproductos sólidos, líquidos, gaseosos, que son el resultado de una actividad ejercida por el generador; que se define como la persona natural o jurídica que produce residuos hospitalarios relacionados con la prestación de servicios de salud (DADIS, s.f.).
Residuos Infecciosos o de Riesgo Biológico
Un residuo o desecho con riesgo biológico o infeccioso se considera peligroso, cuando contiene agentes patógenos como microorganismos y otros agentes con suficiente virulencia y concentración, como para causar enfermedades en los seres humanos o en los animales (Decreto 351,2014).

- **Biosanitarios**

Son todos aquellos elementos o instrumentos que tienen contacto con fluidos corporales de alto riesgo, tales como: gasas, apósitos, aplicadores, algodones, drenes, vendajes, mechas, guantes, bolsas para transfusiones sanguíneas, catéteres, sondas, sistemas cerrados y abiertos de drenajes, medios de cultivo o cualquier otro elemento desechable que la tecnología médica introduzca (Decreto 351,2014).

- **Químicos**

Son los restos de sustancias químicas y sus empaques, o cualquier otro residuo contaminado con éstos, los cuales, dependiendo de su concentración y tiempo de exposición, pueden causar la muerte, lesiones graves o efectos adversos a la salud y al medio ambiente (Decreto 2676, 2000).

- **Citotóxico**

Son los excedentes de fármacos provenientes de tratamientos oncológicos y elementos utilizados en su aplicación, tales como: jeringas, guantes, frascos, batas, bolsas de papel absorbente y demás material usado en la aplicación del fármaco (Decreto 2676, 2000).

- **Cortopunzantes**

Son aquellos que por sus características punzantes o cortantes pueden ocasionar un accidente, entre estos se encuentran, limas, lancetas, cuchillas, agujas, restos de ampolletas, pipetas, hojas de bisturí, vidrio o material de laboratorio como tubos capilares, de ensayo, tubos para toma de muestra, láminas portaobjetos y laminillas cubreobjetos, aplicadores, citocepillos, cristalería entera o rota, entre otros (Decreto 351,2014).

- **Anatomopatológicos**

Son aquellos residuos como: partes del cuerpo, muestras de órganos, tejidos o líquidos humanos, generados con ocasión de la realización de necropsias, procedimientos médicos, remoción quirúrgica, análisis de patología, toma de biopsias o como resultado de la obtención de muestras biológicas para análisis químico, microbiológico, citológico o histológico (Decreto 351,2014).

- **Infecciosos o de riesgo biológico**

Son aquellos que contienen microorganismos, tales como: bacterias, parásitos, virus, hongos, virus oncogénicos y recombinantes como sus toxinas, con el suficiente grado de virulencia y concentración que pueden producir una enfermedad infecciosa en huéspedes susceptibles (Pública, s.f.).

#### 6.2.2.1.2 Residuos industriales

Son los residuos en estado sólido o líquido, derivados de diferentes procesos industriales, que, por sus características, físicas, químicas o microbiológicas, tienen el potencial para causar la muerte, lesiones graves o efectos adversos a la salud y el medio ambiente; por esta razón, no se deben mezclar con los residuos sólidos convencionales y deben tener un tratamiento especial.

- **Corrosivos**

Característica que hace que un residuo o desecho por acción química, pueda causar daños graves en los tejidos vivos que estén en contacto o en caso de fuga puede dañar gravemente otros materiales, y posee cualquiera de las siguientes propiedades:

- ✓ Ser acuoso y presentar un pH menor o igual a 2 o mayor o igual a 12.5 unidades.
- ✓ Ser líquido y corroer el acero a una tasa mayor de 6.35 mm por año a una temperatura de ensayo de 55 °C (Decreto 4741,2005).

- **Reactivos**

Es aquella característica que presenta un residuo o desecho cuando al mezclarse o ponerse en contacto con otros elementos, compuestos, sustancias o residuos, tiene cualquiera de las siguientes propiedades:

- ✓ Generar gases, vapores y humos tóxicos en cantidades suficientes para provocar daños a la salud humana o al ambiente cuando se mezcla con agua.
- ✓ Posee, entre sus componentes, sustancias tales como cianuros, sulfuros, peróxidos orgánicos que, por reacción liberen gases, vapores o humos tóxicos en cantidades suficientes para poner en riesgo la salud humana o el ambiente.
- ✓ Ser capaz de producir una reacción explosiva o detonante bajo la acción de un fuerte estímulo inicial o de calor en ambientes confinados.
- ✓ Aquel que produce una reacción endotérmica o exotérmica al ponerse en contacto con el aire, el agua o cualquier otro elemento o sustancia.
- ✓ Provocar o favorecer la combustión (Decreto 4741,2005).

- **Explosivos**

Se considera que un residuo (o mezcla de residuos) es explosivo cuando en estado sólido o líquido de manera espontánea, por reacción química, puede desprender gases a una temperatura, presión y velocidad, tales que puedan ocasionar daño a la salud humana y/o al ambiente, y además presenta cualquiera de las siguientes propiedades:

- ✓ Formar mezclas potencialmente explosivas con el agua.
- ✓ Ser capaz de producir fácilmente una reacción o descomposición detonante o explosiva a temperatura de 25 °C y presión de 1.0 atmósfera.
- ✓ Ser una sustancia fabricada con el fin de producir una explosión o efecto pirotécnico (Decreto 4741,2005).

- **Inflamables**

Característica que presenta un residuo o desecho cuando en presencia de una fuente de ignición, puede arder bajo ciertas condiciones de presión y temperatura, o presentar cualquiera de las siguientes propiedades:

✓ Ser un gas que a una temperatura de 20°C y 1.0 atmósfera de presión arde en una mezcla igual o menor al 13% del volumen del aire.

✓ Ser un líquido cuyo punto de inflamación es inferior a 60°C de temperatura, con excepción de las soluciones acuosas con menos de 24% de alcohol en volumen.

✓ Ser un sólido con la capacidad bajo condiciones de temperatura de 25°C y presión de 1.0 atmósfera, de producir fuego por fricción, absorción de humedad o alteraciones químicas espontáneas y quema vigorosa y persistentemente dificultando la extinción del fuego.

✓ Ser un oxidante que puede liberar oxígeno y, como resultado, estimular la combustión y aumentar la intensidad del fuego en otro material (Decreto 4741,2005).

- **Tóxicos**

Se considera residuo o desecho tóxico aquel que en virtud de su capacidad de provocar efectos biológicos indeseables o adversos, puede causar daño a la salud humana y/o al ambiente C (Decreto 4741,2005).

- **Radiactivos**

Se entiende por residuo radioactivo, cualquier material que contenga compuestos, elementos o isótopos, capaces de emitir, de forma directa o indirecta, radiaciones ionizantes de naturaleza corpuscular o electromagnética, que en su interacción con la materia produce ionización en niveles superiores a las radiaciones naturales de fondo (Decreto 4741,2005).

#### 6.2.2.2 Residuos posconsumo

Son aquellos residuos resultantes del uso de productos, aparatos o bienes, una vez se dañan o no se pueden usar más, siendo desechados por los Consumidores, se convierten en residuos posconsumo (Ministerio de Ambiente, s.f.).

Estos residuos deben devolverse a sus Productores (que son los fabricantes o importadores del producto), a través de los Programas Posconsumo, para que sean aprovechados sus materiales y para que no generen impactos a la salud y al ambiente.

El éxito de los Programas Posconsumo está en el trabajo conjunto de los Productores junto con los demás actores: consumidores, comercializadores, autoridades ambientales y municipales.

Los objetivos fundamentales de los programas posconsumo son:

- Que los residuos posconsumo sean separados de los residuos ordinarios y manejados de forma ambientalmente adecuada.
- Que los materiales que componen los residuos posconsumo puedan ser reciclados, aprovechados o valorizados por empresas que cumplan con la normativa ambiental vigente.
- Que los consumidores asuman comportamientos y hábitos de consumo sostenible.

Existen los siguientes tipos de programas posconsumo:

- **Pilas usadas**

Las pilas al terminar el ciclo de vida útil se convierten en residuos de manejo especial debido al impacto de su composición, como mercurio (la mayoría de las pilas de botón, las alcalinas y las de óxido de plata) o cadmio (pilas recargables), requiriendo ser tratadas adecuadamente.

- **Medicamentos vencidos**

Son aquellos medicamentos vencidos, deteriorados y/o excedentes de las sustancias que han sido empleadas en cualquier tipo de procedimiento (Decreto 2676, 2005).

- **Computadores y periféricos**

Los equipos de cómputo tienen en su interior diferentes elementos y sustancias tóxicas, como metales pesados y retardantes de llama, que al ser liberados al ambiente pueden contaminar el suelo, fuentes de agua, aire y representar un riesgo para la salud humana. En su gestión se utilizan definiciones como:

- ✓ Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RAEE). Son los aparatos eléctricos o electrónicos en el momento en que se desechan o descartan. Este término comprende todos aquellos componentes, consumibles y subconjuntos que forman parte del producto en el momento en que se desecha, salvo que individualmente sean considerados peligrosos, caso en el cual recibirán el tratamiento previsto para tales residuos.
- ✓ Reacondicionamiento. Procedimiento técnico de renovación, en el cual se restablecen las condiciones funcionales y estéticas de un aparato eléctrico y electrónico con el fin de ser usado en un nuevo ciclo de vida. Puede implicar además reparación, en caso de que el equipo posea algún daño.
- ✓ Remanufacturados. Todos los aparatos eléctricos y electrónicos defectuosos que han pasado por un proceso de evaluación por el productor en donde las partes dañadas han sido reemplazadas y han sido reempaquetadas para salir nuevamente al mercado.
- ✓ Retoma: Es el procedimiento establecido por el productor para recolectar y recibir los Residuos de

- ✓ Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RAEE), con el fin de trasladarlos hacia puntos de reacondicionamiento o hacia los gestores de RAEE.
- ✓ Reusó: El reusó de un equipo eléctrico o electrónico se refiere a cualquier utilización de un aparato o sus partes, después del primer usuario, en la misma función para la que el aparato o parte fueron diseñados.
- ✓ RAEE Nueva. Residuos de aparatos que son puestos en el mercado después de la entrada en vigencia de la reglamentación que expida el Gobierno Nacional sobre RAEE o en el término que allí se establezca.
- ✓ RAEE Histórica. Residuos de aparatos que fueron puesto en el mercado antes de la entrada en vigencia de la reglamentación que expida el Gobierno Nacional sobre RAEE o anterior al término que allí se establezca.
- ✓ RAEE Huérfana. Residuos de aparatos que no tienen una marca de identificación del producto o el productor ya no se encuentra en el mercado.
- ✓ Categorización de los residuos tecnológicos (aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE)). Para la categorización de los residuos tecnológicos, se tendrá en cuenta la Política Nacional para la gestión integral de los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE), emitida por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, Línea gris: hace referencia a los equipos y aparatos de la gama de las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) e incluye los computadores, impresoras, copiadoras, celulares y periféricos:
- ✓ Monitores, pantallas y aparatos con pantallas de superficie superior a los 100 cm2: Dentro de los cuales se encuentran Pantallas, televisores, marcos digitales para fotos con tecnología LCD, monitores, computadores portátiles, incluidos los de tipo notebook y tabletas. Equivale a equipos de informática y telecomunicaciones (únicamente equipos de informática con pantallas de tamaño superior a 100 cm2).
- ✓ Grandes aparatos (con una dimensión exterior superior a 50 cm): Dentro de los cuales se encuentran grandes ordenadores, grandes impresoras, copiadoras, aparatos de reproducción de sonido o imagen. Equivale a grandes equipos (con una dimensión exterior superior a 50 cm) de todas las categorías excepto los equipos de refrigeración y calefacción y las lámparas.
- ✓ Aparatos de informática y de telecomunicaciones pequeños (sin ninguna dimensión exterior superior a los 50 cm): Dentro de los cuales se encuentran Teléfonos móviles, GPS, calculadoras de bolsillo, encaminadores, ordenadores personales, impresoras, teléfonos. Equivale a equipos de informática y telecomunicaciones (con pantalla menor a 100 cm2 o dimensión exterior menor a 50 cm).

- **Bombillas fluorescentes usadas**

Dispositivo eléctrico que suministra el flujo luminoso, por transformación de energía eléctrica, el cual contiene una alta carga de mercurio, que puede llegar a afectar la salud humana y el medio ambiente.

- **Envases insecticidas domésticos**

El líquido que compone los plaguicidas tiene un nivel de toxicidad medio, por esta razón, los envases, empaques y embalajes deben ser entregados para que reciban un tratamiento adecuado para evitar contaminar el medio ambiente.

- **Baterías usadas de plomo- acido de carros y motos**

Dispositivo que permite almacenar energía eléctrica en forma química y liberarla cuando se conecta con un circuito de consumo externo. Las reacciones químicas pueden ser reversibles por lo que se considera recargable. Sus constituyentes fundamentales son: el plomo como sustancia activa y ácido sulfúrico en dilución, que permite el transporte de electrones (Resolución 372,2009).

- **Llantas usadas**

Las llantas usadas no son consideradas en Colombia como un residuo peligroso, sin embargo, requieren ser devueltas a los productores para favorecer el reciclaje, aprovechamiento como agregado asfáltico o el reencauche, así como evitar que sean quemadas en espacios a cielo abierto y como combustible en actividades informales (Ministerio de Ambiente, s.f.).

- **Electrodomésticos usados**

Los electrodomésticos de línea blanca deben ser recolectados de manera diferenciada, a fin de evitar los daños ambientales que genera la disposición inadecuada de éstos cuando cumplen su vida útil, ya que algunos están compuestos por sustancias que deterioran la capa de ozono, como son los gases y espumas refrigerantes, a los cuales hay que darles un manejo adecuado y seguro.

- **Aceites usados**

Todo aceite lubricante, de motor, de transmisión o hidráulico con base mineral o sintética de desecho que, por efectos de su utilización, se haya vuelto inadecuado para el uso asignado inicialmente. Estos aceites son clasificados como residuo peligroso (Resolución 1188 de 2003).

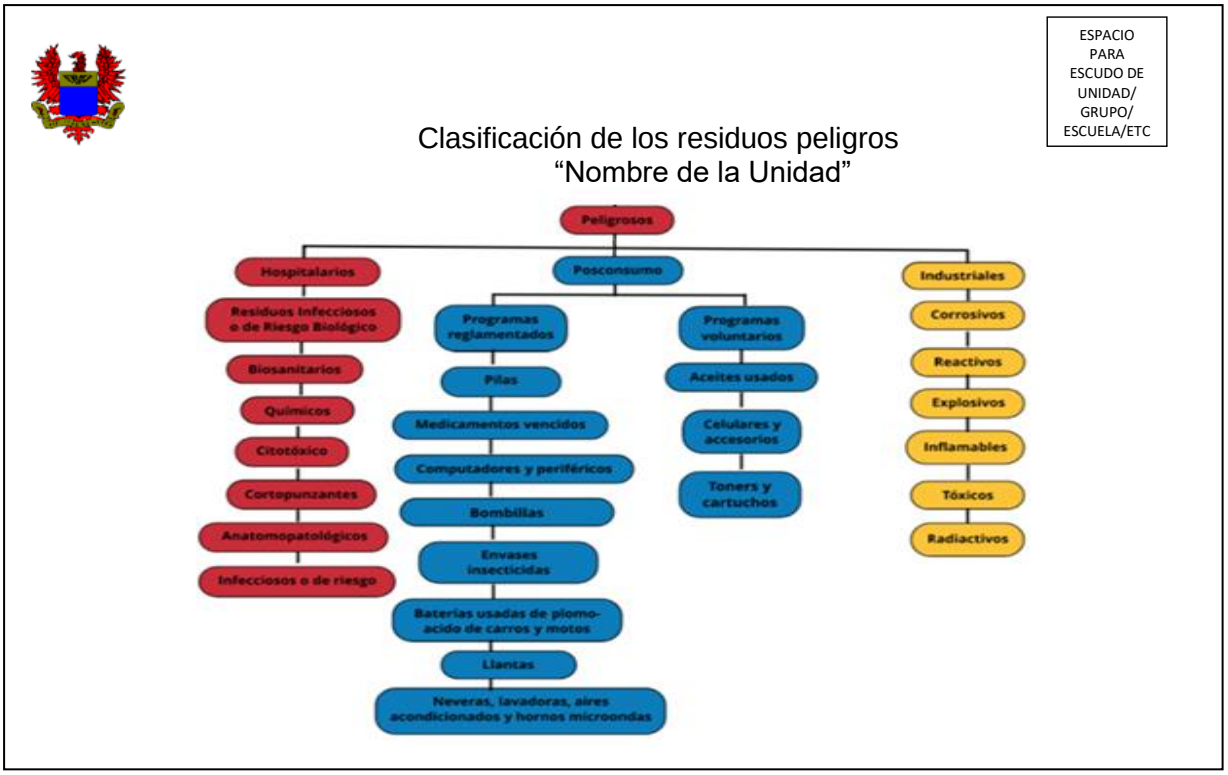
- **Celulares y accesorios**

Los teléfonos móviles en desuso no son un desecho doméstico común. Se trata de un desecho electrónico, que debe gestionarse adecuadamente para que no termine en un relleno sanitario donde no se desintegrará o degradará.

- **Toners y cartuchos**

Los cartuchos deben ser reciclados porque al eliminarlos naturalmente éstos resultan altamente nocivos para la capa de ozono, además que los componentes que lo configuran – plásticos, fibras, etiquetado- también producen afectación a la salud y al medio ambiente.

***Figura 72.*** *Clasificación de residuos peligroso*



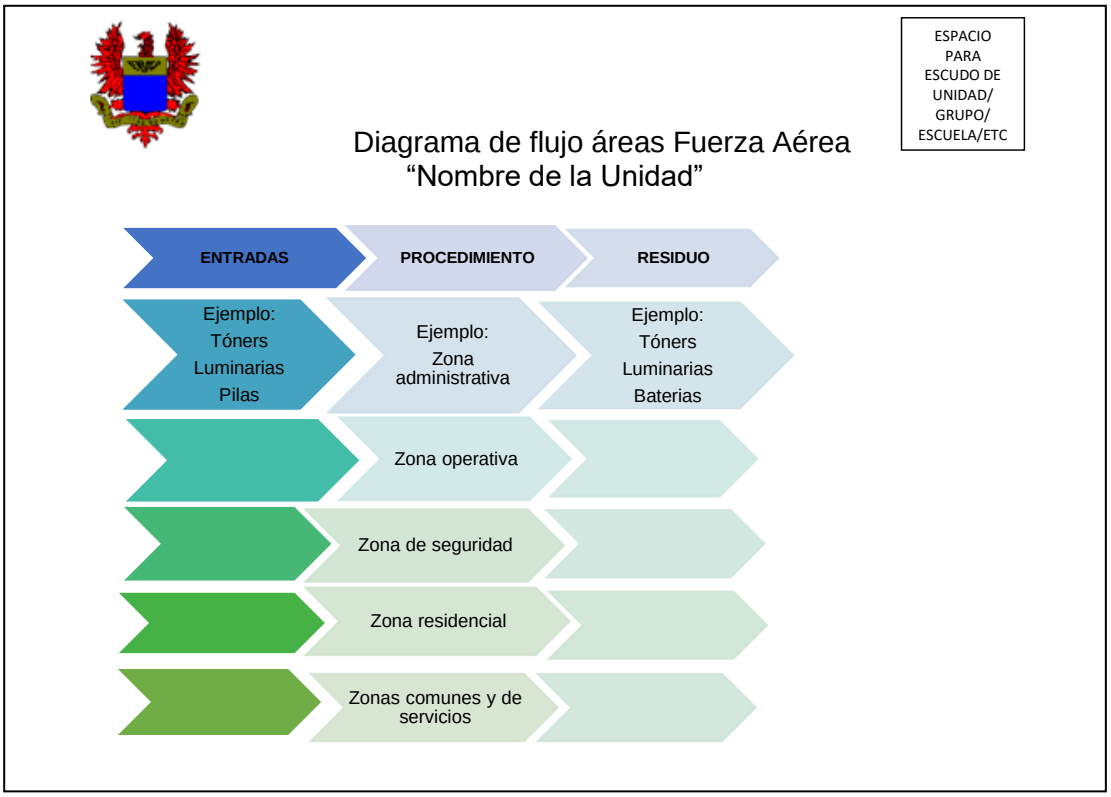

**Fuente:** propia

El Plan de Gestión Integral de RESPEL, contiene los procedimientos, actividades y acciones necesarias de carácter técnico y administrativo, para prevenir la generación y promover la reducción en la fuente de los RESPEL, garantizando un manejo ambientalmente seguro de aquellos residuos que se generan. Los componentes y elementos básicos de este Plan, son ajustados y modificados de acuerdo con las condiciones, recursos y necesidades específicas de la Fuerza Aérea; el presente Plan de Gestión Integral de Residuos Peligrosos contiene los siguientes componentes:

### 6.2.3 Identificación de fuentes

En cada una de las actividades ejecutadas para el mantenimiento y funcionamiento de las Unidades, se generan residuos peligrosos. En este punto, la Unidad generadora deberá identificar las fuentes y los puntos donde se generan residuos en sus instalaciones; para esto, se debe realizar un diagrama de flujo que contenga las entradas de los residuos peligrosos (tipo de material o residuo que se recibe), los procedimientos que se realizan (el área donde se producen los residuos) y el residuo peligroso que se genera en esa dependencia. A continuación, se presenta un ejemplo de diagrama de flujo con las áreas generadoras.

***Figura 73**. Diagrama de flujo áreas Fuerza Aérea*




**Fuente:** propia

### 6.2.3.1 Clasificación e identificación de las características de peligrosidad

Una vez descritas las actividades en el flujograma e identificado los residuos peligrosos generados en el desarrollo de cada uno de los procesos, se procede a la identificación de las características de peligrosidad en la siguiente tabla:

***Tabla 39.** Características de peligrosidad*

| Residuo | Característica De Peligrosidad |
|---|---|
| Ejemplo: Aceite usado | Ejemplo: A3020 Aceites minerales de desecho no aptos para el uso al que estaban destinados |
| | |

**Nota:** *la identificación de los residuos peligrosos se establece a través de las listas contempladas en los anexos I y II del Decreto 4741 de 2005 y las hojas de seguridad de los residuos generados en la Unidad de la Fuerza Aérea.*

### 6.2.3.2 Cuantificación de la generación

Una vez tipificados los residuos generados en la Unidad Militar Aérea- UMA, se procede a realizar la cuantificación de los mismos. Se deben presentar las cantidades generadas. Para este fin, se recomienda realizar el registro en una bitácora digital o física, como control interno por el área ambiental. A continuación, se presenta en la tabla 3, un ejemplo de consolidado de generación RESPEL:

***Tabla 40**. Clasificación e identificación de las características de peligrosidad*

| Residuo | Estado | Cantidad |
|---|---|---|
| Ejemplo: Luminarias | Ejemplo: Sólido | kg/año |
| Ejemplo: Disolvente | Ejemplo: liquido | kg/año |

Nota: se deben registrar las cantidades correspondiente al año anterior de la vigencia del Plan de Gestión de Residuos Peligrosos.

Una vez determinada la cantidad anual por tipo de residuo, se procede a consolidar la generación mensual de estos:

***Tabla 41.** Consolidado de generación RESPEL*

| Periodo (año) | RESPEL (kg/mes) |
|---|---|
| Enero | 15,12 |
| Febrero | 10,8 |
| Marzo | 6,5 |
| Abril | 12,6 |
| Mayo | 8,9 |
| Junio | 6,7 |
| Julio | 46 |
| Agosto | 18,18 |
| Septiembre | 22,16 |
| Octubre | 7,4 |
| Noviembre | 20,9 |
| Diciembre | 5,3 |
| **Total** | 180,56 |

- Cuantificación de la generación de Respel:

Se debe aplicar las siguientes formulas y diligenciar la tabla No 42:

| Cuantificación de la Generación de RESPEL | | | |
|---|---|---|---|
| Año 20XX | Total RESPEL (Kg/mes) | Media móvil-últimos seis meses- (Kg/mes) | |
| Mes 1 | A | - | |
| Mes 2 | B | - | |
| Mes 3 | C | - | |
| Mes 4 | D | - | |
| Mes 5 | E | - | |
| Mes 6 | F | ∑ (A+B+C+D+E+F) / 6 | |
| Mes 7 | G | ∑ (B+C+D+E+F+G) / 6 | |
| Mes 8 | H | ∑ (C+D+E+F+G+H) / 6 | |
| Mes 9 | I | ∑ (D+E+F+G+H+I) / 6 | |
| Mes 10 | J | ∑ (E+F+G+H+I+J) / 6 | |
| Mes 11 | K | ∑ (F+G+H+I+J+K) / 6 | |
| Mes 12 | L | ∑ (G+H+I+J+K+L) / 6 | |
| Total Respel generados | ∑ | ∑ | |
| Promedio de generación de Respel | | Promedio | |
| Clasificación | PEQUEÑO | MEDIANO | GRANDE |

**Fuente:** Miambiente (2005) Decreto 4741

Ejemplo: Con los datos registrados de los primeros seis meses de generación de RESPEL, se calcula la media móvil, poniendo el resultado en el mes de junio de la tabla 5:

$$Media\ Móvil\ \frac{15{,}12 + 10{,}8 + 6{,}5 + 12{,}6 + 8{,}9 + 6{,}7}{6} = 10{,}10$$

Se continúa aplicando la formula reemplazando los valores: Para el mes de julio de la tabla 5 se omite el valor del mes de enero y se ponen los siguientes 6 meses, así:

$$Media\ Móvil\ \frac{10{,}8 + 6{,}5 + 12{,}6 + 8{,}9 + 6{,}7 + 46}{6} = 15{,}25$$

Este procedimiento se mantiene así para los siguientes datos, hasta agotar la información establecida en los registros. Los resultados se consignan en la Tabla 42, resumiendo el proceso desarrollado; así como se muestra en el ejemplo a continuación:

***Tabla 42**. Cuantificación de la generación de RESPEL*

| CUANTIFICACIÓN DE LA GENERACIÓN DE RESPEL | | |
|---|---|---|
| Periodo (año) | RESPEL (kg/mes) | Total |
| Enero | 15,12 | - |
| Febrero | 10,8 | - |
| Marzo | 6,5 | - |
| Abril | 12,6 | - |

| | | |
|---|---|---|
| Mayo | 8,9 | - |
| Junio | 6,7 | 10,10 |
| Julio | 46 | 15,25 |
| Agosto | 18,18 | 16,48 |
| Septiembre | 22,16 | 19,09 |
| Octubre | 7,4 | 18,22 |
| Noviembre | 20,9 | 20,22 |
| Diciembre | 5,3 | 19,99 |
| Total RESPEL generados | 180,56 | 119,35 |
| Promedio de generación de RESPEL | | 17,05 |
| Clasificación: PEQUEÑO GENERADOR | | |

Con base en los resultados obtenidos anteriormente se calcula el promedio de la media móvil de los últimos seis meses (Kg/mes), lo cual clasifica la producción como (poner la clasificación de acuerdo a la siguiente tabla):

***Tabla 43**. Tabla categoría generador*

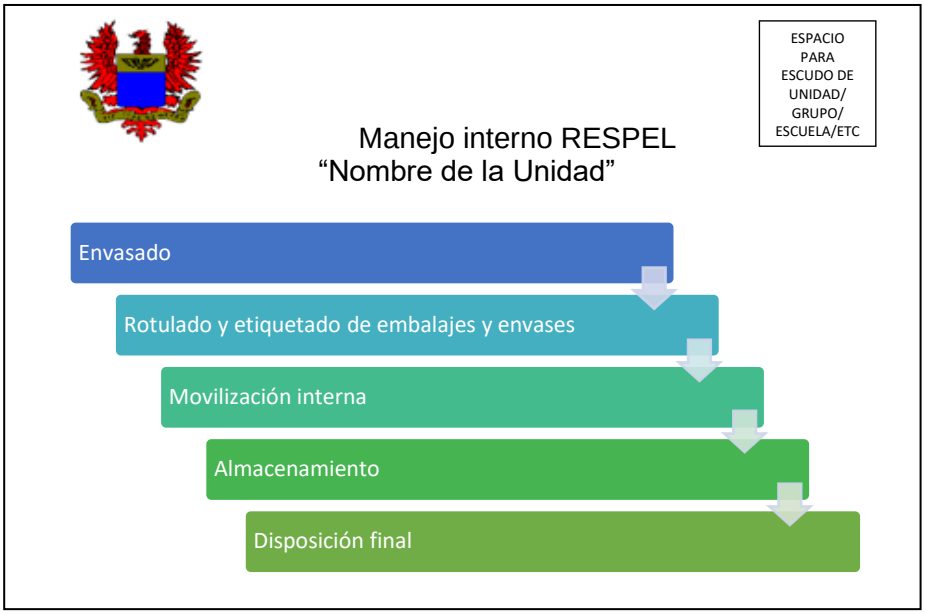
| CATEGORÍA | GENERACIÓN DE RESIDUOS O DESECHOS PELIGROSOS |
|---|---|
| Gran generador | ≥ 1.000 kg/mes RESPEL generados |
| Mediano generador | > 100 kg/mes RESPEL generados < 1.000 kg/mes |
| Pequeño generador | > 10 kg/mes RESPEL generados < 100 kg/mes |

$$Promedio\ generación\ de\ Respel\ \frac{15{,}25 + 16{,}48 + 19{,}09 + 18{,}22 + 20{,}22 + 19{,}99}{6} = 17{,}05$$

### 6.2.4 Manejo interno de RESPEL

En la Fuerza Aérea se realiza la clasificación y/o separación en la fuente de los residuos, se debe especificar los tipos de contenedores y recipientes utilizados en la Unidad Militar Aérea, para la separación de los residuos hospitalarios, peligrosos y posconsumo. A continuación, se presenta en la figura 2, los procedimientos internos de gestión de los residuos peligrosos:

***Figura 74**. Manejo interno RESPEL*




**Fuente:** Propia

#### 6.2.4.1 Envasado

La Unidad, cuenta con centro de acopio, donde son llevados los residuos peligrosos generados, para su almacenamiento temporal. Los residuos son separados y envasados de acuerdo a sus características, de tal forma que se evite exposiciones al ambiente. A continuación, se presenta en la tabla 7, un ejemplo de la descripción de algunos de los envases utilizados, cada Unidad deberá describir el proceso de envasado de cada material.

***Tabla 44**. Empaques y envases para RESPEL*

| Tipo de envasado | Residuo | Descripción | Imagen |
|---|---|---|---|
| Ejemplo: Embalaje en cartón | Ejemplo: Toners | Ejemplo: Los Toners son embalados en cajas de cartón y rotulados para su almacenamiento temporal en el centro de acopio | Imagen embalaje o punto de acopio toners |

| Tipo de envasado | Residuo | Descripción | Imagen |
|---|---|---|---|
| | Luminarias | | Imagen embalaje o punto de acopio luminarias |
| | Biosanitarios | | Imagen embalaje o punto de acopio biosanitarios |
| | Pilas usadas | | Imagen embalaje o punto de acopio pilas usadas |
| | Medicamentos vencidos | | Imagen embalaje o punto de acopio medicamentos vencidos |
| | Residuos electrónicos | | Imagen embalaje o punto de acopio RAEE |
| | Baterías usadas | | Imagen embalaje o punto de acopio baterías usadas |

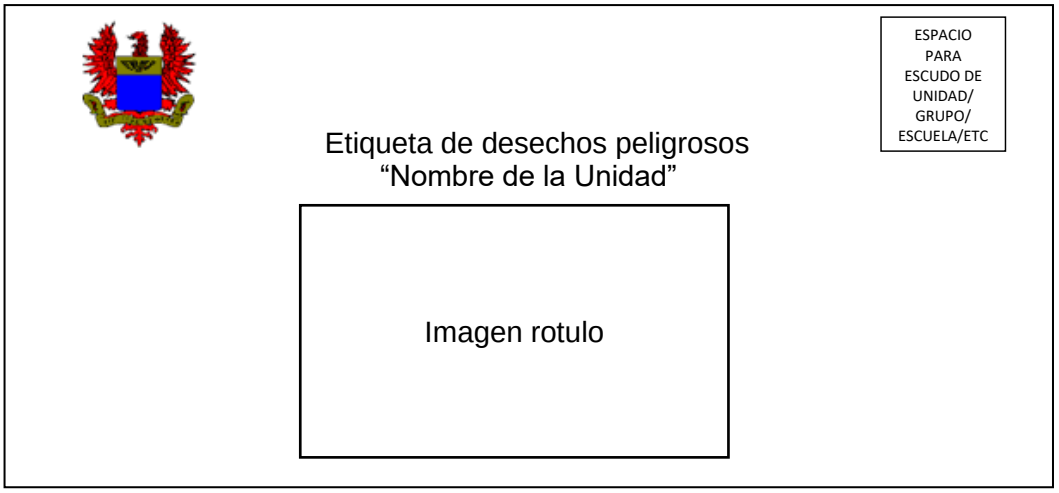
| Tipo de envasado | Residuo | Descripción | Imagen |
|---|---|---|---|
| | Envases insecticidas domésticos | | Imagen embalaje o punto de acopio envases insecticidas domésticos |
| | Electrodomésticos de línea blanca | | Imagen embalaje electrodomésticos de línea blanca |
| | Aceite usado de cocina | | Imagen punto de acopio aceite usado de cocina |
| | Aceite usado proveniente de Automotores y Grupo técnico | | Imagen punto de acopio aceite usado proveniente de Automotores y Grupo técnico |
| | Celulares y accesorios | | Imagen embalaje o punto de acopio celulares y accesorios |

Fuente: xxxxx

#### 6.2.4.2 Rotulado y etiquetado de embalajes y envases

En referencia en lo establecido en la NORMA Técnica Colombiana NTC 1692, para el rotulado, etiquetado y embalaje de las mercancías peligrosas para fines de identificación del producto y protección de las unidades de transporte. A continuación, se muestra el formato utilizado por la Unidad, para el rotulado y etiquetado de los RESPEL:

***Figura 75****. Etiquetas de desechos peligrosos*



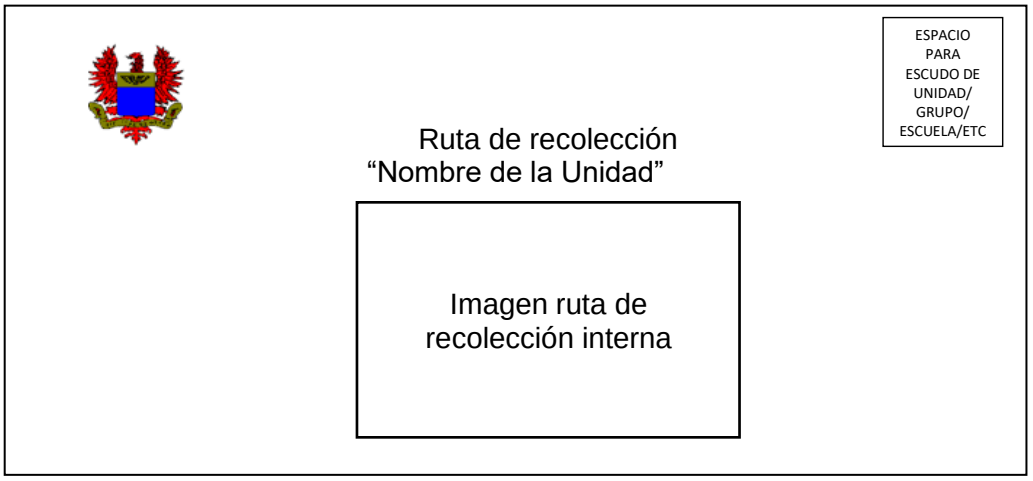

**Fuente**: XXXX

Nota: se debe insertar en la figura 4, el rotulo utilizado por la Unidad para marcar las mercancías peligrosas de acuerdo con la NORMA Técnica Colombiana NTC 1692.

#### 6.2.4.3 Movilización interna

La UMA deberá especificar si cuenta con rutas de recolección que cubra el área de la Unidad. La permanencia de los residuos en el área de generación, si tienen horarios establecidos y específicos para su recolección.

***Figura 76.*** *Ruta de recolección interna*




**Fuente:** XXXX

***Tabla 45**. Horario y frecuencia de recolección de residuos sólidos peligrosos*

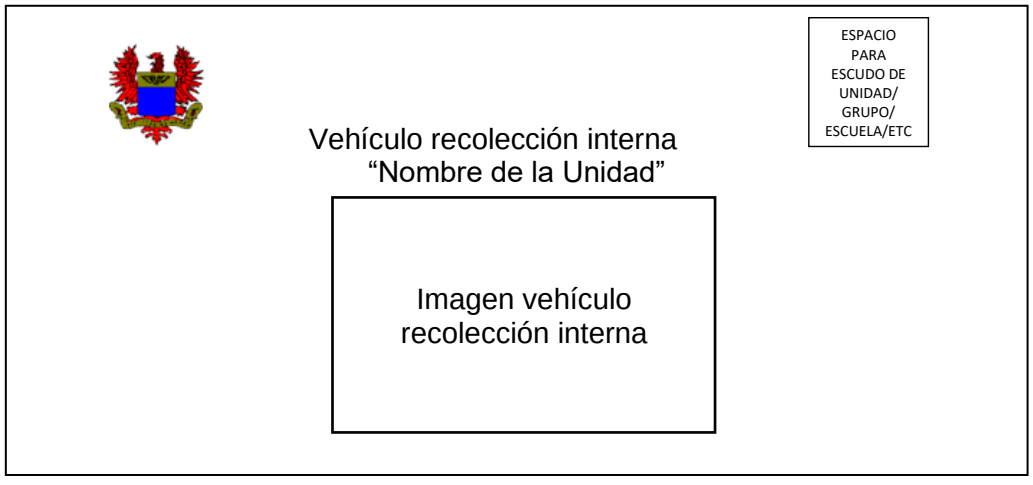
| Tipo De Residuo | Frecuencia De Recolección | Días Establecidos | Horario |
|---|---|---|---|
| Peligrosos | | | |
| Hospitalarios | | | |
| Posconsumo | | | |

Fuente: xxxxxx

#### 6.2.4.4 Vehículos para la recolección interna de los residuos sólidos

Para el transporte interno de los residuos peligrosos generados en los diferentes puntos de la Unidad, se emplean (especificar qué tipo carros se utiliza para el transporte interno).

***Figura 77**. Vehículo recolección interna de Residuos Sólidos peligrosos*




**Fuente:** XXXX

#### 6.2.4.5 Almacenamiento

La Unidad cuenta con un centro de acopio para el almacenamiento de los residuos peligrosos. Estos residuos se acopian de forma segura, por un tiempo determinado, mientras se hace la entrega al ente externo encargado de su gestión.

El lugar de almacenamiento de los residuos peligrosos cuenta con las siguientes características:

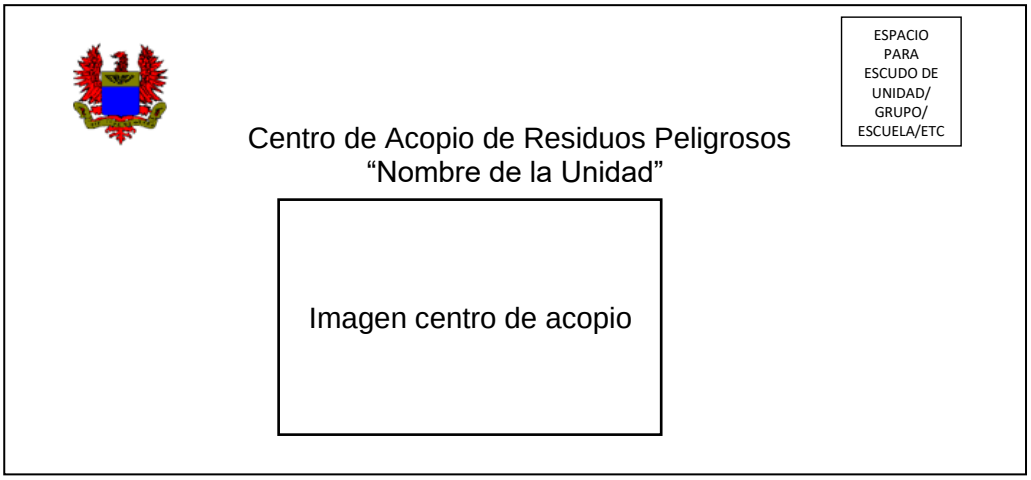
Nota: la Unidad deberá diligenciar la tabla 9 y la figura 7, por cada centro o punto de acopio de residuos peligrosos, hospitalarios y posconsumo.

***Tabla 46.*** *Requisitos centro de acopio de residuos peligrosos*

| Centro Acopio de residuos peligrosos | | |
|---|---|---|
| **Ítem** | **Cumple** | **No Cumple** |
| Los residuos almacenados están debidamente clasificados e identificados. | | |
| Cuenta con hojas de seguridad de cada uno de los residuos almacenados. | | |
| El centro de acopio para residuos peligrosos se encuentra aislado de la zona residencial y administrativa de la Unidad, de aéreas inundables, de la planta de agua potable. | | |
| Los residuos peligrosos están separados de acuerdo a la incompatibilidad entre los mismos, con espacio suficiente en caso de presentarse una emergencia. | | |
| Las paredes del centro de acopio están construidas en material sólido y resistente, que actué como rompe fuego. | | |
| El piso es de material impermeable para evitar la filtración de sustancias peligrosas. | | |
| Se deben evitar sistemas de drenaje, para evitar la fuga de sustancias químicas o peligrosas a fuentes de aguas o al sistema de alcantarillado. | | |
| El centro de acopio cuenta con ventilación para evitar la acumulación de gases provenientes de los residuos peligrosos. | | |
| Los techos están diseñados de tal forma que evitan el ingreso de agua lluvia a las instalaciones. | | |
| Se aprovecha la iluminación natural y cuenta con instalación de iluminación artificial. | | |
| Cuenta con señalización adecuada, indicando los tipos de peligros o riesgos que se pueden encontrar en el centro de acopio y directrices establecidas en la Norma Técnica Colombiana NTC 1461 sobre Colores y Señales de Seguridad. | | |

Fuente: Propia

***Figura 78**. Centro de acopio residuos peligrosos*




**Fuente:** XXXX

#### 6.2.4.6 Medidas para la entrega de residuos al transportador

La Unidad, debe contar con personal capacitado de la empresa (especificar la empresa o persona encargada en el centro de acopio), quién garantice que la entrega de residuos al transportador cumpla con lo establecido en el Decreto 1609 de 2002. Dentro de estos requisitos, en el centro de acopio se controlan los siguientes aspectos:

***Tabla 47**. Entrega de residuos peligrosos al transportador*

| Centro Acopio | | |
|---|---|---|
| **Ítem** | **Cumple** | **No Cumple** |
| Se realizan capacitaciones periódicas de capacitación y entrenamiento sobre el manejo de procedimientos operativos normalizados y prácticas seguras para todo el personal que interviene en las labores de embalaje, cargue, descargue, almacenamiento, manipulación, disposición adecuada de residuos, descontaminación y limpieza. | | |
| A través de una lista de chequeo para transporte de residuos peligrosos y hospitalarios se verifica que la empresa encargada del transporte de los residuos no lleve simultáneamente mercancías peligrosas, con personas, animales, medicamentos o alimentos destinados al consumo humano o animal, o embalajes destinados para alguna de estas labores. | | |
| Se cuenta con las hojas de seguridad de los residuos peligrosos generados en el centro de acopio. | | |

| | | |
|---|---|---|
| Los residuos entregados al transportador se traspasan debidamente etiquetados según lo estipulado en la Norma Técnica Colombiana NTC 1692 - segunda actualización. | | |
| Los residuos peligrosos se entregan para el transporte, debidamente embalados y envasados. | | |
| Se evalúan las condiciones de seguridad de los vehículos y los equipos antes de cada transporte. | | |
| Se verifica que, en mismo vehículo, las mercancías peligrosas sean transportadas con otras que tengan la misma compatibilidad entre ellas. | | |

Fuente: Propia

#### 6.2.4.7 Manejo Externo Ambientalmente Seguro

La Unidad debe contar con empresas certificadas para el manejo externo del almacenamiento temporal, aprovechamiento, recuperación, tratamiento y disposición final de los residuos peligrosos dentro del país. A continuación, se debe presentar en la tabla 11, las empresas encargadas de la gestión de los residuos en cada etapa del proceso, inclusive los residuos posconsumo.

***Tabla 48.*** *Empresas encargadas de la gestión de los RESPEL*

| Nombre del RESPEL | Nombre del gestor externo | Tratamiento y/o disposición final |
|---|---|---|
| | | |
| | | |
| | | |

Fuente: Propia

### 6.2.5 Programas

Con el fin de realizar una adecuada gestión de los RESPEL, se desarrollan en la UMA, los siguientes programas:

#### 6.2.5.1 Programa de prevención y minimización

Es necesario establecer estrategias de prevención y minimización, que pueda implementar el personal de la las Unidades Militares Aéreas, con el fin de reducir el volumen de residuos peligrosos generados desde la fuente, permitiendo mejorar el manejo de los residuos de una manera ambientalmente sostenible, minimizando los posibles riesgos y optimizando los recursos económicos y costos que pueden generar una mala gestión de los residuos.

#### 6.2.5.2 Programa de manejo posconsumo

Se deben generar estrategias que promuevan la gestión adecuada de los residuos posconsumo, con el fin, de evitar que la disposición final, se realice de manera conjunta con los residuos sólidos convencionales.

#### 6.2.5.3 Programa de manejo RAEE

El Estado, en cabeza de las diferentes entidades de los órdenes nacional, regional y local, ha definido a través del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible la hoja de ruta hasta el año 2032 que se deberá seguir para el manejo integral de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE), en un accionar sistémico y coordinado. Este programa debe contemplar un plan de comunicación que contenga como mínimo los siguientes ítems:

- Objetivo.
- Alcance.
- Tiempo de duración del plan de comunicación.
- Verificar la temática que va hacer parte del plan de comunicación.
- Identificar las actividades a llevar a cabo para comunicar el plan de comunicación (publicación de mensajes por medio de correo electrónico, intranet, televisores, carteleras, distribuyéndolos por las dependencias; socializaciones y entrenamientos a los servidores públicos.
- Realizar mediciones sobre las cuales se pueda observar el grado de aceptación del programa de manejo RAEE, ya sea por medio de encuestas, evaluaciones, estadísticas, entre otros, con el fin de mejorar la estrategia para la comunicación del plan de comunicación.

Nota: para el programa de RAEE, se deben tener en cuenta los lineamientos dados en la Política Nacional “Gestión Integral de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos” del 2017. Politica_RAEE.pdf (minambiente.gov.co).

#### 6.2.5.4 Programa de manejo RESPEL

Este programa tiene como fin, identificar los procedimientos internos, relacionados con el manejo de los residuos peligrosos generados en las Unidades Militares Aéreas.

#### 6.2.5.5 Programa de educación ambiental

La educación ambiental es un pilar importante para lograr un óptimo manejo integral de los residuos peligrosos, ya que a través de ella logramos relacionar al personal que labora en la Unidad, con el ambiente que los rodea.

A continuación, se presenta la ficha que se debe diligenciar por cada uno de los programas, las actividades y metas propuestas, deben ir alineadas al cumplimiento de los objetivos y al programa.

**PROGRAMA No X**
**NOMBRE DEL PROGRAMA**

ESPACIO PARA ESCUDO DE UNIDAD/ GRUPO/ ESCUELA/ETC

**Objetivo General:** (verbo infinitivo).

**Objetivos Específicos:** (verbo infinitivo).

**Descripción:**

**Actividades:**

**Metas:** (Medibles y cuantificables).

**Cronograma:** Debe ir como anexo y se debe realizar un cronograma por cada programa. **(Ver anexo A)**

**Costos del programa:**
Se debe generar un presupuesto de los costos que tendrá la implementación del programa, teniendo en cuenta la ejecución de las actividades que éste incluye y aspectos como: recursos humanos, recursos logísticos, materiales e insumos, herramientas, mantenimientos, entre otros, necesarios para la ejecución del plan y que conduzcan a su cuantificación total.

| Ítem | Descripción | Cantidad | Valor Unitario | Total |
|---|---|---|---|---|
| | | | | |
| | | | | |
| TOTAL | | | | |

### 6.2.6 Seguimiento y evaluación

Para el seguimiento y control de la gestión realizada en el Comando de la Fuerza Aérea, se cuenta con unos indicadores de gestión ambiental, establecidos por el Centro de Gestión Ambiental, con el fin de prevenir, mitigar, compensar y/o corregir los impactos ambientales, causados por su funcionamiento en el cumplimiento de la misión. Dentro de los cuales se encuentran los que competen al control de la óptima disposición de los residuos sólidos, contando con las siguientes metas:

***Figura 79**. Indicadores de Gestión Ambiental Residuos Peligrosos*

| NOMBRE | DESCRIPCIÓN | METAS | REQUERIMIENTOS | ESTRATEGIAS | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | Unidades | OFGEA |
| Índice Manejo de Residuos Sólidos | Residuos peligrosos entregados a gestores externos autorizados | $\left(\frac{\text{Total, de residuos peligrosos entregados a un gestor externo autorizado trimestre (kg/gal)}}{\text{Residuos peligrosos generados trimestre (kg/gal)}}\right)$ | $\left(\frac{\sum \text{Porcentajes entrega residuos a un gestor externo autorizado trimestre (kg/gal) por unidad}}{\text{No. total Unidades FAC}}\right)$ | TRIMESTRE I – IV 100% | TRIMESTRE I – IV 100%% |
| | Residuos sólidos convencionales separados y entregados para ser reciclados | $\left(\frac{\text{Total, de residuos reciclados trimestre (kg)}}{\text{Total residuos potencialmente reciclables trimestre (kg)}}\right) \times 100$ | $\left(\frac{\sum \text{Porcentajes reciclaje Unidades trimestre}}{\text{No. total Unidades FAC}}\right)$ | TRIMESTRE I – IV 60% | TRIMESTRE I – IV 60% |

Fuente: Plan de acción (2021-2022)

Nota: Los indicadores corresponderán al plan de acción vigente

**Anexo A. Cronograma de actividades Programa RESPEL**

**CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES**

ESPACIO PARA ESCUDO DE UNIDAD/ GRUPO/ ESCUELA/ETC

| Actividades | Año XXXX | | | | | | | | | | | | Año XXXX | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Enero | Febrero | Marzo | Abril | Mayo | Junio | Julio | Agosto | Septiem | Octubre | Noviem | Diciemb | Enero | Febrero | Marzo | Abril | Mayo | Junio | Julio | Agosto | Septiem | Octubre | Noviem | Diciemb |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

## Capítulo 7. Programa Uso Racional y Eficiente de la Energía



## Introducción

Los sistemas energéticos cumplen una función fundamental en todo proceso, lo cual garantiza que los programas de Uso Eficiente de la Energía; contemplen una serie de medidas y disposiciones que buscan reestructurar y definir elementos claves que incidan en los impactos ambientales. La energía es un factor indispensable para el desarrollo de los países, sin embargo, su uso irracional produce consecuencias negativas en el medio ambiente, por lo que es preciso encontrar el equilibrio entre el crecimiento económico y la conservación del medio amiente.

El Programa de Uso Racional y Eficiente de la Energía y Fuentes no Convencionales PROURE, es considerado como uno de los mecanismos de mayor impacto e importancia para asegurar el abastecimiento de energía, la competitividad de la economía nacional, la protección del ambiente y la promoción del uso de fuente de energía no convencionales, aplicando criterios de sostenibilidad y conservación de los Recursos Naturales. (Ministerio de Minas y Energía, 2012).

Es así como en este Capítulo, se pretende optimizar la utilización de los Recursos Energéticos primarios, estableciendo directrices, lineamientos y funciones a las Unidades Aéreas Militares de la Fuerza Aérea Colombiana, así como determinar herramientas para el seguimiento, permitiendo el Uso Racional y Eficiente de la Energía.

### 7.1 Marco Legal Energético

***Tabla 49**. Normativa ambiental energía*

| Legislación | Fecha | Expedida Por | Descripción |
|---|---|---|---|
| Ley 1264 | 26 de diciembre de 2008 | Congreso de la República | Por la cual se adopta el Código de Ética de los técnicos electricistas |
| Ley 697 | 3 de octubre de 2001 | Congreso de Colombia | Mediante el cual se fomenta el uso racional y eficiente de energía, se promueve la utilización de energías alternativas y se dictan otras disposiciones. |
| Ley 435 | 10 de febrero de 1998 | Congreso de Colombia | Por la cual se reglamenta el ejercicio de la Arquitectura y sus profesiones auxiliares, se dicta el código de Ética Profesional, se establece el régimen disciplinario para estas profesiones, se reestructura el Consejo Profesional Nacional de Ingeniería y sus profesiones auxiliares y otras disposiciones |
| Decreto 1073 | 26 de mayo de 2015 | Ministerio de Minas y Energía | Por medio de la cual se expide el Decreto Único reglamentario de Sector Administrativo de Minas y Energía. |
| Decreto 3450 | 12 de septiembre de 2008 | Presidencia de la Republica | Por la cual se dictan medidas tendientes al uso racional y eficiente de la energía eléctrica. |
| Decreto 895 | 28 de marzo 2008 | Presidente de la Republica | Por la cual se Modifica y adiciona el decreto 2331 de 2007 sobre el uso racional y eficiente de energía eléctrica. |
| Decreto 2501 | 4 de Julio de 2007 | Ministerio de Minas y Energía | Por la cual se dictan disposiciones para promover practicas con fines de uso racional y eficiente de energía eléctrica. |
| Decreto 2331 | 22 de junio de 2007 | Ministerio de Minas y Energía | Sustitución de Bombillas incandescentes por LFC de alta eficiencia de la energía eléctrica. |
| Resolución 180609 | 26 de mayo de 2006 | Ministerio de Minas y energía | Por la cual se definen los subprogramas que hacen parte del programa de uso racional y eficiente de la energía y demás formas de energía no convencionales, PROURE y se adoptan otras disposiciones. |
| Resolución 181419 | 01 de noviembre de 2005 | Ministerio de Minas y Energía | Por la cual se aclara algunos aspectos del reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas- RETIE |
| Resolución 181401 | 29 de octubre de 2004 | Ministerio de Minas y Energía | Por medio de la cual se adopta el factor de emisión de gases de efecto invernadero para los proyectos de generación de energía con fuentes renovables conectadas al sistema interconectado nacional cuya capacidad instalada sea igual o menor a 15mw. |

| Legislación | Fecha | Expedida Por | Descripción |
|---|---|---|---|
| Resolución 180398 | 07 de abril de 2004 | Ministerio de Minas y Energía | Por la cual se expide el Regla memento Técnico de Instalaciones Eléctricas-RETIE |
| NTC 186 | 2006 | Instituto Colombiano de Normas Técnicas y certificación | Bombillas eléctricas de filamento tungsteno para uso doméstico y usos similares de iluminación en general. |
| NTC 5102 | 2002 | Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación | Eficiencia energética. Bombillas fluorescentes de dos casquillos, rangos de desempeño energético y etiquetado. |
| Norma NTC 2050 | 1998 | Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación | Código Eléctrico Colombiano Primera actualización (por la cual se establece requisitos de seguridad que se deben aplicar y exigir para las instalaciones Eléctricas a desarrollarse en todo el territorio Nacional) |
| ISO 50001 | 2011 | International Organization for Standardization – ISO | Norma internacional para establecer un sistema de gestión de la energía certificable aplicada a cualquier organización que se encuentre preocupada por su desempeño energético. |

### 7.2 Justificación

El Gobierno Nacional, en el artículo 1 de la Ley 697 de 2001 declaró “el Uso Racional y Eficiente de la Energía como un asunto de interés social, público y de conveniencia nacional, fundamental para asegurar el abastecimiento energético pleno y oportuno, la competitividad de la economía colombiana, la protección al consumidor y la promoción del uso de energías no convencionales de manera sostenible con el medio ambiente y los Recursos Naturales”. En el artículo 4 de la mencionada Ley, designó al Ministerio de Minas y Energía como la entidad responsable para la promoción, organización y aseguramiento del desarrollo y seguimiento de los programas de uso racional y eficiente de la energía. Así mismo, el artículo 5 de la referida Ley, creó el Programa de Uso Racional y Eficiente de la Energía y demás Formas de Energía no Convencionales - PROURE, cuyo objeto es aplicar gradualmente subprogramas y acciones para que toda la cadena energética esté cumpliendo permanentemente con los niveles mínimos de eficiencia energética, sin perjuicio de lo dispuesto en la normatividad vigente sobre medio ambiente y los Recursos Naturales renovables.

La importancia del uso racional y eficiente de la energía se manifiesta en la necesidad de reducir los costos ambientales asociados, restringir la dependencia energética, reducir la emisión de gases de efecto invernadero y por ende cumplir con las metas en emisión de gases de efecto invernadero y temperatura de la superficie de la tierra.

El Programa de Uso Racional y Eficiente de Energía de la Fuerza Aérea Colombiana, busca reducir los costos ambientales, promoviendo el desarrollo sostenible dentro de las Unidades Aéreas Militares, en términos de uso de energía eléctrica y así crear conciencia por parte de todo el personal con el compromiso e importancia del ahorro de energía y la implementación de buenas prácticas y tecnologías de ahorro que permitan medios eficaces para la reducción del consumo de energía.

Lo anterior conlleva al desarrollo de posibles estrategias que permitan garantizar el desarrollo del programa y se adopten las medidas necesarias para el uso racional y eficiente de la energía, realizando sensibilización a todo nivel.

## 7.3 Objetivos

Establecer acciones encaminadas a optimizar la utilización de los recursos energéticos, promover el consumo responsable de energía por parte de todo el personal y la instalación de tecnologías de menos consumo y/o alternativas que contribuyan a la eficiencia energética.

### 7.3.1 Objetivos Específicos

- Ejecutar campañas de educación que permitan reconocer la importancia de hacer un uso racional de los recursos.
- Implementar nuevas tecnologías que fomenten el uso eficiente de Energía.
- Planear la renovación e instalación de dispositivos que permitan generar un ahorro en el consumo de energía.
- Realizar seguimiento a los consumos de energía, para poder identificar el comportamiento de los mismos.

## 7.4 Alcance

Este documento presenta la formulación y la socialización del Programa de Uso Racional y Eficiente de la Energía, para las diferentes Unidades Militares de la fuerza Aérea Colombiana.

## 7.5 Marco Teórico

### 7.5.1 Energía y Abastecimiento Energético

La energía ha constituido una pieza clave para el desarrollo de la humanidad. El hombre, desde el principio de su existencia, ha necesitado la energía para sobrevivir y avanzar. Pero ¿qué es la energía y por qué tiene tanta importancia?

A medida que una sociedad es más desarrollada, consume más energía, pero no siempre lo hace de manera eficiente. La eficiencia energética provoca un aumento en la calidad de vida de nuestras sociedades. Con un uso responsable y eficiente, podemos disfrutar por mucho más tiempo de servicios y el confort sin utilizar más energía.

La energía se usa como electricidad, combustibles fósiles, vapor, aire comprimido, leña, carbón vegetal, biocombustibles, entre otros.

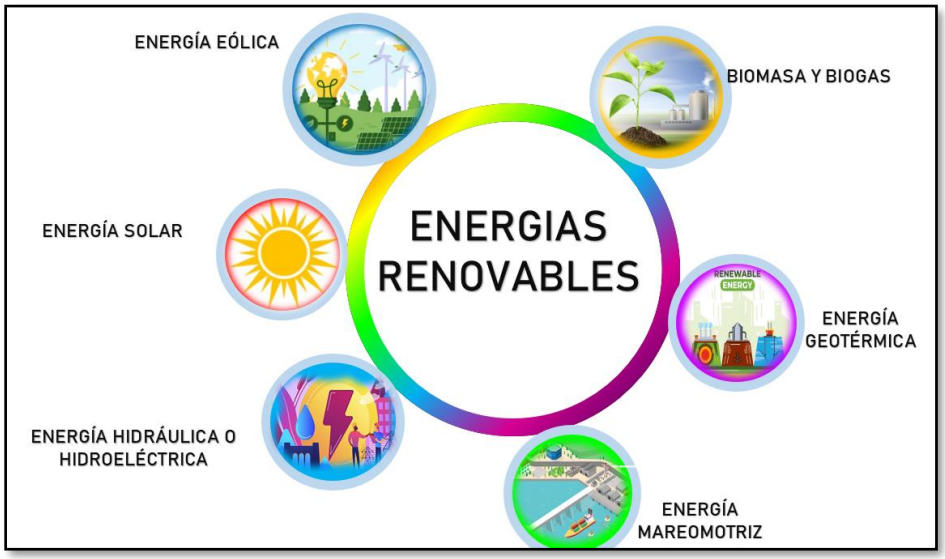
### 7.5.2 Fuentes de Energía

Aquellos elementos de la naturaleza que pueden generar energía, se los denomina fuentes de energía. Así, se llaman fuentes de energía renovable aquellas a las que se puede recurrir de forma permanente porque son inagotables: por ejemplo, el sol, el agua o el viento. Además, las energías renovables se caracterizan por tener un impacto ambiental prácticamente nulo en la emisión de gases de efecto invernadero.

Las fuentes de energía no renovables, son aquellas cuyas reservas son limitadas, y, por tanto, disminuyen a medida que las consumimos; por ejemplo, el petróleo, el carbón o el gas natural. A medida que las reservas de esta clase de recursos son menores, es más difícil su extracción y aumenta su precio.

Inevitablemente, si se mantiene el modelo de consumo actual. Los recursos no renovables dejarán algún día de estar disponibles, bien por agotarse las reservas o porque su extracción resultaría demasiado costosa.

***Figura 80**. Energías Renovables*




**Fuente:** Propia

***Figura 81**. Energías No Renovables*




**Fuente**: Propia

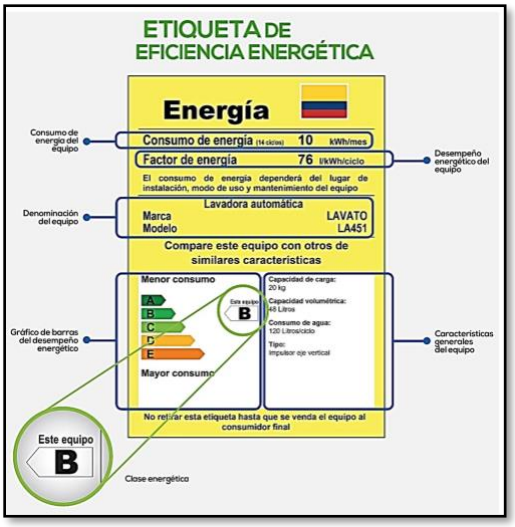
### 7.5.3 Eficiencia Energética

La eficiencia energética es la relación entre la energía que se aprovecha y la total utilizada en cualquier proceso de la cadena energética. A través de éste se busca obtener el mayor provecho de la energía, respetando la normatividad vigente sobre el ambiente y los Recursos Naturales Renovables (Ley 1715 de 2014).
Desde la Constitución Política de 1991 en su Artículo 80 se establece que el "Estado planificará el manejo y aprovechamiento de los Recursos Naturales, para garantizar su desarrollo sostenible, su conservación, restauración o sustitución (...)". Entendiendo la energía como un recurso, la Unidad de Planeación Minero Energética –UPME– del Ministerio de Minas y Energía ha llevado a cabo diferentes proyectos de eficiencia energética tales como el Balance de Energía Útil para Colombia –BEU–, El proyecto Eficiencia Energética en la Industria Colombiana 2016-2019, Programa de Evaluación Industrial, PEVI 2018-2022 para identificar y promover las oportunidades de eficiencia energética en la industria, el comercio, transporte y sector residencial y comercial.

### 7.5.4 Etiquetado de Equipos Eléctricos

La etiqueta de eficiencia energética es una herramienta que, de forma resumida, permite conocer el consumo de energía de los electrodomésticos, el indicador de desempeño energético, clasificación de desempeño y las características técnicas de un equipo.

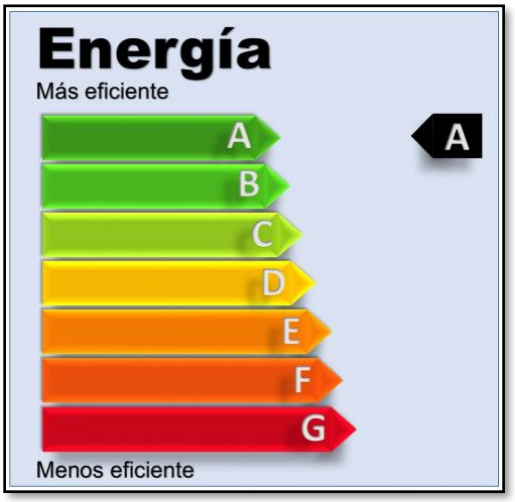
***Figura 82**. Etiquetado de Equipos Eléctricos*




**Fuente:** Ministerio de Minas y Energía

Si bien, la etiqueta permite ver las características del equipo y su nivel de rendimiento, con ella podrá comparar equipos de similares características para elegir el que más favorece y el que menor consumo energético tenga, la longitud de la barra indica la cantidad de energía que consume el equipo. Dentro de la clasificación energética encontramos una escala de colores y letras que van desde la A hasta la G, siendo la A la más eficiente y que tiene cuidado del medio ambiente y en los colores van desde el verde al rojo.

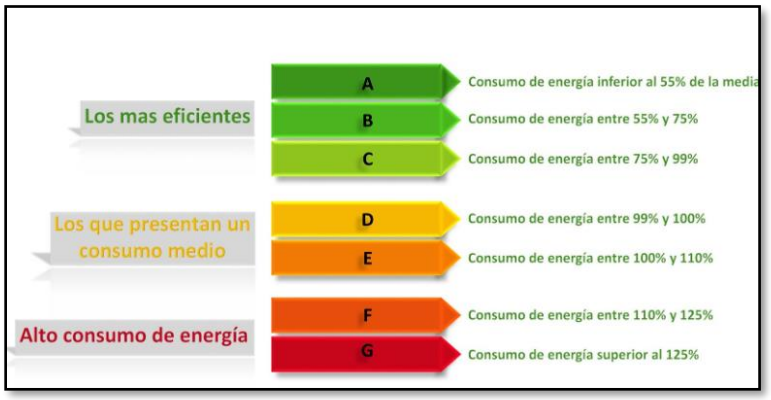
***Figura 83**. Clasificación energética*




**Fuente:** Ministerio de Minas y Energía

La clasificación G y F señala un alto consumo de energía. De la E a la D se considera como las que presentan un consumo medio y la clasificación C, B y A se encuentran dentro del grupo de los más eficientes.

***Figura 84.*** *Eficiencia clasificación energética*




**Fuente:** Ministerio de Minas y Energía

## 7.6 Generalidades de la Unidad

### 7.6.1 Descripción de las Instalaciones

Se debe hacer una descripción de cada una de las instalaciones que compone la Unidad, en donde se indique características de infraestructura y servicios que se prestan.

### 7.6.2 Población

Describir el personal que reside y trabaja en la Unidad (Oficiales, Suboficiales, Soldados, Civiles, familiares y transeúntes) y los horarios habituales de funcionamiento de la zona administrativa. En este ítem se debe concluir con el diligenciamiento del siguiente cuadro con su respectiva gráfica.

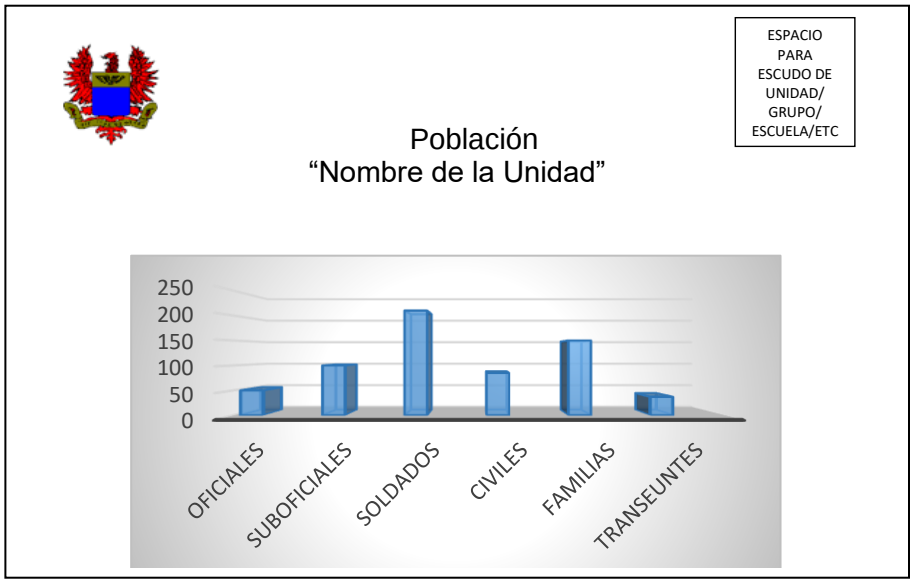
***Tabla 50****. Población "Nombre de la Unidad"*

| Cuadro De Población "NOMBRE DE LA UNIDAD" | |
|---|---|
| **Tipo De Población** | **Cantidad** |
| Oficiales | |
| Suboficiales | |
| Soldados | |
| Civiles | |
| Familias | |

| | |
|---|---|
| Transeúntes | |
| TOTAL | |

**Fuente:** Propia

***Figura 85**. Población "Nombre de la Unidad"*




**Fuente:** Propia

### 7.6.3 Consumo de Energía

Se deberán registrar históricos de los consumos de energía de los 3 últimos años con su respectiva gráfica. (consumos mensuales).

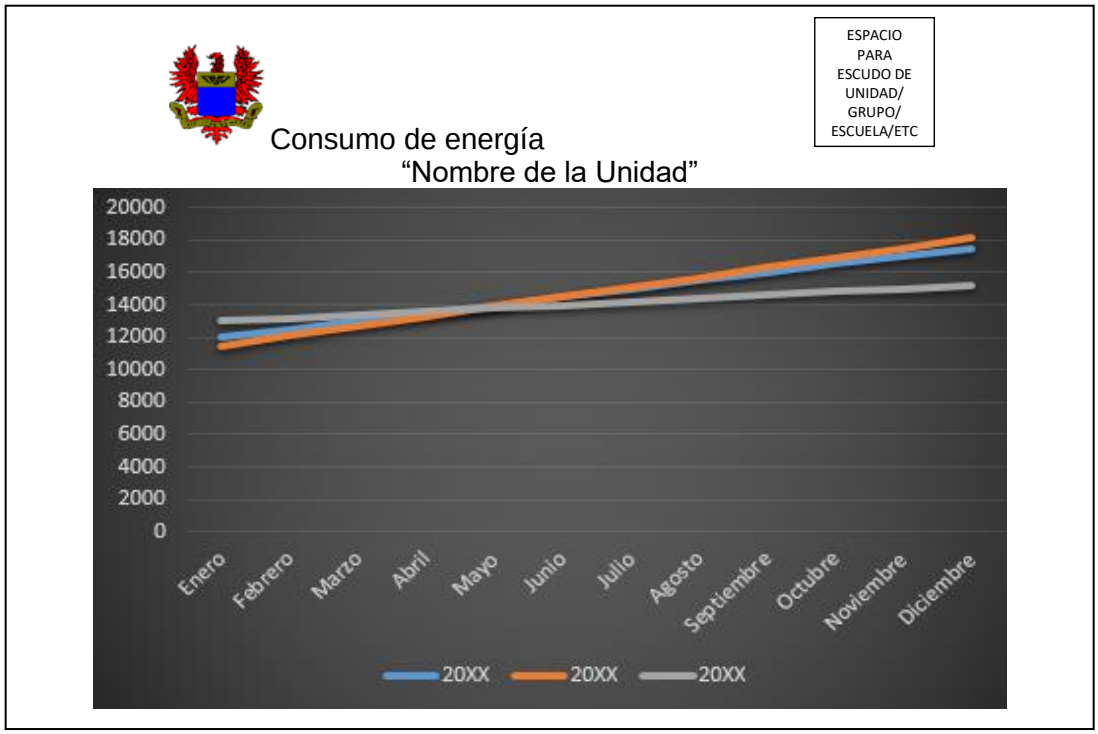
***Tabla 51**. Consumo de energía "Nombre de la Unidad"*

| Año / Mes | 20XX | 20XX | 20XX |
|---|---|---|---|
| Enero | | | |
| Febrero | | | |
| Marzo | | | |
| Abril | | | |
| Mayo | | | |
| Junio | | | |
| Julio | | | |
| Agosto | | | |
| Septiembre | | | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Octubre | | | |
| Noviembre | | | |
| Diciembre | | | |

**Fuente:** Propia

***Figura 86**. Consumo de energía "Nombre de la Unidad"*




**Fuente:** Propia

### 7.6.4 Inventarios

Para realizar los siguientes inventarios se debe realizar un levantamiento en campo de la información y registrarlo en los respectivos cuadros

#### 7.6.4.1 Inventarios de Equipos

Para efectos de realizar los cálculos de consumo de energía eléctrica, con base en las referencias y características de los equipos, se debe revisar en internet o en las plaquetas de los equipos, los datos correspondientes a la Potencia (w); para el cálculo del consumo, se multiplica el valor de la potencia del equipo por el número de horas de uso.

A continuación, se cita un ejemplo del cuadro a diligenciar. Se debe realizar un cuadro por Instalación y ajustarlo a los equipos que existan.

***Tabla 52.*** *Inventario de equipos "Nombre de la Instalación"*

| Inventario de equipos | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **Instalación** | "Nombre de la instalación" | | | | |
| **Equipos** | **Total Equipos** | **Horas de uso** | **Potencia (W)** | **Consumo (Kwh/día)** | **Consumo Total (Kwh/día*Total equipos)** |
| Computadores de escritorio | | | | | |
| Portátil | | | | | |
| Impresora | | | | | |
| Escáner | | | | | |
| Teléfono | | | | | |
| Fotocopiadora | | | | | |
| Video beam | | | | | |
| Moden | | | | | |
| Rack | | | | | |
| Cámara de seguridad | | | | | |
| Estabilizador | | | | | |
| Ventilador | | | | | |
| Aire acondicionado | | | | | |
| Consola de sonido | | | | | |
| Equipo de sonido | | | | | |
| Televisor | | | | | |
| Compresor | | | | | |
| Estufa | | | | | |
| Greca | | | | | |
| Horno Microondas | | | | | |
| Nevera | | | | | |
| Campana extractora | | | | | |
| Cafetera | | | | | |
| Lavadoras | | | | | |
| Secadoras | | | | | |
| Licuadoras | | | | | |
| Plancha | | | | | |

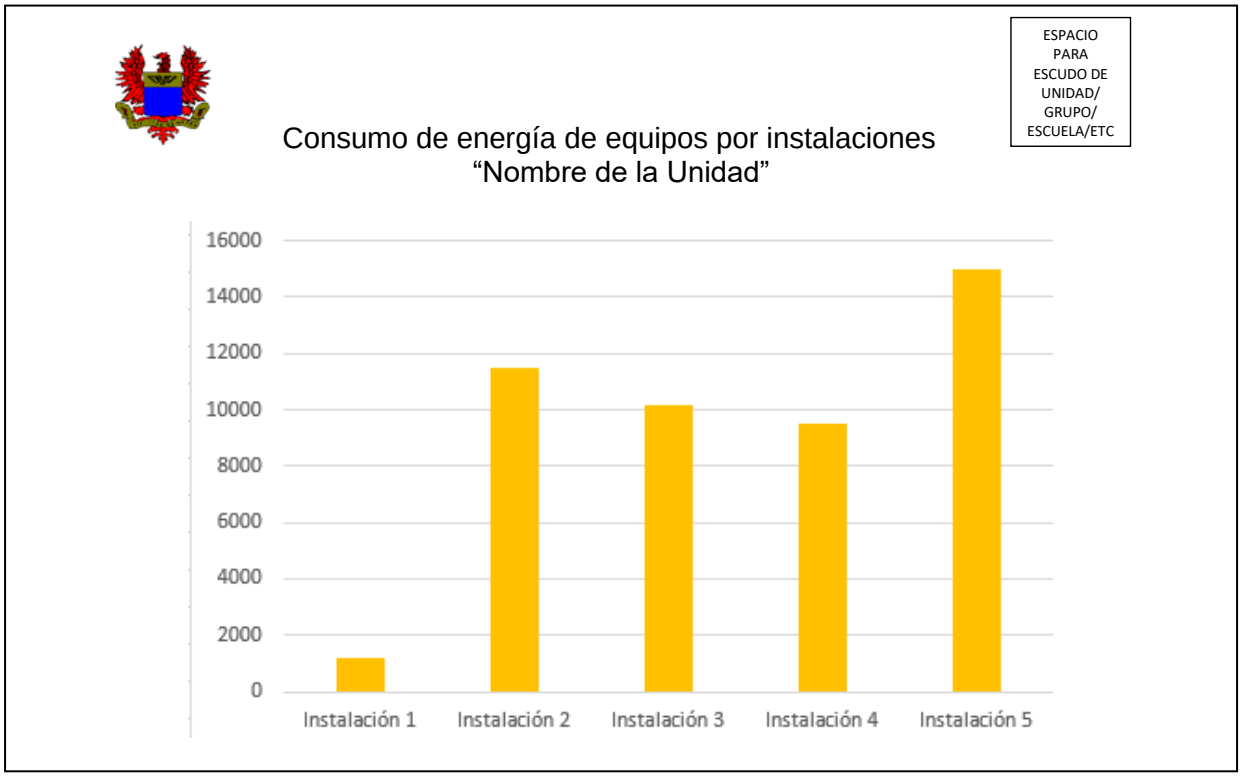
**Fuente:** Propia

***Tabla 53.*** *Consolidado consumo equipos instalaciones del "Nombre de la Unidad"*

| Nombre de la Instalación | Consumo |
|---|---|
| Instalación 1 | |
| Instalación 2 | |
| Instalación 3 | |
| Instalación 4 | |
| Instalación 5 | |

**Fuente:** Propia

***Figura 87****. Consumo de energía de equipos de las instalaciones del "Nombre de la Unidad"*




**Fuente:** Propia

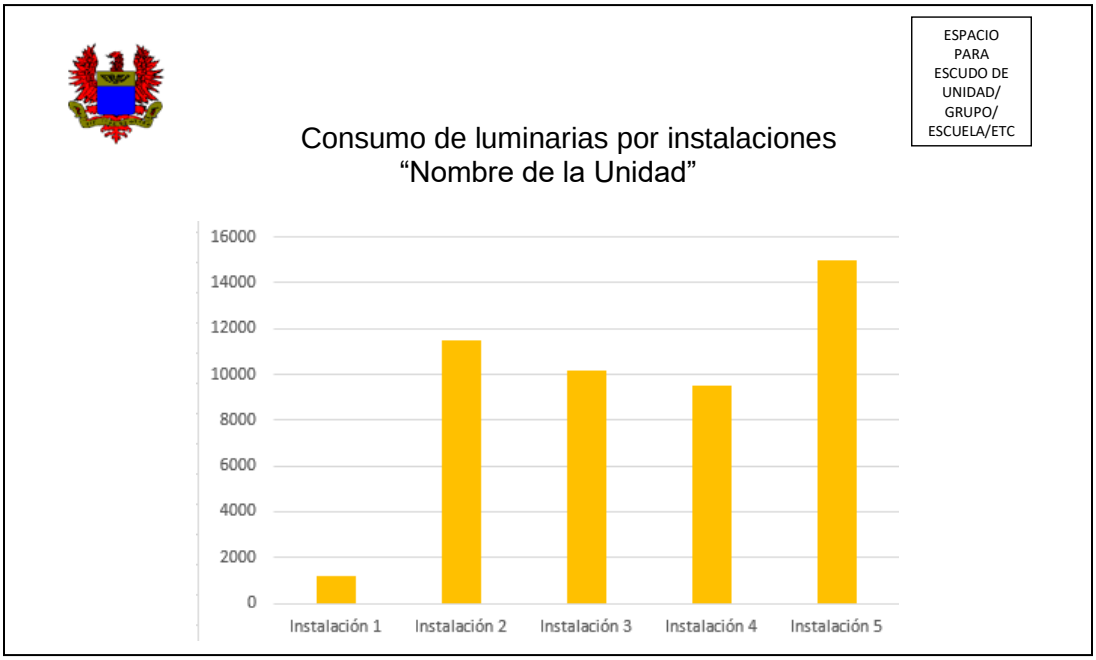
### 7.6.4.2 Inventario de Luminarias

***Tabla 54.*** *Inventario de luminarias "Nombre de la Instalación"*

| Inventario de luminarias | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **Instalación** | "Nombre de la instalación" | | | | |
| **Tipo de luminaria** | **Total luminarias** | **Horas de uso** | **Potencia (W)** | **Consumo (Kwh/día)** | **Consumo Total (Kwh/día*Total luminarias)** |
| Lámpara de techo con cinco bombillos de 12 W | | | | | |
| Lámpara de pared con bombillo de 18 W | | | | | |
| Lámpara LED circular de 12 W | | | | | |
| Lámpara LED cuadrada de 12 W | | | | | |
| Lámpara LED rectangular de 12 W | | | | | |
| Lámpara fluorescente | | | | | |
| Bombillos incandescentes de 50 W | | | | | |
| Luminarias halógenas | | | | | |

**Fuente:** Propia

***Figura 88****. Consumo de energía de luminarias de las instalaciones "Nombre de la Unidad"*




**Fuente:** Propia

#### 7.6.4.3 Inventario De Medidores

Se debe diligenciar la siguiente tabla:

***Tabla 55**. Inventario de medidores "Nombre de la Unidad"*

| Inventario de Medidores | | |
|---|---|---|
| **Tipo de Medidor** | **Instalación** | **Cantidad** |
| Contador de inducción | | |
| Contador estático | | |

**Fuente:** Propia

### 7.7 Subprogramas Uso Racional y Eficiente de la Energía

Con base en los resultados obtenidos a partir de la línea base, se realiza la formulación de los subprogramas, el cual contempla las estrategias y recomendaciones a ser adoptadas por las Unidades Militares Aéreas, para la uso racional y eficiente de la energía, en el corto, mediano y largo plazo. Estas estrategias están dirigidas a la toma de conciencia por parte de los integrantes de la Unidad Militar Aérea, de su rol en la adopción de hábitos que promuevan y fomenten el ahorro y el uso eficiente de energía, para lo cual es indispensable, diseñar e implementar campañas educativas.

Por otra parte, se debe tener en cuenta la adopción de medidas como la conversión tecnológica tanto de luminarias como de equipos, para lograr un ahorro o disminución en el consumo de energía eléctrica. Es importante también, realizar mantenimiento y limpieza periódica de las instalaciones y equipos, para garantizar su correcto funcionamiento.

De acuerdo a lo anterior se debe diligenciar el formato describiendo como mínimo los siguientes cuatro subprogramas con la respectiva información, objetivos, medidas de gestión, seguimiento y cronograma:

- Educación ambiental
- Renovación
- Monitoreo y seguimiento
- Estrategias de ahorro

**PROGRAMA DE USO RACIONAL Y EFICIENTE DE LA ENERGÍA**

**Subprograma No.1 (Colocar nombre del subprograma)**

ESPACIO PARA ESCUDO DE UNIDAD/ GRUPO/ ESCUELA/ETC

**Objetivo General:** (verbo infinitivo).

**Objetivos Específicos:** (verbo infinitivo).

| **Medidas de Gestión** | |
|---|---|
| **Actividades** | **Descripción** |
| **1.** | |
| **2.** | |
| **Seguimiento** | |
| **Meta** | **Indicador** |
| | |
| **Cronograma** | |

## Capítulo 8. Programa Uso Eficiente y Ahorro del Agua



## Introducción

El calentamiento global ha incrementado significativamente en los últimos años, por eso es importante formular estrategias para disminuir el consumo de agua y hacer un uso eficiente de la misma, teniendo en cuenta que el agua es un líquido vital para la supervivencia de los seres humanos y del desarrollo de la industria.

El uso eficiente y ahorro del agua, se ha convertido a nivel mundial en una necesidad que garantiza la sostenibilidad del recurso hídrico, considerándolo finito, vulnerable y esencial para sostener la vida, el desarrollo y el ambiente.

La Ley 373 del 6 de junio de 1997 establece el Programa para el Uso Eficiente y Ahorro del Agua – PUEAA, el cual debe contener los proyectos y acciones a implementar por parte de las entidades encargadas de la prestación de los servicios de acueducto y alcantarillado, riego y drenaje, producción hidroeléctrica y demás usuarios del recurso hídrico, orientado a la protección y uso eficiente de este recurso.

Este documento es una guía para la elaboración del Programa de Uso Eficiente y Ahorro del Agua de las Unidades Militares de la Fuerza Aérea Colombiana. En el presente capítulo se establecen pautas para garantizar el uso eficiente y ahorro del agua, enmarcado en brindar soluciones y alternativas con el fin de reducir los consumos excesivos y mal uso de agua.

### 8.1 Marco Legal

***Tabla 56**. Normativa ambiental agua*

| Legislación | Fecha | Expedida Por: | Descripción |
|---|---|---|---|
| Ley 23 | 12 de diciembre de 1973 | Congreso de Colombia | Por la cual se expide el Código de Recursos Naturales y de Protección al Medio Ambiente y se dictan otras disposiciones. |
| Ley 9 | 24 de enero de 1979 | Congreso de Colombia | Establece las normas generales necesarias para preservar, restaurar y mejorar las condiciones sanitarias en lo que se relaciona a la salud humana. |
| Ley 99 | 22 de diciembre de 1993 | Congreso de Colombia | Por la cual se crea el Ministerio del Medio Ambiente, se reordena el Sector Público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los Recursos Naturales renovables, se organiza el Sistema Nacional Ambiental, SINA. |
| Ley 142 | 11 de Julio de 1994 | Congreso de Colombia | Por la cual se establece el régimen de los servicios públicos domiciliarios. |
| Ley 344 | 27 de diciembre de 1996. | Congreso de Colombia | Por la cual se dictan normas tendientes a la racionalización del gasto público, se conceden unas facultades extraordinarias. |
| Ley 373 | 6 de junio de 1997. | Congreso de Colombia | Por la cual se establece el programa para el uso eficiente y ahorro del agua. |
| Ley 461 | 04 de agosto de 1998 | Congreso de Colombia | Por medio de la cual se aprueba la “Convención de las Naciones Unidas de lucha contra la desertificación en los países afectados por sequía grave o desertificación. |
| Decreto Ley 2811 | 18 de diciembre de 1974 | Presidente de La República de Colombia | Por el cual se dicta el Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente. |
| Decreto 302 | 25 de febrero de 2000 | Presidente de La República de Colombia | Por el cual se reglamenta la Ley 142 de 1994, en materia de prestación de los servicios públicos domiciliarios de acueducto y alcantarillado. |
| Decreto 1575 | 9 de mayo de 2007 | Minambiente – Ministerio Protección Social | Por el cual se establece el Sistema para la Protección y Control de la Calidad del Agua para Consumo Humano. |
| Resolución 0668 | 19 de junio de 2003 | Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial | Por la cual se modifican los artículos 86, 123, 126 y 210 de la Resolución número 1096 del 17 de noviembre de 2000 que adopta el Reglamento Técnico para el Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico, RAS. |
| Decreto 1076 | 26 de mayo de 2015 | Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Sostenible | compilar la normatividad expedida por el Gobierno Nacional en ejercicio de las facultades reglamentarias conferidas por el numeral 11 del artículo 189 de la Constitución Política, para la cumplida ejecución de las leyes del sector Ambiente. |

### 8.2 Justificación

El agua es un elemento esencial para la existencia de los seres vivos y para el bienestar del entorno ambiental en el que estos desarrollan sus actividades sociales y productivas; el desarrollo de estas actividades impacta directa o indirectamente las fuentes proveedoras de agua. En este sentido es importante para las labores de planificación sostenible del recurso hídrico conocer la cantidad de agua disponible ofrecida por la fuente de agua (tanto en sus orígenes aguas arriba como en su afluencia aguas abajo), los niveles de demanda y las condiciones de interacción hidráulica necesarias para mantener la salud de la fuente abastecedora (IDEAM, 2008).

Siendo necesario propender por un uso racional, aplicando políticas y estrategias de gestión de la demanda, promoviendo planes colectivos de ahorro y eficiencia en el uso del agua. Es así como la Fuerza Aérea Colombiana buscando disminuir los impactos negativos relacionados con uso del recurso hídrico elabora el presente programa de uso eficiente y ahorro del agua.

### 8.3 Marco Conceptual

Importancia del recurso hídrico: Según la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) aproximadamente 1.800 millones de habitantes del mundo entero en el año 2050 se encontrarán en crisis debido a la creciente demanda del recurso hídrico (se proyecta una población mundial de 9.000 millones de habitantes). En el futuro la demanda del recurso hídrico crecerá a medida que la población crezca, al mismo tiempo éstos permanecerán estables en términos de la cantidad disponible, pero disminuirá la calidad del agua causado por la contaminación sobre el uso del recurso, amenazando la salud humana y el funcionamiento de los sistemas acuáticos, reduciendo así la disponibilidad e incrementando la competencia por agua de calidad (Global Waters Partnership, 2.000).

• **A nivel mundial:** A nivel internacional el recurso hídrico también ha adquirido relevancia, buscando garantizar la sostenibilidad del recurso hídrico en el mundo. En la cumbre del agua de 1998, se definió que la única manera de atenuar la crisis de agua y compensar los desequilibrios y competencias injustas, es creando conciencia de que el agua tiene un costo, sin embargo, no un precio. Organizaciones como la OMS, OPS, UNESCO, EPA lideran programas en beneficio del medio ambiente incluyendo la protección del recurso hídrico (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo - PNUD, 2012). En el año 2015, la organización de las Naciones Unidas - ONU, acogió los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), específicamente el objetivo 6: “Garantizar la disponibilidad de agua y su gestión sostenible y el saneamiento para todos” y establece para el 2030 “(…) aumentar sustancialmente la eficiencia en el consumo de agua para todos los sectores y lograr una extracción y un abastecimiento sostenible del agua dulce para hacer frente a la escasez de agua, y reducir sustancialmente el número de personas que la padecen” (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo - PNUD, 2012).

• **En Colombia:** Colombia cuenta con una importante oferta de agua, el rendimiento medio por año es de 56 l/s Km2 más de 5 veces el rendimiento promedio mundial (IDEAM, 2015). A pesar

de lo anterior, hay escasez y estrés hídrico que se desmejoran por los fenómenos de cambio y variabilidad climáticos y por la presión que se ejerce sobre las fuentes de agua (Guía para el ahorro y uso eficiente del agua, 2018) Una evidencia de esta presión hídrica, son los indicadores hídricos presentados en el Estudio nacional de agua. El índice de agua no retornada a la cuenca (IARC) se encuentra en categoría crítico a moderado para el 12 % de las subzonas del país, dentro de las cuales se encuentra la del río Bogotá, así mismo algunas de estas subzonas tienen un índice de vulnerabilidad hídrica (IVH) en categoría alta, un índice de uso del agua (IUA) en categoría crítica y un índice de regulación hídrica (IRH) en categoría baja (IDEAM, 2015). El interés por el uso eficiente y ahorro del agua en Colombia tiene su origen desde el Decreto ley 2811 de 1974 Código Nacional de Recursos Naturales Renovables, posteriormente el Decreto 1449 de 1977 y D. 1541 de 1978 reiteran estos lineamientos, este último compilado en el Decreto único reglamentario 1076 de 2015 del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible. En el año 1997, se expide la Ley 373 “Por la cual se establece el programa para el uso eficiente y ahorro del agua” (Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2018). A nivel nacional el ente rector es el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible y por intermedio de las Corporaciones Autónomas Regionales (CAR) promueven programas para la sostenibilidad de los Recursos Naturales fomentando los buenos hábitos ambientales.

El aumento en la presión sobre el recurso hídrico es inminente, por lo cual promover e implementar el uso eficiente y ahorro del agua es imperativo. Elaborar e implementar los instrumentos para la gestión del recurso hídrico es fundamental para optimizar la demanda de agua que permitirá mantener la capacidad de regulación de las cuencas y la armonía con el ciclo hidrológico para garantizar la sostenibilidad de los recursos agua y suelo y así mejorar disponibilidad y el acceso al agua.

**¿Qué es un PUEAA?**

El Programa es una herramienta enfocada a la optimización del uso del recurso hídrico, conformado por el conjunto de proyectos y acciones que le corresponde elaborar y adoptar a los usuarios que soliciten concesión de aguas, con el propósito de contribuir a la sostenibilidad de este recurso.

### 8.4 Formulación del Programa de Uso Eficiente y Ahorro del Agua por parte del Usuario Del Recurso Hídrico

Es importante tener en cuenta para la elaboración del Programa de Uso Eficiente y Ahorro de Agua de cada Unidad, los lineamientos dados por la Autoridad Ambiental de cada jurisdicción.

A continuación, se describen los requisitos establecidos por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible:

***Tabla 57.*** *Requisitos mínimos establecidos en la Guía para el uso eficiente y ahorro del agua*

| Item | Contenido Mínimo | Descripción-Aplicación |
|---|---|---|
| | Información General | Esta información es complementada y articulada con la ya incluida en la solicitud de concesión. |
| 1.1 | Indicar si es fuente de agua superficial o si es una fuente de agua subterránea y si es de tipo lentico y lotico. | |
| 1.2 | Identificar la sub zona hidrográfica, unidad hidrológica, provincia hidrogeológica o sistema acuífero al cual pertenece al punto de captación, de acuerdo con el tipo de fuente indicada en el numeral | Se debe identificar la unidad dependiendo si la captación es de agua superficial o subterráneas y la información disponible de la unidad de análisis |
| 2. **Diagnóstico** | | |
| 2.1 | Línea de base de oferta de agua | |
| 2.1.1 | Recopilar la información de los riesgos sobre la oferta hídrica de la fuente abastecedora, para periodos húmedos, de estiaje y variabilidad climática y los relacionados con la infraestructura de captación de agua, ante amenazas naturales o antrópicas que afecten la disponibilidad hídrica. | |
| 2.1.2 | Identificar las fuentes alternas (agua lluvia, reusó u otras que se consideren que sean viables técnica y económicamente) condiciones con o sin efecto de viabilidad climática, cuando esto aplique. | En el caso de que el usuario considere estas fuentes para su uso, deberá considerar el marco normativo correspondiente (Decreto 1076 de 2015 y Resolución 1207 de 2014 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible) |
| 2.2 | Línea de base de demanda de agua | |
| 2.2.1 | Especificar el número de suscriptores para el caso de acueductos o usuarios del sistema para distritos de educación de tierras. | |

| Item | Contenido Mínimo | Descripción-Aplicación |
|---|---|---|
| 2.2.2 | Consumo de agua por usuario, suscriptor o unidad de producto | Volumen del agua consumida en unidades de (l/s), según sea el caso. |
| 2.2.3 | Proyecta la demanda actual de agua para el periodo correspondiente a la solicitud de concesión. | El usuario deberá hacer una estimación del caudal de agua por año que va usar, para el periodo de vigencia de la concesión. |
| 2.2.4 | Describir el sistema y métodos de medición del caudal utilizando en la actividad y unidades de medición correspondientes. | El sistema se refiere al instrumento de medición el cual debe estar previamente calibrado. El método se refiere a la técnica utilizada. |
| 2.2.5 | Calcular el balance de agua del sistema a través del cual se capta, se conduce y se dispone del agua, considerando los componentes a los que haya lugar en su actividad, como: succión/derivación, bombeo, conducción, almacenamiento y tratamiento, transporte y demás que hagan parte en el sistema en el caso que aplique, donde se incluyan los datos de entradas, en el almacenamiento, de la salida) y las perdidas, especificando la unidad de medida para cada caso incluir el tiempo de operación (h/día) del sistema en el caso que aplique, incluir variables tales como precipitación, evaporación, evapotranspiración, escorrentía e infiltración. | El usuario debe realizar el balance hídrico desde el punto de la captación hasta el punto de disposición final (vertimiento) y considerar las variables que apliquen según su actividad. Para lo anterior es recomendable que el usuario incluya una descripción y realice un diagrama o esquema del sistema a través del cual se capta, se conduce y se dispone de agua. |
| 2.2.6 | Definir el porcentaje de perdidas respecto al caudal captado y descripción de la metodología mediante la cual se calcularon inicialmente las pérdidas de agua. | Para el inicio del programa de uso eficiente y ahorro del agua, se calculan las pérdidas teóricas admisibles respecto al caudal solicitado para la concesión de agua. A partir de la entrada en vigencia de la concesión, las pérdidas deben ser medidas y registradas para su control.<br>Consideraciones para la medición de pérdidas:<br>• Tipificar las pérdidas, esto quiere decir, que se debe identificar que medir y donde medir. |

| Item | Contenido Mínimo | Descripción-Aplicación |
|---|---|---|
| | | • Identificar los puntos de control para medir el volumen de agua.<br>• Priorizar los puntos donde se tenga un mayor volumen de pérdidas de agua, por ejemplo: sistema de tratamiento, líneas de conducción, tanques de almacenamiento y puntos de bombeo.<br>• En los tanques de almacenamiento se pueden presentar fugas causadas por fisuras y reboses, lo que puede ocasionar pérdidas considerables en el volumen de agua.<br>• Registrar los datos de medición y organizarlos de manera que estén disponibles ya sea de manera física o digital, para contar con un registro permanente de información.<br>• Identificar las alternativas para la medición del volumen de pérdidas, de acuerdo con la configuración del sistema para el uso del agua, por ejemplo: aforos y pruebas de estanqueidad.<br>• Los sistemas de medición pueden causar imprecisiones y por ende subestimar el volumen medido. Dentro de las causas de las imprecisiones<br>Se encuentran las siguientes:<br>a) el equipo de medición no es apto para el volumen de agua a medir.<br>b) la falta de calibración periódica del equipo;<br>c) el equipo supero su vida útil.<br>Una vez identificados y medidos los puntos de pérdidas de agua se pueden establecer los mantenimientos preventivos y correctivos requeridos (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible -Minambiente, 2016) |

**Fuente:** Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible

## Capítulo 9. Diagnósticos Ambientales de las Unidades MilitaresAéreas



## Introducción

La actualización del diagnóstico, tiene como objetivo suministrar la información para identificar, prevenir, controlar, mitigar y compensar los impactos ambientales y sociales generados por el funcionamiento y operación de las Unidades de la Fuerza Aérea Colombiana. Generando estrategias sostenibles y programas con visión ambiental que permitan un desarrollo sostenible de cada Unidad; deberá realizarse una vez al año y ser enviado con plazo máximo 20 de noviembre de cada vigencia.

Cada diagnóstico debe contar con los siguientes componentes:

Introducción
Objetivos
Marco Normativo
Metodología
Generalidades de la Unidad
Caracterización del área
Demanda, uso, aprovechamiento y/o afectación de Recursos Naturales renovables
Evaluación ambiental
Estrategias de manejo ambiental

### 9.1 Introducción

Indicar los aspectos relacionados con el tipo de proyecto, localización, justificación, construcción y operación. Especificar los mecanismos, procedimientos y métodos de recolección, procesamiento y análisis de la información, grado de incertidumbre de la misma, así como las fechas durante las cuales se llevaron a cabo los estudios de cada uno de los componentes.

De manera resumida, hacer una descripción general del contenido de cada uno de los capítulos que contenga el estudio.

### 9.2 Objetivos

Se deberá plasmar Objetivo General y Objetivos específicos. El objetivo Generalcorresponde a la o las finalidades genéricas del diagnóstico ambiental de la Unidad. No señala resultados concretos ni directamente medibles por medio de indicadores, pero, expresan el propósito central del diagnóstico. Debe que ser coherente con la misión de la realización del diagnóstico.

Los objetivos específicos son los resultados y beneficios cuantificables esperados cuando se lleva a cabo una estrategia en este caso la elaboración y estructuración del diagnóstico ambiental. Responden a la pregunta: ¿Qué va a lograr cada Estrategia o que se logrará conla elaboración del documento? Deben cumplir los siguientes requisitos: Medibles, que permitan su seguimiento y evaluación.

#### 9.2.1 Objetivo General

Actualizar el diagnóstico ambiental de la Unidad.

#### 9.2.2 Objetivos Específicos

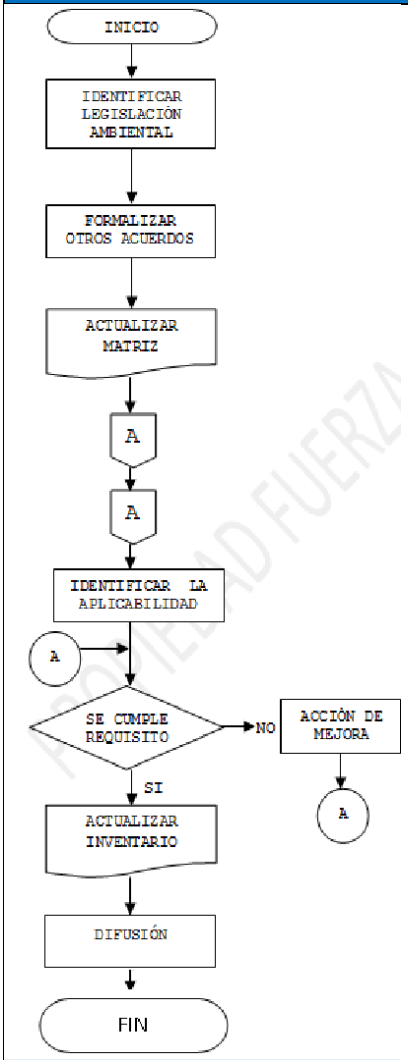
- Establecer las actividades operativas y de funcionamiento de la Base Aérea.
- Presentar un diagnóstico de manejo de los Recursos Naturales por parte de la base.
- Determinar las condiciones ambientales del entorno biofísico (atmosférico, hídrico,biótico) y socioeconómico.
- Establecer programas para prevención y conservación del medio ambiente.

(Estos objetivos son ejemplo, cada Unidad deberá realizar los suyos o adaptarlos a susnecesidades).

### 9.3 Marco normativo

El Marco Normativo es el conjunto de normas ambientales vigentes que tienen injerencia sobre las actividades relacionadas por la Unidad. Para su actualización debe realizarse elprocedimiento y así mantener la matriz legal.

***Tabla 58.*** *Procedimiento Actualización Legal*

| Actividad | Responsable | Descripción |
|---|---|---|
|  | Asesor Legal.<br>Comandante ESMA.Asesor ESMA.<br><br>Asesor Legal.<br>Comandante ESMA.Asesor ESMA.<br><br>Asesor Legal.<br>Comandante ESMA.Asesor ESMA.<br><br>Asesor Legal.<br>Comandante ESMA.Asesor ESMA.<br><br>Asesor Legal. | Con base en las fuentes de informaciónlegal ambiental, se efectúa la identificación de legislación ambiental que aplique correspondiente a sus aspectos ambientales.<br><br>Responsable de formalizar otros acuerdos con partes interesadas, a través de un documento firmado e incluir en la matriz de requisitos legales.<br><br>Mensualmente, actualiza la matriz de requisitos legales del sistema de gestión ambiental conforme a la legislación vigente informando al líder del proceso en donde aplique. Ver numeral 5.1. De igual manera se realizará de manera anual una revisión general de la matriz de requisitos legales F-SGA-009 vs la matriz de identificación de aspectos e impactos ambientales.<br><br>A través de las páginas de las corporaciones y/o secretarias, la Corporación Empresarial del Oriente Antioqueño (CEO), Páginas Web de los Ministerios del Medio Ambiente, de Salud y Protección Social y de Transporte, Compendios actualizados de normas legislativas y suscripciones afines (Legis, diario oficial). Se determina si cumple o no con el requisito legal.<br><br>Revisar la matriz de requisitos legales y determinar si existe nueva legislación u otros acuerdos aplicables. Ver numeral 5.<br><br>Difunde y comunica a los responsables de los procesos y contratistas:<br><br>Los cambios en la Legislación aplicable.<br><br>Modificaciones en la Matriz de Requisitos Legales<br><br>Cambios en el procedimiento de Identificación de Requisitos Legales. |

Fuente: SGA CACOM-5

***Tabla 59**. Normas Generales*

| Titulo | Detalle |
|---|---|
| Constitución Nacional | Constitución Política de Colombia. |
| Decreto Ley 2811 de 1974 | Por el cual se dicta el Código Nacional de Recursos Naturales Renovablesy de Protección al Medio Ambiente. |
| Ley 99 de 1993 | Por la cual se crea el MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE, se reordena el Sector Público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los Recursos Naturales renovables, se organiza el Sistema Nacional Ambiental -SINA y se dictan otras disposiciones. |
| Decreto 2041 de 2014 | Por el cual se reglamenta el Título VIII de la Ley 99 de 1993 sobreLicencias Ambientales. |
| Decreto 1076 de 2015 | Decreto Único reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible. |
| Resolución 1255 de 2006 | Por la cual se acogen los términos de referencia para la elaboración del Diagnóstico Ambiental de Alternativas para proyectos puntuales y se adoptan otras determinaciones |
| Resolución 2086 de 2010 | Por el cual se adopta la metodología para la tasación de multas consagradas en el numeral 1° del artículo 40 de la Ley 1333 del 21 de julio de 2009 y se toman otras determinaciones. |

***Tabla 60**. Normas Particulares Agua potable*

| Titulo | Detalle |
|---|---|
| Ley 373 de 1997 | Por la cual se establece el programa para el uso eficiente y ahorro delagua. |
| Decreto 1575 de 2007 | Por el cual se establece el Sistema para la Protección y Control de laCalidad del Agua para Consumo Humano. |
| Resolución 1508 de 2010 | Por la cual se establece el procedimiento para el recaudo de los recursos provenientes de las medidas adoptadas por la Comisión de Regulación de Agua Potable y Saneamiento Básico para promover el uso eficiente y ahorro del agua potable y desestimular su uso excesivo y su respectivo giro al Fondo Nacional Ambiental (FONAM). |
| Resolución 431 de 2012 | Por la cual se autorizan laboratorios para la realización de análisis físicos,químicos y microbiológicos al agua para consumo humano |
| Resolución 0811 de 2008 | Por medio de la cual se definen los lineamientos a partir de los cuales la autoridad sanitaria y las personas prestadoras, concertadamente definirán en su área de influencia los lugares y puntos de muestreo para el control yla vigilancia de la calidad del agua para consumo humano en la red de distribución. |

**Tabla 61**. Normas Particulares Vertimientos

| Titulo | Detalle |
|---|---|
| Constitución Política Nacional | En los artículos 78, 79 y 80 establece que el Estado tiene, entre otros deberes, los de proteger la diversidad e integridad del ambiente; fomentar la educación ambiental; prevenir y controlar los factores de deterioro ambiental; imponer las sanciones legales y exigir la reparación de los daños causados al ambiente. |
| CONPES 3164 de 2002 | Política Nacional Ambiental para el Desarrollo Sostenible de los Espacios Oceánicos y las Zonas Costeras e Insulares de Colombia — Plan de Acción 2002 —2004. Identifica las acciones prioritarias, actores institucionales responsables de su ejecución, recursos financieros y mecanismos de coordinación necesarios para la implementación de esta Política. Establece las actividades para la evaluación, prevención, reducción y control de contaminación generada por fuentes terrestres y marinas. |
| CONPES 3177 de 2002 | Acciones Prioritarias y Lineamientos para la Formulación del Plan Nacional de Manejo de Aguas Residuales (PMAR): Define las acciones prioritarias y los lineamientos para la formulación del Plan Nacional de Manejo de Aguas Residuales (PMAR) con el fin de promover el mejoramiento de la calidad del recurso hídrico de la Nación. Este documento establece cinco acciones prioritarias enmarcadas en la necesidad de priorizar la gestión, desarrollar estrategias de gestión regional, revisar y actualizar la normatividad del sector, articular las fuentes de financiación y fortalecer una estrategia institucional para la implementación del Plan Nacional de Manejo de aguas Residuales. |
| Decreto 1594 de 1984 | Por el cual se reglamenta parcialmente el Título I de la Ley 9 de 1979, así como el Capítulo II del Título VI -Parte III- Libro II y el Título III de la Parte III -Libro I- del Decreto - Ley 2811 de 1974 en cuanto a usos del agua y residuos líquidos. |
| Resolución 0330 de 2017 | "Por la cual se adopta el Reglamento Técnico para el Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico — RAS y se derogan las resoluciones 1096 de 2000, 0424 de 2001, 0668 de 2003, 1459 de 2005, 1447 de 2005 y 2320 de 2009" |
| Decreto 3930 de 2010 | Por el cual se reglamenta parcialmente el Título I de la Ley 9ª de 1979, así como el Capítulo II del Título VI -Parte III- Libro II del Decreto-ley 2811 de 1974 en cuanto a usos del agua y residuos líquidos y se dictan otras disposiciones. |
| Resolución 631 de 2015 | Por la cual se establecen los parámetros y valores máximos permisibles en los vertimientos puntuales a cuerpos de agua superficiales y a los sistemas de alcantarillado público y se dictan otras disposiciones. |

***Tabla 62.*** *Normas Particulares Residuos Sólidos Convencionales*

| Titulo | Detalle |
|---|---|
| Resolución 754 de 2014 | Por la cual se adopta la metodología para la formulación, implementación, evaluación, seguimiento, control y actualización de los Planes de Gestión Integral de Residuos Sólidos. |
| Decreto 838 de 2005 | Por el cual se modifica el Decreto 1713 de 2002 sobre disposición final de residuos sólidos y se dictan otras disposiciones. |
| Resolución 1390 de 2005 | Por la cual se modifica parcialmente la Resolución 1390 de 2005 y se toman otras determinaciones.<br>Se establecen directrices y pautas para el cierre, clausura y restauración o transformación técnica a rellenos sanitarios de los sitios de disposición final a que hace referencia el artículo 13 de la Resolución 1045 de 2003 que no cumplan las obligaciones indicadas en el término establecido en la misma. |
| Decreto 2981 de 2013 | Por el cual se reglamenta la prestación del servicio público de aseo. |

***Tabla 63.*** *Normas Particulares Manejo de escombros*

| Titulo | Detalle |
|---|---|
| Resolución 472 de 2017 | Por la cual se reglamenta la gestión integral de los residuos generados en las actividades de Construcción y Demolición (RCD) y se dictan otras disposiciones |
| Decreto 357 de 1997 | Por el cual se regula el manejo, transporte y deposición final de escombros y materiales de construcción |

***Tabla 64****. Normas Particulares Residuos Hospitalarios*

| Titulo | Detalle |
|---|---|
| Decreto 351 de 2014 | Por el cual se reglamenta la gestión integral de los residuos generados en la atención en salud y otras actividades. |

***Tabla 65****. Normas Particulares Residuos peligrosos*

| Titulo | Detalle |
|---|---|
| Ley 253 de 1996 | Por medio de la cual se aprueba el Convenio de Basilea sobre el control de los movimientos transfronterizos de los desechos y su eliminación, hecho en Basilea el 22 de marzo de 1989. |
| Decreto 4741 de 2005 | Por el cual ser reglamenta parcialmente la prevención y manejo de los residuos o desechos peligrosos generados en el marco de la gestión integral |
| Resolución 1402 | Por la cual se desarrolla parcialmente la prevención y manejo de |

| | |
|---|---|
| de 2006 | los residuos odesechos peligrosos generados en el marco de la gestión integral |
| Decreto 1609 de 2002 | Por el cual se reglamenta el manejo y transporte terrestre automotor de mercancíaspeligrosas por carretera |

***Tabla 66**. Normas Particulares Recurso Aire*

| Titulo | Detalle |
|---|---|
| Decreto 948 de 1995 | Por el cual se reglamentan, parcialmente, la Ley 23 de 1973, los artículos 33, 73, 74,<br>75 y 76 del Decreto - Ley 2811 de 1974; los artículos 41, 42, 43, 44, 45, 48 y 49 de la Ley 9 de 1979; y la Ley 99 de 1993, en relación con la prevención y control de la contaminación atmosférica y la protección de la calidad del aire. |
| Decreto 2107 de 1995 | Por medio del cual se modifica parcialmente el Decreto 948 de 1995 que contiene elReglamento de Protección y Control de la Calidad del Aire. |
| Resolución 0898 de 1995 | Por la cual se regulan los criterios ambientales de calidad de los combustibles líquidosy sólidos utilizados en hornos y calderas de uso comercial e industrial y en motores decombustión interna de vehículos. |
| Resolución 619 de 1997 | Por la cual se establecen parcialmente los factores a partir de los cuales se requierepermiso de emisión atmosférica para fuentes fijas. |
| Decreto 979 de 2006 | Por el cual se modifican los artículos 7°, 10, 93, 94 y 108 del Decreto 948 de 1995. |
| Resolución 2254 de 2017 | Por la cual se adopta la norma de calidad del aire ambiente y se dictan otras disposiciones |
| Resolución 909 de 2008 | Protocolo para el control y vigilancia de la contaminación atmosférica generada porfuentes fijas. |
| Resolución 650 de 2010 | Por la cual se adopta el Protocolo para el Monitoreo y Seguimiento de la Calidad delAire |
| Resolución 2154 de 2010 | Por la cual se ajusta el Protocolo para el Monitoreo y Seguimiento de la Calidad delAire adoptado a través de la Resolución 650 de 2010 y se adoptan otras disposiciones. |

### 9.4 Metodología

Con el fin de obtener la información necesaria para establecer algún cambio en eldiagnóstico ambiental, se realizó el procesamiento de información en cuatro etapas:

#### 9.4.1 Etapa de Recolección de Información

Aquí se describe cómo que fuentes se utilizaron para la recolección de la información parala

actualización del diagnóstico. Ejemplos Corporaciones, Estudios Ambientales, monitoreo,siempre citando las fuentes.

### 9.4.2 Etapa de Campo

Se describe a grandes rasgos el trabajo de recorrido al interior de la Unidad que llevaron al reconocimiento de cada una de las características ambientales, de infraestructura, procesode identificación de Flora y Fauna, identificación y clasificación de impactos y riesgos ambientales acompañado de un registro fotográfico que soporta las áreas revisadas y el levantamiento de la información necesaria para la actualización del diagnóstico. Así mismoen esta etapa se debe realizar la revisión de análisis de agua (residual y potable), monitoreode calidad de aire y ruido, revisión de estudios monitoreo y levantamientos de información ambiental existente en la Unidad, logrando generar un perfil ambiental más específico parael área de la Unidad. Se debe hacer revisión de la disposición de residuos sólidos, verificación del PGIRS de la Unidad.

### 9.4.3 Etapa de Análisis e Interpretación de Resultados

Se realiza el análisis de la información obtenida a partir de los resultados del trabajo de campo, así como los requerimientos de la información secundaria. Se determinan las interacciones operativas de las actividades de la Base Aérea / Medio Ambiente e identificación de los impactos ambientales. Se empieza con la evaluación cuantitativa de impactos, en función de criterios del alcance, cumplimiento legal, evaluación económica y la frecuencia. Determinando la calificación de significancia de los impactos ambientales y definiendo las acciones de manejo ambiental para el control operacional de los impactos identificados.

### 9.4.4 Etapa de Consolidación del Documento Final

Una vez concluidas las fases anteriores se procederá a la elaboración del documento final,que comprende la línea base ambiental actualizada y las fichas de manejo ambiental en donde se contemplan todas las actividades tendientes a la mitigación de los posibles impactos ambientales identificados.

## 9.5 Generalidades de la Unidad

Se debe realizar una descripción general de la Unidad Militar, especificando la misión que cumple y su jurisdicción.

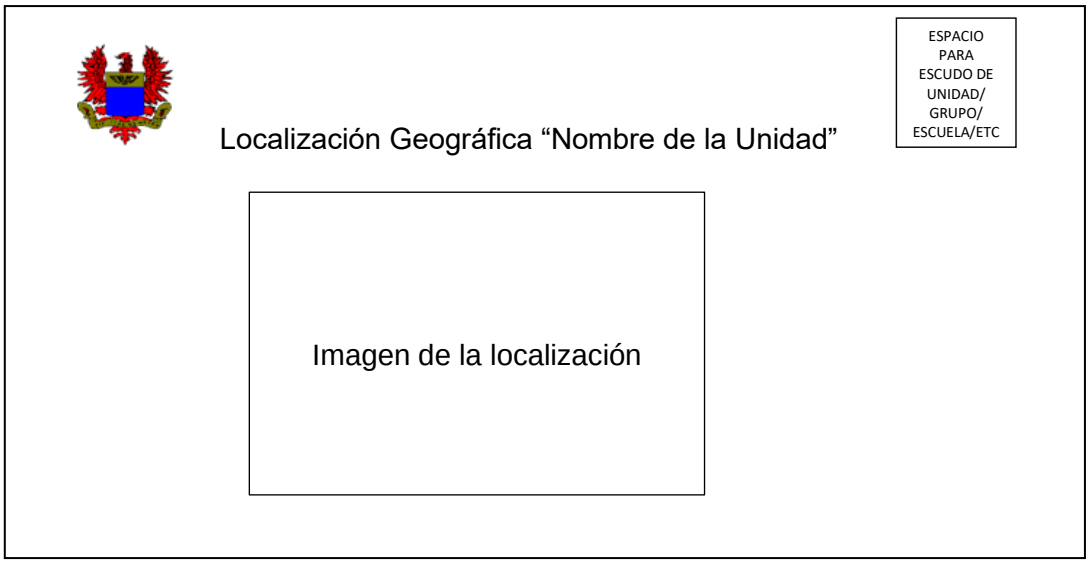
### 9.5.1 Reseña histórica

Realizar una breve reseña de la Unidad, nombre, fecha oficial de fundación, aspectos relevantes, tanto de su creación, como los realizados a la fecha.

### 9.5.2 Localización

Se realiza una descripción haciendo referencia a la región, departamento, ciudad o municipio, barrio y/o vereda donde se encuentra la Unidad Militar, su área de extensión y límites, así como, plasmar una imagen utilizando el siguiente esquema:

***Figura 89.*** *Localización Geográfica*




**Fuente:** XXXX

### 9.5.3 Descripción instalaciones

Se debe listar cada una de las instalaciones que compone la Unidad, de acuerdo con la siguiente zonificación. A continuación, se lista una serie de instalaciones que componen las UMA's, como guía:

- **Zona Administrativa**

✓ Grupo de Apoyo Logístico.
✓ Grupo de Inteligencia Aérea
✓ Grupo de Educación Aeronáutica.

- ✓ Grupo de Combate.
- ✓ Grupo de Seguridad y Defensas Bases.
- ✓ Grupo Técnico.
- ✓ Estado Mayor.
- ✓ Establecimiento de Sanidad.

- **Zona Operativa**

- ✓ Hangares.
- ✓ Hangaretes.
- ✓ Complejo de combustible.
- ✓ Almacenes.
- ✓ Pista aérea.
- ✓ Rampa aérea.
- ✓ Talleres.
- ✓ Torre de Control.
- ✓ Zona de Lavado de Aeronaves.
- ✓ Estación de Bomberos.

- **Zona Seguridad**

- ✓ Guardia y control acceso.
- ✓ Recintos de Guardia.
- ✓ Alojamientos soldados.
- ✓ Puestos de Guardia.
- ✓ Polígono.
- ✓ Cámaras.
- ✓ Armerillo.

- **Zona Residencial**

- ✓ Barracas de Oficiales.
- ✓ Viviendas Fiscales Oficiales.
- ✓ Barracas de Suboficiales.
- ✓ Viviendas fiscales Suboficiales.
- ✓ Barracas de transeúntes.

- **Zonas comunes y de servicios**

- ✓ Talleres del Grupo de Apoyo.
- ✓ Complejo de combustible terrestre.
- ✓ Agencia Logística y/o Almacén
- ✓ Casino de Oficiales.
- ✓ Bar de oficiales.
- ✓ Casino de Suboficiales.
- ✓ Bar de Suboficiales.

- ✓ Plazoletas de comida.
- ✓ Rancho de tropa.
- ✓ Peluquería.
- ✓ Almacén de Misceláneos.
- ✓ Lavandería.
- ✓ Auditorios.
- ✓ Colegio y/o jardín.
- ✓ Capilla.
- ✓ Piscinas.
- ✓ Gimnasio.
- ✓ Escenarios deportivos.
- ✓ Escenarios recreativos.
- ✓ Centro de Acopio de Residuos Sólidos.
- ✓ Planta de Tratamiento de Agua Potable.
- ✓ Planta de Tratamiento de Aguas Residuales.

### 9.5.4 Población

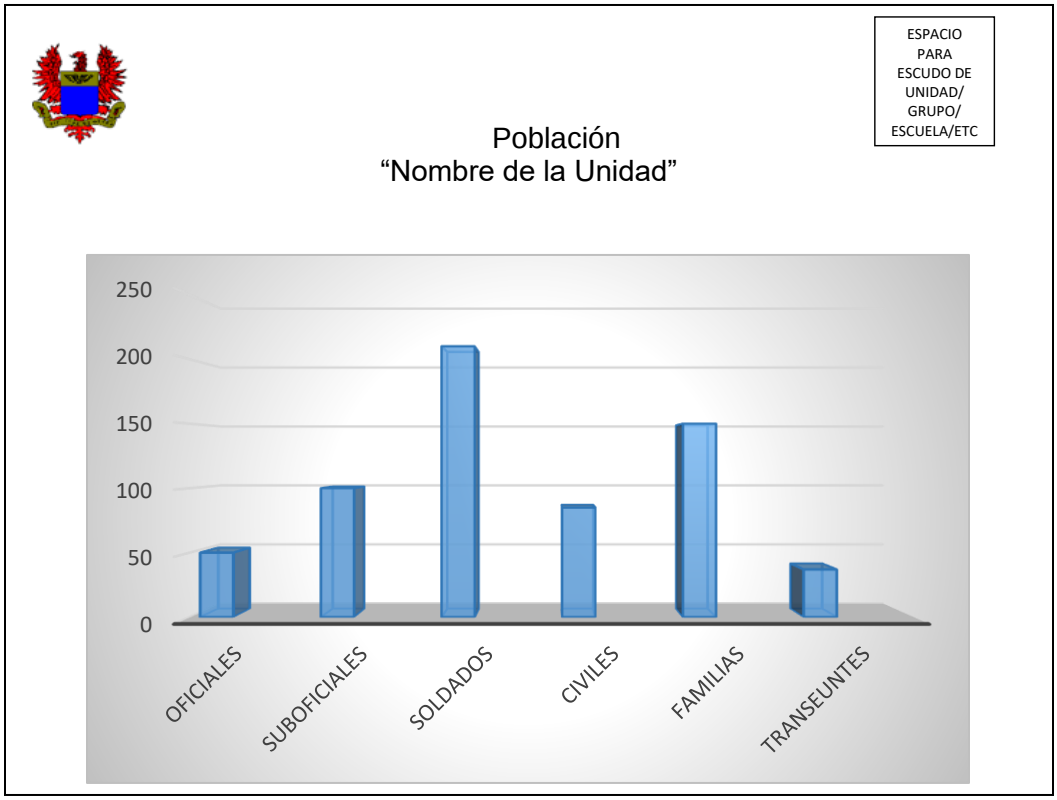
Describir el personal que reside y trabaja en la Unidad (Oficiales, Suboficiales, Soldados, Civiles, familiares), así como la población flotante, y los horarios habituales de funcionamiento de la zona administrativa. En este ítem se debe concluir con el diligenciamiento de la tabla 2, donde se indica la cantidad de personas que laboran o residen en la Unidad y la figura 3, donde se gráfica la información contenida en la tabla.

***Tabla 67****. Población de la Unidad*

| Cuadro De Población "Nombre De La Unidad" | |
|---|---|
| **Tipo De Población** | **Cantidad** |
| Oficiales | |
| Suboficiales | |
| Soldados | |
| Civiles | |
| Familias | |
| Población flotante | |
| **TOTAL** | |

**Fuente:** XXXX

***Figura 90.*** *Diagrama población*




**Fuente:** XXXX

### 9.6 Caracterización del área

Esta descripción estará muy ligada a las áreas de influencia directa e indirecta de la Unidad, partiendo de esto se deberá realizar una descripción muy completa de los componentes. Para los medios abiótico y biótico, se tendrán en cuenta unidades fisiográficas naturales y ecosistémicas, y para el medio social, las unidades territoriales y las áreas culturales asociadas a las comunidades asentadas en dichos territorios.

Los componentes que deberán describirse son (siendo esto un ejemplo y guía seguir), pueden incluir los que consideren adicionales así no se encuentren en este capítulo:

### 9.6.1 Medio abiótico

#### 9.6.1.1 Geología

Describir las unidades litológicas y rasgos estructurales, con base en estudios existentes en la zona y localizar las amenazas naturales como remoción en masa y sísmica. Presentar la cartografía geológica actualizada.

#### 9.6.1.2 Suelos

Presentar la clasificación agrológica de los suelos, identificar el uso actual y potencial del suelo y establecer los conflictos de uso del suelo y su relación con el proyecto.

Presentar mapas, que permitan apreciar las características de los suelos y relacionar las actividades del proyecto con los cambios en el uso del suelo.

#### 9.6.1.3 Hidrología

Identificar los sistemas lénticos y lóticos.

Establecer los patrones de drenaje a nivel regional.

Identificar el régimen hidrológico y de caudales característicos de las principales corrientes.

Describir y localizar la red hidrográfica e identificar la dinámica fluvial de las fuentes que pueden ser afectadas por el proyecto, así como las posibles alteraciones de su régimen natural (relación temporal y espacial de inundaciones).

Determinar el régimen hidrológico y los caudales máximos, medios y mínimos mensuales multianuales de las fuentes de mayor importancia.

#### 9.6.1.4 Clima

Identificar, zonificar y describir las condiciones climáticas mensuales multianuales del área, con base en la información de las estaciones meteorológicas existentes en la región.

Los parámetros básicos de análisis:

- Temperatura.

- Presión atmosférica.
- Precipitación: media mensual y anual.
- Humedad relativa: media, máximas y mínimas mensuales.
- Viento: dirección, velocidad y frecuencias en que se presentan. Elaborar y evaluar la rosa de los vientos.
- Radiación solar.
- Nubosidad.
- Evaporación.

### 9.6.2 Medio biótico

La información debe tener carácter integral de forma que se obtenga una caracterización de este medio y se determine su sensibilidad.

#### 9.6.2.1 Flora

Se debe caracterizar las unidades de cobertura vegetal

#### 9.6.2.2 Fauna

Con base en información secundaria, determinar la fauna asociada a las diferentes unidades de cobertura vegetal y usos del suelo. La información debe involucrar los siguientes grupos: anfibios, reptiles, aves y mamíferos, teniendo en cuenta: la toponimía vernacular de la región.

### 9.6.3 Medio socioeconómico

#### 9.6.3.1 Dimensión demográfica

Analizar los siguientes aspectos:

- Dinámica de poblamiento: histórica (señalar sólo los eventos actuales más relevantes), actual y tendencia futura de movilidad espacial. Identificar tipo de población asentada (indígenas, negritudes, colonos, campesinos y otros).
- Estructura de la población: población total, composición por edad y sexo; distribución entre las áreas rural y urbana y su densidad.
- Comportamiento demográfico: tasa de natalidad y mortalidad, tendencia histórica y actual.
- Condiciones de vida: presentar el Índice de Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI) de

la población.

- Listado de veredas y demás unidades territoriales.

#### 9.6.3.2 Dimensión espacial

Hacer un análisis regional y municipal de los servicios públicos y sociales incluyendo: la calidad y cobertura, en tanto se relacionen con el proyecto.

#### 9.6.3.3 Dimensión económica

Con el objeto de elaborar un panorama general sobre la dinámica económica regional, identificar y analizar los procesos existentes en la región, teniendo en cuenta lo siguiente:

Procesos productivos y tecnológicos: comportamiento de las actividades de los sectores primario, secundario y terciario de la economía analizando la contribución a la economía regional de cada uno de los subsectores, volúmenes de producción, tecnologías empleadas, centros productivos e infraestructura asociada, redes de mercadeo y niveles de ingreso.

Caracterizar el mercado laboral actual (ocupación, empleo, desempleo y subempleo) e identificar sus tendencias en el corto y mediano plazo y su afectación regional por la implementación de las diferentes fases del proyecto y el impacto sobre las dinámicas laborales de otros proyectos.

Identificar la infraestructura existente y proyectada: vial, productiva, oleoductos, gasoductos, hidroeléctricas, térmicas, líneas de transmisión, aeropuertos, estaciones repetidoras, o cualquier otra.

#### 9.6.3.3 Dimensión cultural

- Caracterización cultural comunidades no étnicas los patrones de asentamiento ya descritos, analizar la dependencia económica y sociocultural con los ecosistemas, articulando estos procesos históricos con la estructura y dinámica actual. Para esto se debe definir la relación de los distintos grupos con respecto a los ecosistemas, los espacios que habitan y su grado de dependencia del entorno. Esto es, su estrategia adaptativa.

  Identificar los hechos históricos relevantes (migraciones, adopción de nuevas tecnologías, cambios de actividad productiva, estímulo a procesos de aculturación por presencia de migrantes, etc.), que hayan implicado cambios culturales, particularmente con efectos en sus estrategias adaptativas. Esto debe permitir la identificación de las potencialidades, resistencias y capacidad de adaptación al cambio.

  Identificar los símbolos culturales más significativos para la población, con relación a las tradiciones económicas, tecnológicas, organizativas, religiosas, artísticas y otras.

Caracterizar la apropiación de los recursos naturales por parte de los habitantes regionales: demanda, oferta, relación de pertenencia, espíritu proteccionista o conservacionista, usos culturales y tradicionales, valores simbólicos.

- Caracterización cultural comunidades étnicas: Con base en información secundaria y estudios etnográficos, hacer una breve descripción de las comunidades étnicas presentes en el área de influencia total del proyecto, involucrando los siguientes aspectos: Territorios, Demografía, Salud, Educación, Religiosidad, Etnolingüística, Economía tradicional, Organización sociocultural y Presencia institucional.

### 9.7 Demanda, Uso, Aprovechamiento y/o Afectación de Recursos Naturales Renovables y no Renovables.

Presentar una caracterización general de los Recursos Naturales Renovables que se demandarán y que serán utilizados, aprovechados o afectados incluyendo los que requieren o no permisos, concesiones y autorizaciones.

#### 9.7.1 Aguas superficiales

Cuando se requiera la utilización de aguas superficiales, presentar como mínimo la siguiente información:

- Nombre de la(s) fuente(s), sitio(s) de captación (georreferenciados), información sobre caudales.
- Volumen de agua requerido.
- Descripción general de la Infraestructura y sistemas de captación y conducción.
- Especificar consumos del recurso.
- Datos de la calidad del agua antes y después del tratamiento.

#### 9.7.2 Aguas subterráneas

Con base en la caracterización hidrogeológica del área, para la exploración de aguas subterráneas se debe presentar:

- El estudio del potencial freático de los posibles pozos.
- Ubicación de los pozos georreferenciada

- Volumen de agua requerido.

#### 9.7.3 Vertimientos

Cuando se requiera la realización de vertimientos de aguas residuales, se debe como mínimo:

- Para cuerpos de agua
- ✓ Identificar y localizar (georreferenciar) las corrientes receptoras potenciales de las descargas de aguas residuales.
- ✓ Describir el sistema de tratamiento (diseños tipo), posibles puntos de descarga y caudal.
- ✓ Relacionar los usos del recurso aguas abajo del sitio de vertimiento.
- ✓ Especificar datos de la caracterización del vertimiento

- Para suelos
- ✓ Realizar la caracterización del área de disposición.

#### 9.7.4 Ocupación de cauces

Cuando se requiera la intervención de cauces de cuerpos de agua, se debe:

- ✓ Describir las obras típicas a construir, la temporalidad y procedimientos constructivos.

#### 9.7.5 Materiales de construcción

Precisar las potenciales fuentes, volúmenes y tipos de material a utilizar.

#### 9.7.6 Emisiones atmosféricas

Cuando se requiera permiso para emisiones atmosféricas, para cada una de las fuentes de generación de emisiones, se debe:

- Presentar la(s) localización(es) sobre el plano general de las instalaciones
- Identificar el tipo y cantidad estimada de contaminantes a emitir.

### 9.7.7 Residuos sólidos

Se deberá registrar la información solicitada en el capítulo VI, ejemplo:

- Clasificación de los posibles residuos domésticos e industriales (peligrosos), estimar los volúmenes.

### 9.7.8 Energía

Se deberá registrar la información solicitada en el capítulo VII, ejemplo:

- Se deberán registrar históricos de los consumos de energía de los 3 últimos años con su respectiva gráfica. (consumos mensuales).
- Para efectos de realizar los cálculos de consumo de energía eléctrica, con base en las referencias y características de los equipos, se debe revisar en internet o en las plaquetas de los equipos, los datos correspondientes a la Potencia (w); para el cálculo del consumo, se multiplica el valor de la potencia del equipo por el número de horas de uso.

## 9.8 Evaluación Ambiental

La evaluación de impactos ambientales es un proceso cuyo objeto es identificar, describir y valorar los impactos ambientales que sobre el entorno ocasionan las actividades de cada Unidad en los aspectos físicos, bióticos y socioeconómicos del área de influencia directa. Es así como los posibles impactos resultantes, deberán ser tomados como base para proponer y diseñar las respectivas medidas de manejo orientadas a optimizar las actividades y atenuar su incidencia sobre el medio.

Para la evaluación de los impactos se va a realizar mediante la metodología planteada por Vicente Conesa, esta metodología se basa en la calificación de 11 atributos que buscan describir de manera detallada el impacto ambiental. Cada atributo es evaluado de manera subjetiva, empleando escalas cualitativas o adjetivos (como alto, medio, bajo, etc.) a los cuales se les ha asignado un valor numérico, de manera que éste se incrementa en la medida que describe una situación indeseable

Así mismo en la identificación de impactos se debe utilizar el listado de impactos ambientales específicos 2021 o el documento que lo actualice o realizado por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible–Minambiente.

El análisis abarca la especificación de impactos tanto negativos como positivos, identificando de manera precisa aquellos que serán inevitables e irreversibles, los cuales sirven de base para

diseñar las medidas de prevención, corrección, mitigación y compensación.

A continuación, se relacionan los atributos a evaluar y su ponderación:

- **Naturaleza (Signo):** El signo del impacto hace alusión al carácter beneficioso (+) o perjudicial (-) de los distintos aspectos que van a actuar sobre los distintos factores considerados.

***Tabla 68.*** *Valoración naturaleza*

| PARAMETRO | DESCRIPCION | CALIFICACION | VALOR |
|---|---|---|---|
| SIGNO o CARÁCTER | Si la acción genera un cambio que puede considerarse benéfico o perjudicial | Positivo (benéfico) | + |
| | | Negativo (perjudicial) | - |

- **Intensidad: (I)** Se refiere al grado de incidencia del aspecto sobre el factor en el ámbito específico en que actúa.

***Tabla 69.*** *Valoración intensidad*

| PARAMETRO | DESCRIPCION | CALIFICACION | VALOR |
|---|---|---|---|
| INTENSIDAD O MAGNITUD (U) | Intensidad o grado de incidencia o de cambio que una acción produce sobre un factor ambiental considerado. Siempre está en función de la variación de las condiciones iniciales del área | Acción minimizada | 1 |
| | | Acción media | 2 |
| | | Acción alta | 4 |
| | | Acción muy alta | 8 |
| | | Destrucción total | 12 |

- **Extensión:** Se refiere al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto.

***Tabla 70****. Valoración extensión*

| PARAMETRO | DESCRIPCION | CALIFICACION | VALOR |
|---|---|---|---|
| EXTENSION (o AREA DE INFLUENCIA) (EX) | Tiene en cuenta la superficie espacial afectada por una acción determinada. Se refiere al área de influencia teórica del efecto, en relación con el entorno del proyecto (% de área en que se manifiesta el efecto) | Puntual | 1 |
| | | Parcial o local | 2 |
| | | Extenso o regional | 4 |
| | | Total | 8 |
| | | Critica | 12 |

- **Momento:** El plazo de manifestación del impacto alude al tiempo que transcurre entre la aparición del aspecto y el comienzo del impacto sobre el factor del medio considerado.

***Tabla 71**. Valoración momento*

| PARAMETRO | DESCRIPCION | CALIFICACION | VALOR |
|---|---|---|---|
| MOMENTO (MO) | Con él se busca establecer el tiempo que transcurre entre el inicio de la acción y el comienzo del efecto | Critico | 8 |
| | | Inmediato o corto plazo | 4 |
| | | Mediano plazo (1 a 5 años) | 2 |
| | | Largo plazo (más de 5 años) | 1 |

- **Persistencia:** Se refiere al tiempo que, supuestamente, permanecería el impacto desde su aparición y, a partir del cual el factor afectado retornaría a las condiciones iniciales previas al aspecto por medios naturales, o mediante la introducción de medidas correctoras.

***Tabla 72.** Valoración persistencia*

| PARAMETRO | DESCRIPCION | CALIFICACION | VALOR |
|---|---|---|---|
| PERSISTENCIA (PE) | Califica el tiempo que permanecerá el efecto desde su aparición y a partir del cual, el efecto afectado retornaría a las condiciones iniciales, anteriores a la presencia de la acción que lo modifica | Fugaz (< 1 Año) | 1 |
| | | Temporal (1 A 10 Años) | 2 |
| | | Permanente (> 10 Años) | 4 |

- **Reversibilidad:** Se refiere a la posibilidad de reconstrucción del factor afectado por el proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones.

***Tabla 73**. Valoración reversibilidad*

| PARAMETRO | DESCRIPCION | CALIFICACION | VALOR |
|---|---|---|---|
| REVERSIBILIDAD (RV) | Tiene en cuenta la posibilidad, dificultad o imposibilidad que tiene el factor ambiental de retornar a la condición anterior, por la sola acción de mecanismos naturales | Corto plazo | 1 |
| | | Mediano plazo (1 a 5 años) | 2 |
| | | Irreversible | 4 |

- **Recuperabilidad:** Se refiere a la posibilidad de reconstrucción, total o parcial, del factor afectado como consecuencia del proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas al aspecto, por medio de la intervención humana (introducción de medidas correctoras).

***Tabla 74****. Valoración recuperabilidad*

| PARAMETRO | DESCRIPCION | CALIFICACION | VALOR |
|---|---|---|---|
| RECUPERACION O MITIGABILIDAD (MC) | Se refiere a la posibilidad de reconstrucción parcial o total del factor afectado como consecuencia de la acción del proyecto considerada, mediante la introducción de medidas de manejo o correctoras | Recuperable | 1 |
| | | Prevención | 2 |
| | | Mitigable | 4 |
| | | Irrecuperable | 8 |

- **Efecto:** Se refiere a la relación causa-efecto, o sea a la forma de manifestación del impacto sobre un factor, como consecuencia de un aspecto. El efecto puede ser Directo o Indirecto.

***Tabla 75.*** *Valoración efecto*

| PARAMETRO | DESCRIPCION | CALIFICACION | VALOR |
|---|---|---|---|
| EFECTO (EF) | Podrá ser indirecto si la acción es directa sobre el entorno o indirecta si el efecto se presenta a partir de un efecto primario | Indirecto | 1 |
| | | Directo | 4 |

- **Periodicidad:** Se refiere a la regularidad de la manifestación del impacto, bien sea de manera cíclica o recurrente (impacto periódico), de forma impredecible en el tiempo (irregular), o constante en el tiempo (continuo).

***Tabla 76****. Valoración periodicidad*

| PARAMETRO | DESCRIPCION | CALIFICACION | VALOR |
|---|---|---|---|
| PERIODICIDAD (PR) | Se refiere a la regularidad con que se manifiesta el efecto | Continuo | 4 |
| | | Periódico | 2 |
| | | Irregular | 1 |

Después de asignar un valor a cada uno de los parámetros de calificación del impacto ambiental, se determina la importancia de este por medio del siguiente algoritmo, propuesto en la metodología de Conesa

- Importancia (I)

I=(+/-) (3U+2EX+MO+PE+RV+MC+EF+PR)

En función de este modelo, los valores extremos de la Importancia (I) pueden variar:

***Tabla 77****. Valoración importancia*

| Valor I (13 y 100) | Calificación | Significado |
|---|---|---|
| <25 | BAJO | La afectación del mismo es irrelevante en comparación con los fines y objetivos del Proyecto en cuestión |
| 25-50 | MODERADO | La afectación del mismo, no precisa prácticas correctoras o protectoras intensivas. |
| 50-75 | SERVERO | La afectación de este, exige la recuperación de las condiciones del medio a través de medidas correctoras o protectoras. El tiempo de recuperación necesario es en un periodo prolongado |
| >75 | CRITICO | La afectación del mismo, es superior al umbral aceptable. Se produce una perdida permanente de la calidad en las condiciones ambientales. NO hay posibilidad de recuperación alguna. |

De esta manera queda conformada la llamada Matriz de Impactos Sintética, la cual está integrada por un número que se deduce mediante el modelo de importancia propuesto, en función del valor asignado a los símbolos considerados. Posteriormente se elabora la Matriz de Impactos Sintética Ponderada. La particularidad de esta matriz se constituye en la incorporación de las UIP (Unidades de Importancia Ponderada). Considerando que cada factor representa solo una parte del medio ambiente, es necesario llevar a cabo la ponderación de la importancia relativa de los factores en cuanto a su mayor o menor contribución a la situación del medio ambiente. Con este fin se atribuye a cada factor un peso, expresado en las UIP, las cuales toman en cuenta la importancia que tiene cada factor ambiental en el sitio donde se desarrolla el proyecto.

En definitiva, la matriz quedara conformada con las siguientes categorías:

***Tabla 78.*** *Categoría impacto*

| Valor I ponderado | Calificación | Categoría |
|---|---|---|
| <25 | BAJO | |
| 25-50 | MODERADO | |
| 50-75 | SEVERO | |
| >75 | CRITICO | |
| Los valores con signo + se consideran de impacto nulo | | |

Finalmente, en base a estos resultados, se detallarán los impactos potenciales directos e indirectos, que actúan fundamentalmente sobre los factores físicos y bióticos, activando los diversos procesos sobre el medio ambiente, a continuación, se cita un ejemplo del diligenciamiento de la matriz.

| MATRIZ DE IDENTIFICACION DE IMPACTOS AMBIENTALES "Nombre Unidad" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 2. IDENTIFICACION ACTIVIDADES DE OFICINA | | | | | | | | | | 3. EVALUACION | | | | | | | | | | |
| ONENTE DEL MEDIO AMBIENTE | ELEMENTOS DEL MEDIO AMBIENTE | IMPACTO ESPECIFICO | MANEJO DE ARCHIVO, PUBLICACIONES, COMUNICACIONES INTERNAS Y EXTERNAS, DOCUMENTOS, CORRESPONDENCIA. | USO PERMANENTE DE EQUIPOS, LUMINARIAS, FOTOCOPIADORA | CONSUMO DE ALIMENTOS Y OTROS | ELABORACION DE DOCUMENTOS | MANTENIMIENTO DE INSTALACIONES | REDES DE SERVICIOS PUBLICOS | USO DE BAÑOS | ACTIVIDADES DE ASEO Y LIMPIEZA | ATENCION AL PUBLICO | DESPLAZAMIENTOS EXTERNOS | INTENSIDAD (U) | EXTENSION (EX) | MOMENTO (MO) | PERSISTENCIA (PE) | REVERSIBILIDAD (RV) | RECUPERABILIDAD (MC) | EFECTO (EF) | PERIODICIDAD (PR) | CARÁCTER (SIGNO) + o - | IMPORTANCIA (I) I=(+/-) (3U+2EX+MO+PE+RV+MC+EF+PR) |
| COMPONENTE FISICO | 1. RECURSO SUELO | Cambio en las características físicas del suelo | | | | | | X | X | X | | | 1 | 1 | 1 | 4 | 1 | 2 | 1 | 1 | - | 15 |
| | | Cambio en las características químicas del suelo | X | | X | | X | | | X | X | | 1 | 1 | 1 | 4 | 1 | 2 | 1 | 2 | - | 16 |
| | 2. RECURSO AGUA | Cambios en las características físicas de las aguas superficiales | | | X | | X | | X | X | X | | 2 | 1 | 1 | 4 | 1 | 2 | 1 | 2 | - | 19 |
| | | Contaminación del agua | | | | | | | | | | | 1 | 1 | 1 | 4 | 1 | 2 | 1 | 1 | - | 15 |
| | 3. CALIDAD DE AIRE Y RUIDO | Incremento o disminución de la concentración de material particulado de 2.5 micras | | | | | | | | | | X | 2 | 1 | 1 | 4 | 1 | 2 | 1 | 2 | - | 19 |
| | | Cambio en los niveles de ruido | | | | | | | | X | | | 1 | 1 | 1 | 4 | 1 | 2 | 1 | 2 | - | 16 |
| SOCIOECONOMICO Y CULTURAL | 4. CAMBIO EN LAS VARIABLES DEMOGRÁFICAS | Cambio en la dinámica poblacional | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | 2 | 1 | 1 | 4 | 1 | 2 | 1 | 2 | + | 19 |
| | | Incremento o disminución de la densidad poblacional | | | | | | X | | X | | | 1 | 1 | 1 | 4 | 1 | 2 | 1 | 2 | - | 16 |
| | 5. Modificación de las actividades económicas de la zona | Cambio en actividades productivas del sector secundario | | | | | | X | | X | | X | 1 | 1 | 1 | 4 | 1 | 2 | 1 | 2 | - | 16 |
| | | Incremento o disminución de la demanda de energía | X | X | X | X | X | X | | X | X | X | 1 | 1 | 1 | 4 | 1 | 2 | 1 | 2 | - | 16 |

### 9.9 Estrategias de Manejo Ambiental

Se deben presentar las estrategias de manejo ambiental necesarias para prevenir, mitigar, corregir y compensar los impactos generados, Se deberá realizar una ficha para el manejo de cada impacto ambiental significativo tanto positivo como negativo determinado en la matriz de identificación de impactos en donde se especifique objetivo, aspecto ambiental que impacta o maneja, meta a la que se quiere llegar y las actividades a desarrollar, en el siguiente formato:

| | |
|---|---|
| **PROGRAMA No X**<br>**NOMBRE DEL PROGRAMA** | ESPACIO PARA ESCUDO DE UNIDAD/ GRUPO/ ESCUELA/ETC |
| **Objetivo General:** (verbo infinitivo).<br>Cuál es el objetivo de generar o no el impacto ambiental | |
| **Aspecto Ambiental:**<br>Enumerar que aspectos ambientales componen este impacto | |
| **Actividades:** | |
| **Metas:** (Medibles y cuantificables).<br>Que se quiere lograr con la mitigación de este impacto | |
| **Responsable:**<br>Quien o Quienes serán las dependencias, personas u oficinas responsables. | |
| **Seguimiento y monitoreo**<br>Como se realizará el seguimiento a estas actividades y el entregable para su soporte eidentificación. | |

## Glosario

En el desarrollo de la presente guía se tendrán en cuenta además de las definiciones establecidas en la normatividad vigente, las siguientes:

**Accesorios.** Elementos componentes de un sistema de tuberías, diferentes de las tuberías en sí, tales como uniones, codos, tees etc.

**Acometida. -** Derivación de la red local de acueducto que llega hasta el registro de corte en el inmueble. En edificios de propiedad horizontal o condominios, la acometida llega hasta el registro de corte general.

**Acopio.** Acción tendiente a reunir productos desechados o descartados por el consumidor al final de su vida útil y que están sujetos a planes de gestión de devolución de productos pos consumó, en un lugar acondicionado para tal fin, de manera segura y ambientalmente adecuada, a fin de facilitar su recolección y posterior manejo integral.

**Acueducto.** Conjunto de obras, equipos y materiales utilizados para la captación, aducción, conducción, tratamiento y distribución del agua potable para consumo humano.

**Acuífero.** Formación geológica o grupo de formaciones que contiene agua y que permite su movimiento a través de sus poros bajo la acción de la aceleración de la gravedad o de diferencias de presión.

**Aducción. -** Componente a través del cual se transporta agua cruda, ya sea a flujo libre o a presión. (RESOLUCIÓN NUMERO 1096 de 2000)

**Aerobomba:** equipo de bombeo de agua accionado por la energía del viento.

**Aerogenerador:** maquina rotativa de diferentes tipos, tamaños y conceptos, en los que el dispositivo de captación está unido a un eje.

**Afluente.** Agua u otro líquido que ingrese a un reservorio o a algún proceso de tratamiento.

**Aforo.** Procedimiento por el cual se mide o estima la cantidad de agua que normalmente utiliza un usuario. Se emplea cuando el usuario no tiene instrumento de medición idóneo.

**Agentes del sistema interconectado nacional (agentes):** personas que realizan por lo menos una actividad del sector eléctrico (generación, transmisión, distribución, comercialización).
**Agua cruda. -** Agua superficial o subterránea en estado natural; es decir, que no ha sido sometida a ningún proceso de tratamiento. (RESOLUCIÓN NUMERO 1096 de 2000)

**Agua para consumo humano.** Es aquella que se utiliza en bebida directa y preparación de alimentos para consumo.

**Agua potable.** Aquella que por reunir los requisitos organolépticos (olor, sabor y percepción visual), físicos, químicos y microbiológicos, puede ser consumida por la población humana sin producir efectos adversos a la salud.

**Aguas lluvias. -** Aguas provenientes de la precipitación pluvial.

**Aguas residuales (o de alcantarillado).** Desechos líquidos provenientes de residencias, edificios, instituciones, fábricas, industrias y demás inmuebles.

**Aireación.** Proceso en el que se produce un contacto entre el aire y el agua con el objetivo de oxigenarla o de excluir gases o sustancias volátiles.

**Alcantarillado separado. -** Sistema constituido por un alcantarillado de aguas residuales y otro de aguas lluvias que recolectan en forma independiente en un mismo sector. (RESOLUCIÓN NUMERO 1096 de 2000)

**Alerta:** período anterior a la ocurrencia de un desastre, declarado con el fin de tomar precauciones generales, para evitar la existencia de posibles desgracias y/o emergencias.

**Aliviadero. -** Estructura diseñada en colectores combinados, con el propósito de separar los caudales que exceden la capacidad del sistema y conducirlos a un sistema de drenaje de agua lluvia.
**Almacenamiento agua.** Acción destinada a almacenar un determinado volumen de agua para cubrir los picos horarios y la demanda contra incendios.

**Almacenamiento residuos.** Es el depósito temporal de residuos o desechos peligrosos en un espacio físico definido y por un tiempo determinado con carácter previo a su aprovechamiento y/o valorización, tratamiento y/o disposición final.

**Almacenamiento. -** (En sistemas de Acueducto) Acción destinada a almacenar un determinado volumen de agua para cubrir los picos horarios y la demanda contra incendios.

**Amenaza:** hace referencia al riesgo o posible peligro que una situación, un objeto o una circunstancia específica puede conllevar para la vida, de uno mismo o de terceros.

**Análisis de vulnerabilidad. -** Es el estudio que permite evaluar los riesgos potenciales a que están sometidos los distintos componentes de un sistema de suministro de agua.

**Análisis físico-químico de agua. -** Son aquellas pruebas de laboratorio que se efectúan a una muestra para determinar sus características físicas, químicas o ambas.

**Análisis microbiológico del agua. -** Son aquellas pruebas de laboratorio que se efectúan a una muestra para determinar la presencia o ausencia, tipo y cantidad de microorganismos.

**Análisis y evaluación del riesgo:** implica la consideración de las causas y fuentes del riesgo, sus consecuencias y la probabilidad de que dichas consecuencias puedan ocurrir.

**Antrópico.** Conjunto de procesos de degradación del relieve y del subsuelo causado por la acción del hombre.
**Aprovechamiento forestal.** Es la extracción de productos de un bosque y comprende desde la obtención hasta el momento de su transformación.

**Aprovechamiento óptimo**: Consiste en buscar la mayor relación beneficio-costo en todas las actividades que involucren el uso eficiente de la energía, dentro del marco del desarrollo sostenible y respetando la normatividad vigente sobre medio ambiente y los Recursos Naturales renovables.

**Aprovechamiento y/o valorización.** Es el proceso de recuperar el valor remanente o el poder calorífico de los materiales que componen los residuos o desechos peligrosos, por medio de la recuperación, el reciclado o la regeneración.

**Aprovechamiento forestal.** Es el uso, por parte del hombre, de los recursos maderables y no maderables provenientes de la flora silvestre y de las plantaciones forestales.

**Autogenerador:** persona que produce energía eléctrica exclusivamente para atender sus propias necesidades. Por lo tanto, no usa la red pública para fines distinto al de obtener respaldo SIN y puede o no, ser el propietario del sistema de generación.

**Autoridad Ambiental competente. -** Es la encargada de la vigilancia, recuperación, conservación, protección, ordenamiento, manejo, uso, aprovechamiento y control de los residuos naturales renovables y del medio ambiente. (Decreto número 475 de 1998)

**Bacteria. -** Grupo de organismos microscópicos unicelulares, rígidos carentes de clorofila, que desempeñan una serie de procesos de tratamiento que incluyen oxidación biológica, fermentaciones, digestión, nitrificación y desnitrificación.

**Batería:** pila reversible que almacena energía durante la carga y la restituye parcialmente durante su descarga.
**Biodiversidad.** Término por el que se hace referencia a la amplia variedad de seres vivos sobre la Tierra y los patrones naturales que la conforman, resultado de miles de millones de años de evolución según procesos naturales y también de la influencia creciente de las actividades del ser humano.

**Biogás:** mezcla de hidrocarburos livianos, semejante al gas natural.

**Biomasa**: Es cualquier tipo de materia orgánica que ha tenido su origen inmediato como consecuencia de un proceso biológico y toda materia vegetal originada por el proceso de fotosíntesis, así como de los procesos metabólicos de los organismos heterótrofos.

**Bocatoma.** Estructura hidráulica que capta el agua desde una fuente superficial y la conduce al sistema de acueducto.

**Bomba**. Es un dispositivo mecánico que sirve para hacer que el agua u otro fluido fluyan, o para elevarlos, o también para aplicarles presión.

**BTU:** unidad de energía inglesa. Es la abreviatura de *British Thermal Unit*.

**Cadena Energética**: Es el conjunto de todos los procesos y actividades tendientes al aprovechamiento de la energía que comienza con la fuente energética misma y se extiende hasta su uso final.

**Calidad del agua. -** Es el conjunto de características organolépticas, físicas, químicas y microbiológicas propias del agua.

**Cambio climático.** Es un cambio en la distribución estadística de los patrones meteorológicos durante un periodo prolongado de tiempo (décadas a millones de años). Está causado por factores como procesos bióticos, variaciones en la radiación solar recibida por la Tierra, tectónica de placas y erupciones volcánicas.

**Campo magnético:** es el campo producido por la corriente eléctrica que circula por un conductor.

**Canal. -** Cauce artificial, revestido o no, que se construye para conducir las aguas lluvias hasta su entrega final en un cauce natural. Conducto descubierto que transporta agua a flujo libre.

**Capa vegetal boscosa.** Es el área que se extiende por más de 0,5 hectáreas dotada de árboles de una altura superior a 5 metros y una cubierta de copas superior al 10 por ciento, o de árboles capaces de alcanzar esta altura in situ. Incluye las plantaciones utilizadas fundamentalmente para fines forestales o de protección.

**Capacidad instalada:** es la capacidad nominal de los transformadores instalados.

**Captación.** Conjunto de estructuras necesarias para obtener el agua de una fuente de abastecimiento.

**Carbón activado. -** Forma de carbón altamente absorbente, usado para remover material orgánico disuelto causante del mal sabor, color y olor del agua.

**Carga:** cantidad de energía eléctrica necesaria para poner en funcionamiento cualquier dispositivo o aparato eléctrico. Algunas veces se asume que la carga es el aparato mismo que recibe la energía.

**Cauce.** Canal por donde se lleva el agua de un lugar a otro/ parte profunda de un río o curso de agua por la que fluye la corriente principal.

**Caudal de diseño. -** Caudal estimado con el cual se diseñan los equipos, dispositivos y estructuras de un sistema determinado.

**Caudal ecológico. -** Es el caudal mínimo de reserva que se considera necesario para la conservación de la flora, la fauna y el ecosistema existentes en una corriente o cuerpo de agua, debajo de un sitio específico.

**Caudal.** Es el volumen de agua que pasa por unidad de tiempo. Referido a un medidor, es el Cociente obtenido (no está en la resolución) entre el volumen de agua que circula a través de un medidor de agua y el tiempo que le toma hacerlo.

**Celda fotovoltaica:** dispositivo compuesto de varios elementos semiconductores que convierte directamente la irradiación solar en energía eléctrica. También es conocida como celda solar.

**Circuito:** red o tramo de red eléctrica monofásica, bifásica o trifásica que sale de una subestación, de un transformador de distribución o de otra red y suministra energía eléctrica a un área geográfica específica.

**Cloración. -** Aplicación de cloro al agua generalmente para desinfectar o para oxidar compuestos indeseables.

**Cloro residual. -** Concentración de cloro existente en cualquier punto del sistema de abastecimiento de agua, después de un tiempo de contacto determinado.
**Coagulación.** Aglutinación de las partículas suspendidas y coloidales presentes en el agua mediante la adición de coagulantes.

**Coagulantes.** Sustancias químicas que inducen el aglutinamiento de las partículas muy finas, ocasionando la formación de partículas más grandes y pesadas.

**Cogenerador:** persona que produce energía utilizando un proceso de cogeneración, y puede o no, ser el propietario del sistema de cogeneración.

**Coliformes.** Bacterias gram negativas de forma alargada capaces de fermentar lactosa con producción de gas a la temperatura de 35 o 37ºC (coliformes totales). Aquellas que tienen las mismas propiedades a la temperatura de 44 o 44.5ºC se denominan coliformes fecales. Se utilizan como indicadores de contaminación biológica.

**Combustible:** material que tras un proceso químico irradia calor.

**Combustibles fósiles.** Los combustibles fósiles son cuatro: petróleo, carbón, gas natural y gas licuado del petróleo. Se formaron hace millones de años, a partir de restos orgánicos de plantas y animales muertos.

**Comercialización de energía eléctrica:** actividad consistente en la compra de energía eléctrica en el mercado mayorista y su venta a los usuarios finales, regulados o no regulada. Quien desarrolla esta actividad se denomina comercializador de energía eléctrica.

**Comercializador:** agente que básicamente presta un servicio de intermediación, entre los usuarios finales de energía y los agentes que generan, transmiten y distribuyen electricidad.

**Comisión de regulación de agua potable y saneamiento básico, CRA. -** Es la encargada de señalar las políticas generales de administración y control de eficiencia de los servicios públicos domiciliarios.

**Compactación. -** Proceso por unidad normalmente utilizado para incrementar el peso específico (densidad en unidades métricas) de materiales residuales para que puedan ser almacenados y transportados más eficazmente.

**Concentración. -** Denominase concentración de una sustancia, elemento o compuesto en un líquido, la relación existente entre su peso y el volumen del líquido que lo contiene.

**Concesión.** Es el otorgamiento del derecho de explotación, por un período determinado, de bienes y servicios por parte de una Administración pública o empresa a otra, generalmente privada.

**Conducción.** Componente a través del cual se transporta agua potable, ya sea a flujo libre o a presión.

**Conducto. -** Estructura hidráulica destinada al transporte de agua.

**Conexión. -** Ejecución de la acometida e instalación del medidor de acueducto.

**Consejo nacional de Operación (CON)**: es el organismo encargado de acordar los aspectos técnicos para garantizar que la operación integrada del SIN sea segura, confiable y económica, y ser el órgano ejecutor del Reglamento de Operación y velar por su cumplimiento.

**Consumo anormal:** consumo que, al compararse con los promedios históricos de un mismo suscriptor o usuario, o con los promedios de consumo de suscriptores o usuarios con características similares, presenta deviaciones significativas.

**Consumo de agua:** Volumen de agua potable recibido por el usuario en un periodo determinado.

**Consumo de energía:** cantidad de kilovatios y/o kilovatios-hora de energía activa o reactiva, recibidas por el suscriptor o usuario en un periodo determinado, leídos en los equipos de medición respectivos.

**Consumo estimado:** es el consumo establecido con base en consumos promedios de otros periodos de un mismo suscriptor o usuario, o con base en los consumos promedios de suscriptores o usuarios con características similares, o con base en aforos individuales de carga.

**Consumo medido:** es el que se determina con base en la diferencia entre la lectura actual y la lectura anterior del medidor, o en la información de consumos que este registre.

**Consumo prepagado:** consumo que un suscriptor o usuario paga en forma anticipada a la empresa, ya sea porque el suscriptor o usuario desea pagar por el servicio en esa forma, o porque el suscripto o usuario se acoge voluntariamente a la instalación de medidores de prepago.

**Consumo promedio:** es el que se determina con base en el consumo histórico del usuario en los últimos seis meses de consumo.

**Contaminación del agua. -** Es la alteración de sus características organolépticas, físicas, químicas, radiactivas y microbiológicas, como resultado de las actividades humanas o procesos naturales, que producen o pueden producir rechazo, enfermedad o muerte al consumidor.

**Corriente eléctrica:** es la circulación de cargas o electrones a través de un circuito eléctrico cerrado, que se mueven siempre del polo negativo al polo positivo de la fuente de suministro. Es el flujo de carga por unidad de tiempo que recorre un material.

**Corte del servicio:** perdida del derecho al suministro del servicio público en caso de ocurrencia de alguna de las causales contempladas en la Ley 142 de 1994, en el Decreto 1842 de 1991, y en el contrato de servicios públicos.

**Cuerpo receptor. -** Cualquier masa de agua natural o de suelo que recibe la descarga del afluente final.

**Derrame o fuga de producto:** Se llama derrame, a una fuga, descarga o emisión que resulta de un incidente con materiales peligrosos – la liberación del material peligroso al medio ambiente. El aspecto más crítico de una descarga accidental es el potencial de contaminación de las áreas adyacentes y el consiguiente impacto a la salud de las personas y al medio ambiente. El aire, el suelo y la superficie del agua son las áreas de interés inmediato.

**Desarenador.** Componente destinado a la remoción de las arenas y sólidos que están en suspensión en el agua, mediante un proceso de sedimentación mecánica.

**Desarrollo sostenible**: Se entiende por desarrollo sostenible el que conduzca al crecimiento económico, a la elevación de la calidad de la vida y al bienestar social, sin agotar la base de recursos naturales renovables en que se sustenta, ni deteriorar el medio ambiente o el derecho de las generaciones futuras a utilizarlo para la satisfacción de sus propias necesidades.

**Desastre:** evento calamitoso, repentino o previsible, que trastorna seriamente el funcionamiento de una comunidad o sociedad y causa unas pérdidas humanas, materiales, económicas o ambientales que desbordan la capacidad de la comunidad o sociedad afectada para hacer frente a la situación.

**Desinfección.** Proceso físico o químico que permite la eliminación o destrucción de los organismos patógenos presentes en el agua.
**Detonación.** Explosión rápida y brusca capaz de iniciar la de un explosivo relativamente estable.

**Diagrama de flujo.** Es una representación gráfica de un proceso. Cada paso del proceso es representado por un símbolo diferente que contiene una breve descripción de la etapa de proceso. Los símbolos gráficos del flujo del proceso están unidos entre sí con flechas que indican la dirección de flujo del proceso.

**Diámetro.** Diámetro real interno de conductos circulares.

**Disposición final**. Es el proceso de aislar y confinar los residuos o desechos peligrosos, en especial los no aprovechables, en lugares especialmente seleccionados, diseñados y

debidamente autorizados, para evitar la contaminación y los daños o riesgos a la salud humana y al ambiente.

**Distribución de energía eléctrica:** es la actividad de transportar energía a través de una red de distribución a voltajes iguales o inferiores a 115 KV. Quien desarrolla esta actividad se denomina distribuidor de energía eléctrica.
**Dosificación.** Acción mediante la cual se suministra una sustancia química al agua.

**Dotación.** Cantidad de agua asignada a una población o a un habitante para su consumo en cierto tiempo, expresada en términos de litro por habitante por día o dimensiones equivalentes.

**Ecosistémica.** Es una estrategia para la ordenación integrada de la tierra, el agua y los recursos vivos que promueve la conservación y el uso sostenible de manera equitativa.

**Edificio de operación. -** Área o conjunto de dependencias de una planta de tratamiento de agua potable que cumple determinadas funciones auxiliares, directa o indirectamente ligadas al proceso de tratamiento, necesarias para su correcta operación, mantenimiento y control.

**Eficiencia Energética**: Es la relación entre la energía aprovechada y la total utilizada en cualquier proceso de la cadena energética, dentro del marco del desarrollo sostenible y respetando la normatividad vigente sobre medio ambiente y, los Recursos Naturales renovables.

**Emergencia:** Situación caracterizada por la alteración o interrupción intensa y grave de las condiciones normales de funcionamiento u operación de una comunidad, causada por un evento adverso o por la inminencia del mismo, que obliga a una reacción inmediata y que requiere la respuesta de las instituciones del Estado, los medios de comunicación y de la comunidad en general.
**Empresa de servicios públicos privada. -** Es aquella cuyo capital pertenece mayoritariamente a particulares, o a entidades surgidas de convenios internacionales que deseen someterse íntegramente para estos efectos a las reglas a las que se someten los particulares.

**Energía cinética:** es la energía que posee un cuerpo cuando está en movimiento.

**Energía Eólica**: Llámese energía eólica, a la energía que puede obtenerse de las corrientes de viento.

**Energía Solar**: Llámese energía solar, a la energía transportada por las ondas electromagnéticas provenientes del sol.

**Energía:** propiedad de la materia la cual se manifiesta desde cualquiera de sus estados o formas. También es la capacidad que poseen los cuerpos para hacer un trabajo.

**Escenarios de riesgo:** es la representación de la interacción de los diferentes factores de riesgo (peligro y la vulnerabilidad), en un territorio y en un momento dado.

**Especie nativa.** Especie, subespecie o taxón inferior que habita dentro de su rango de distribución natural (pasado o presente), incluyendo el área que puede ocupar y alcanzar, usando sus propias extremidades (piernas, alas) u otros sistemas de dispersión.

**Especies silvestres.** Son los vegetales, animales, hongos, y otros organismos no domesticados que habitan un lugar sin haber sido introducidos por los seres humanos.

**Estación de bombeo de aguas residuales.** Componente de un sistema de alcantarillado sanitario o combinado utilizado para evacuar por bombeo las aguas residuales de las zonas bajas de una población.

**Estación de bombeo.** Componente destinado a aumentar la presión del agua con el objeto de transportarla a estructuras más elevadas.

**Estación de Servicio:** Establecimiento de comercio destinado al almacenamiento y distribución de combustibles líquidos derivados del petróleo, excepto gas licuado del petróleo (GLP), para vehículos automotores, a través de equipos fijos (surtidores) que llenan directamente los tanques de combustible.

**Evaluación de la amenaza:** es el proceso mediante el cual se determina la posibilidad de que un fenómeno físico se manifieste, con un determinado grado de severidad, durante un período de tiempo definido y en un área determinada.

**Eventos no programados:** son aquellos que ocurren súbitamente y causan un efecto operacional en el Sistema del operador de red y pueden o no causar efectos en la operación del SIN.

**Eventos programados:** son aquellos eventos planeados por el OR que usan un efecto operacional en el Sistema del OR y pueden o no causar efectos en la operación del SIN.

**Exponencial.** Hace referencia al ritmo, que crece cada vez más rápidamente.

**Extinción.** Es la desaparición de todos los miembros de una especie o un grupo de taxones. Se considera extinta a una especie a partir del instante en que muere el último individuo de esta.

**Factura de servicios públicos:** es la cuenta de cobro que una persona prestadora de servicios públicos entrega o remite al usuario, por causa del consumo y demás servicios inherentes prestados, en desarrollo de un contrato de servicios públicos.

**Facturación:** conjuntos de actividades que se realizaran para emitir la factura, que comprende: lectura, determinación de consumos, revisión previa en caso de consumos anormales, liquidación de consumos elaboración y entrega de la factura.

**Fertilidad.** Capacidad de los suelos para producir abundantes cosechas y frutos.

**Filtración lenta. -** Proceso de filtración a baja velocidad.

**Filtración rápida. -** Proceso de filtración a alta velocidad.

**Filtración.** Proceso mediante el cual se remueven las partículas suspendidas y coloidales del agua al hacerlas pasar a través de un medio poroso.

**Floculación.** Aglutinación de partículas inducida por una agitación lenta de la suspensión coagulada.

**Flotación. -** Proceso de separación de los sólidos del agua mediante adhesión de micro burbujas de aire a las partículas para llevarlas a la superficie.

**Fluido:** sustancia que se deforma continuamente al ser sometida a un esfuerzo.

**Fuente de abastecimiento de agua.** Depósito o curso de agua superficial o subterráneo, natural o artificial, utilizado en un sistema de suministro de agua.

**Fuente energética:** Todo elemento físico del cual podemos obtener energía, con el objeto de aprovecharla. Se dividen en fuentes energéticas convencionales y no convencionales.

**Fuentes convencionales de energía**: Para efectos de la presente ley son fuentes convencionales de energía aquellas utilizadas de forma intensiva y ampliamente comercializadas en el país.

**Fuentes energéticas convencionales:** son aquellas energías que estamos acostumbrados a usar, en las cuales se emplea tecnología de uso común, desde la extracción del recurso energético natural hasta transformarlo en un producto útil para el consumidor final.

**Fuentes no convencionales de energía**: son aquellas fuentes de energía disponibles a nivel mundial que son ambientalmente sostenibles, pero que en el país no son empleadas o son utilizadas de manera marginal y no se comercializan ampliamente.

**Gasodoméstico:** aparatos domésticos utilizan gas para su funcionamiento.

**Generador de energía:** elemento encargado de convertir la energía mecánica en energía eléctrica. También se conoce como generador a la persona natural o jurídica que produce energía eléctrica, que tiene por lo menos una central o unidad generadora conectada al SIN.

**Generador de residuos:** Cualquier persona cuya actividad produzca residuos o desechos peligrosos. Si la persona es desconocida será la persona que está en posesión de estos residuos.

**Geotérmica**: Es la energía que puede obtenerse del calor del subsuelo terrestre.

**Gestión ambiental.** Es un proceso que está orientado a resolver, mitigar y/o prevenir los problemas de carácter ambiental, con el propósito de lograr un desarrollo sostenible.

**Gestión del Riesgo:** proceso de identificar, analizar y cuantificar las probabilidades de pérdidas y efectos secundarios que se desprenden de los desastres, así como de las acciones preventivas, correctivas y reductivas correspondientes que deben emprenderse.

**Hectárea.** Es una medida de superficie equivalente a 100 áreas1 o 10 000 metros cuadrados. Es la superficie que ocupa un cuadrado de 100 metros de lado.

**Hidrante.** Elemento conectado a la red de distribución que permite la conexión de mangueras especiales utilizadas en la extinción de incendios.

**Holística.** Lo holístico se fundamenta en que cada sistema ya sea físico, biológico, económico, etc., y sus propiedades, deben ser estudiadas de forma general y no individual, ya que de esta forma se puede tener un mayor entendimiento de su continuidad, sin tener que hacerlo por medio de las partes que lo integran.

**Instalación interna.** Conjunto de tuberías y accesorios que recogen y conducen las aguas residuales y/o lluvias de las edificaciones hasta la caja de inspección domiciliar.

**Intervención:** corresponde al tratamiento del riesgo mediante la modificación intencional de las características de un fenómeno con el fin de reducir la amenaza que representa o de modificar las características intrínsecas de un elemento expuesto con el fin de reducir su vulnerabilidad.

**Lectura:** registro del consumo que marca el medidor.

**Licencia Ambiental.** Es la autorización que otorga la autoridad competente a una persona natural o jurídica, para la ejecución de un proyecto, obra o actividad. En ella se establecen los requisitos, obligaciones y condiciones que el beneficiario debe cumplir para prevenir, mitigar o corregir los impactos que el proyecto, obra o actividad autorizada pueda causar en el ambiente.

**Lodos.** Los lodos consisten en una mezcla de agua y sólidos separada del agua residual, como resultado de procesos naturales o artificiales.

**Longevidad.** Es un concepto relacionado con la biología y con la evolución de las células y órganos que componen los cuerpos de los seres vivos, y transformaciones con el transcurrir de su vida.

**Manejo integral**. Es la adopción de todas las medidas necesarias en las actividades de prevención, reducción y separación en la fuente, acopio, almacenamiento, transporte, aprovechamiento y/o valorización, tratamiento y/o disposición final, importación y exportación de residuos.

**Mantenimiento correctivo** Conjunto de actividades que se deben llevar a cabo cuando un equipo, instrumento o estructura ha tenido una parada forzosa o imprevista.

**Mantenimiento preventivo** Conjunto de actividades que se llevan a cabo en un equipo, instrumento o estructura, con el propósito de que opere a su máxima eficiencia de trabajo, evitando que se produzcan paradas forzosas o imprevistas.

**Maquina eléctrica:** Es un dispositivo que transforma la energía eléctrica en otra energía, o bien, en energía eléctrica, pero con una presentación distinta, pasando esta energía por una etapa de almacenamiento en un campo magnético. Se clasifican en tres grandes grupos: generadores, motores y transformadores.

**Medidor:** es el aparato que se mide la demanda máxima y los consumos de energía activa o reactiva o las dos. La medida de energía puede ser realizada en función del tiempo u puede o no incluir dispositivos de transmisión de datos.

**Metodología**. Grupo de mecanismos o procedimientos racionales, empleados para el logro de un objetivo, o serie de objetivos que dirige una investigación científica.

**Mezcla rápida.** Agitación violenta para producir dispersión instantánea de un producto químico en la masa de agua.

**Micromedición** Sistema de medición de volumen de agua, destinado a conocer la cantidad de agua consumida en un determinado período de tiempo por cada suscriptor de un sistema de acueducto.

**Mitigación del riesgo:** medidas de intervención prescriptiva o correctiva dirigidas a reducir o disminuir los daños y pérdidas que se puedan presentar.

**Monitoreo**: Actividad consistente en efectuar observaciones, mediciones y evaluaciones continúas en un sitio y periodo determinados, con el objeto de identificar los impactos y riesgos potenciales hacia el ambiente y la salud pública o para evaluar la efectividad de un sistema de control.
**Morfología.** Es la disciplina encargada del estudio de la estructura de un organismo o sistema y sus respectivas características. Esto incluye aspectos de la apariencia externa (forma, color, estructura) así como aspectos de la estructura interna del organismo como huesos y órganos.
**Niveles de tensión:** para el servicio público domiciliario de energía eléctrica, se definen los siguientes niveles de tensión, a uno de los cuales se pueden conectar, directa o indirectamente, los equipos de medida.

**Patógenos.** Microorganismos que pueden causar enfermedades en otros organismos, ya sea en humanos, animales o plantas.
**Pequeños aprovechamientos hidroenergéticos**: Es la energía potencial de un caudal hidráulico en un salto determinado que no supere el equivalente a los 10 MW.
**Período de facturación:** lapso entre dos lecturas consecutivas del medidor de un inmueble, cuando el medidor instalado no corresponda a uno de prepago.

**Persona jurídica.** Es una empresa que ejerce derechos y cumple obligaciones a nombre de ésta.

**Persona natural.** Es una persona humana que ejerce derechos y cumple obligaciones a título personal.

**Persona que presta el servicio público de acueducto:** es toda persona natural o jurídica que tiene por objeto la prestación del servicio público de acueducto, que cumple su objeto a través de la planeación, ejecución, operación, mantenimiento y administración del sistema o de parte de él, bajo definidos criterios de eficiencia, cobertura y calidad, establecidos en los planes de gestión y resultados.

**Plan de gestión de devolución de productos posconsumo.** Instrumento de gestión que contiene el conjunto de reglas, acciones, procedimientos y medios dispuestos para facilitar la devolución y acopio de productos posconsumo que al desecharse se convierten en residuos peligrosos, con el fin de que sean enviados a instalaciones en las que se sujetarán a procesos que permitirán su aprovechamiento y/o valorización, tratamiento y/o disposición final controlada.

**Planta de tratamiento de agua potable.** Conjunto de obras, equipos y materiales necesarios para efectuar los procesos que permitan cumplir con las normas de calidad del agua potable.

**Población servida**: es el número de personas abastecidas por un sistema de suministro de agua.

**Posesión de residuos o desechos peligrosos.** Es la tenencia de esta clase de residuos con ánimo de señor y dueño, sea que el dueño o el que se da por tal, tenga la cosa por sí mismo, o por otra persona que la tenga en lugar y a nombre de él.
**Potencia:** es la velocidad a la que se realiza un trabajo.

**Presostatos:** también es conocido como interruptor de presión. Es un aparato que cierra o abre un circuito eléctrico dependiendo de la lectura de presión de un fluido.

**Prestador de servicios públicos:** cualquiera de las personas señaladas en el artículo 15 de la Ley 142 de 1994. Para los efectos de esta resolución, a tales personas se les denomina “la empresa”.

**Prevención de riesgo:** medidas y acciones de intervención restrictiva o prospectiva dispuestas con anticipación con el fin de evitar que se genere riesgo.

**Prorroga.** Es la ampliación de un plazo o tiempo para el ejercicio de un determinado derecho.

**PROURE:** Programa de Uso Racional y Eficiente de la Energía y demás formas de Energía no Convencionales.

**Punto de conexión:** es el punto de conexión eléctrico en el cual el equipo de un usuario está conectado a un STR y/o SDL para propósito de transferir energía eléctrica entre las partes.

**Punto de medición:** es el punto de conexión eléctrico del circuito primario del transformador de corriente que está asociado al punto de conexión, o los bornes del medidor, en el caso del nivel de tensión.

**Radiación solar:** suma de todas las energías provenientes del sol: luz, calor, etc.

**Receptor.** El titular autorizado para realizar las actividades de almacenamiento, aprovechamiento y/o valorización (incluida la recuperación, el reciclado o la regeneración), el tratamiento y/o la disposición final de residuos o desechos peligrosos.

**Reconexión del servicio:** restablecimiento del suministro del servicio público cuando previamente se ha suspendido.

**Recuperación:** son las acciones para el restablecimiento de las condiciones normales de vida mediante la rehabilitación, reparación o reconstrucción del área afectada, los bienes y servicios interrumpidos o deteriorados y el restablecimiento e impulso del desarrollo económico y social de la comunidad.

**Red de distribución o Red Pública** Conjunto de tuberías, accesorios y estructuras que conducen el agua desde el tanque de almacenamiento o planta de tratamiento hasta los puntos de consumo.

**Red interna:** es el conjunto de redes, tuberías accesorios y equipos que integran el sistema de suministro del servicio público al inmueble a partir del medidor, o, en el caso de los suscriptores o usuarios sin medidor, a partir del registro de corte del inmueble.

**Reforestación.** Es el establecimiento de árboles para formar bosques, realizado por el hombre.

**Reinstalación del servicio:** restablecimiento del suministro del servicio público cuando previamente se ha efectuado su corte.

**Remediación.** Conjunto de medidas a las que se someten los sitios contaminados para reducir o eliminar los contaminantes hasta un nivel seguro para la salud y el ambiente o prevenir su dispersión en el ambiente sin modificarlos.

**Residuo o desecho.** Es cualquier objeto, material, sustancia, elemento o producto que se encuentra en estado sólido o semisólido, o es un líquido o gas contenido en recipientes o de pósitos, cuyo generador descarta, rechaza o entrega porque sus propiedades no permiten usarlo nuevamente.

**Resiliencia.** Capacidad de las comunidades y ecosistemas de absorber perturbaciones sin alterar significativamente sus características de estructura y funcionalidad, pudiendo regresar a su estado original una vez que la perturbación ha cesado.

**Restauración ecológica.** Restaurar significa recomponer y reparar. La restauración ecológica busca la recuperación de un ecosistema que ha sido degradado por diferentes factores.

**Riesgo.** Probabilidad o posibilidad de que el manejo, la liberación al ambiente y la exposición a un material o residuo, ocasionen efectos adversos en la salud humana y/o al ambiente.

**Rusticidad.** Es un término botánico utilizado para describir su habilidad de sobrevivir a condiciones adversas de crecimiento.

**Servicio público domiciliario de energía eléctrica:** es el transporte de energía eléctrica desde las redes regionales de transmisión hasta el domicilio del usuario final, incluida su conexión y medición.

**Sistema de conducción** Conjunto de tuberías, ductos o canales que sirven para conducir un fluido.

**Sistema de potabilización** Conjunto de procesos unitarios para purificar el agua y que tienen por objeto hacerla apta para el consumo humano.

**Sistema eléctrico:** conjunto de dispositivos que generan un trayecto o ruta de una corriente eléctrica.

**Sistema interconectado nacional (SIN):** es el sistema compuesto por los siguientes elementos conectados entre sí: las plantas y equipos de generación, la red de interconexión nacional, las redes regionales e interregionales de transmisión, las redes de distribución, y las cargas eléctricas de los Usuarios.
**Superintendencia de servicios públicos domiciliarios, SSPD:** es la entidad encargada del control, inspección y vigilancia de las personas que prestan los servicios públicos domiciliarios.

**Suscriptor:** persona natural o jurídica con la cual se ha celebrado un contrato de condiciones uniformes de servicios públicos.

**Suspensión del servicio:** interrupción temporal del suministro del servicio público respectivo, por alguna de las causales previstas en la Ley o en el contrato.

**Sustancia Nociva:** Sustancias y preparados que, por inhalación, ingestión o penetración cutánea puedan provocar efectos agudos o crónicos e incluso la muerte.

**Tanque de almacenamiento** Depósito destinado a mantener agua para su uso posterior.

**Tanque de compensación** Depósito de agua en un sistema de acueducto, cuya función es compensar las variaciones en el consumo a lo largo del día mediante almacenamiento en horas de bajo consumo y descarga en horas de consumo elevado.

**Tenencia.** Es la que ejerce una persona sobre una cosa, no como dueño, sino en lugar o a nombre del dueño.

**Tensión:** es la presión que ejerce una fuente de suministro de energía eléctrica o fuerza electromotriz sobre las cargas eléctricas o electrones en un circuito eléctrico cerrado, para que se establezca el flujo de una corriente eléctrica.

**Termostato:** es el componente de un sistema de control simple que abre o cierra un circuito eléctrico en función de la temperatura.

**Test de jarras.** Ensayo de laboratorio que simula las condiciones en que se realizan los procesos de oxidación química, coagulación, floculación y sedimentación en la planta.

**Tubo o tubería** Conducto prefabricado, o construido en sitio, de concreto, concreto reforzado, plástico, poliuretano de alta densidad, asbesto-cemento, hierro fundido, gres vitrificado, PVC, plástico con refuerzo de fibra de vidrio, u otro material cuya tecnología y proceso de fabricación cumplan con las normas técnicas correspondientes. Por lo general su sección es circular.

**Turbiedad.** Propiedad óptica del agua basada en la medida de luz reflejada por las partículas en suspensión.

**Turbina hidráulica:** maquina rotativa accionada por agua, que, a su vez, genera energía mecánica.

**Uso eficiente de la energía**: Es la utilización de la energía, de tal manera que se obtenga la mayor eficiencia energética, bien sea de una forma original de energía y/o durante cualquier actividad de producción, transformación, transporte, distribución y consumo de las diferentes formas de energía.

**Valor admisible.** Es el valor establecido para la concentración de un componente o sustancia, que garantiza que el agua de consumo humano no representa riesgo para la salud del consumidor.

**Vatio:** unidad de potencia y de flujo térmico en el Sistema Internacional de unidades; se define como la potencia capaz de desarrollar el trabajo de un julio en un segundo (1 J/s = 1 N · m/s). Su símbolo es W. En la industria se emplea mucho un múltiplo del vatio: el kilovatio (KW).
**Vertedero.** Es una estructura hidráulica destinada a propiciar el pase, libre o controlado, del agua en los escurrimientos superficiales, siendo el aliviadero en exclusiva para el desagüe y no para la medición.

**Vertimiento.** Descarga final a un cuerpo de agua, a un alcantarillado o al suelo, de elementos, sustancias o compuestos contenidos en un medio líquido.

**Vulnerabilidad:** susceptibilidad o fragilidad física, económica, social, ambiental o institucional que tiene una comunidad de ser afectada o de sufrir efectos adversos en caso de que un evento físico peligroso se presente.

## Bibliografía


Alcaldía La Dorada. (2014). MANUAL DE SILVICULTURA URBANA. La Dorada, Colombia.

Álvarez G, Tovar G, Bocanegra F, Chaparro J, Caicedo G, Rodríguez D, Cardoso L. (n.d.). Manual de Silvicultura Urbana para Bogotá. Bogotá D. C. Jardín Botánico de Bogotá José Celestino Mutis.

Arturo, lauro. (1997). Diseños básicos de acueductos y alcantarillados. 2ª. Ed, Bogotá.
Bloomfield G y Calle A. (n.d.). Principios para la restauración de bosques tropicales: La reforestación. Consultado el 24 de julio de 2017, de http://elti.fesprojects.net/2013%20Agua%20Salud/charla_4_rna_j.slusser.pdf.

Colombia, Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (2005). Guías para manejo seguro y gestión ambiental de 25 sustancias químicas.

Colombia. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible Estrategia Nacional para la prevención y control al Tráfico Ilegal de Especies Silvestres: Diagnóstico y Plan de Acción ajustado; Colombia. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2012. 100 p.

Colombia, Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (2005). Guías ambientales de almacenamiento y transporte por carretera de sustancias químicas peligrosas y residuos peligrosos.

Consejo Nacional de Técnicos Electricistas. (2013). Reglamento Técnico de Electricistas. Bogotá: COLGRAF.

Constitución Política de Colombia. (1991). Recuperada de Biblioteca Legal Jefatura Jurídica y de Derechos Humanos Fuerza Aérea Colombiana.

Corte Constitucional de Colombia. (1998). Sentencia C-158 de 1998. Recuperada de http://www.corteconstitucional.gov.co/relatoria/1998/C-158-98.htm.

Decreto 321 de 1999. “Por el cual se adopta el Plan Nacional de Contingencia contra derrames de Hidrocarburos, Derivados y Sustancias Nocivas”. Febrero 17 de 1999.

DEL. 2014. Plan de Contingencia y Respuesta A Emergencias Frente Derrames De Hidrocarburos e Insumos Químicos. Arequipa. Recuperado de http://www.mysac.com.pe/pdf/PLAN-DE-CONTINGENCIA-CONTRA-DERRAMES-DE-HIDROCARBUROS-E-INSUMOS-QUIMICO.pdf.

Departamento Administrativo de Gestión del medio Ambiente. (2008). Manual de Arborización Urbana. Guía práctica para la selección, siembra, cuidado y protección de árboles y palmas para zonas blandas y parques de Santiago de Cali. Alcaldía de Santiago de Cali.

Dirección Nacional de Bomberos de Colombia. (2018). PLAN DE EFICIENCIA ADMINISTRATIVA Y CERO PAPEL 2018. Bogotá

Ecologistas en acción (2006). Consejos para la plantación de un árbol. Obtenida el 24 de julio de 2017, de http://www.ecologistasenaccion.org/article6953.html.

ENSA. (2022). Guía de Arborización en áreas cercanas a líneas eléctricas. Obtenido de www.ensa.com.pa/sites/default/files/guia_de_arborizacion_final)

EPM. (2019). Guía Técnica de Manejo Forestal en redes de Distribución Eléctrica. Medellín.
Escuela Superior de Administración Pública. (n.d.) Diseño del Plan de Uso Eficiente y Ahorro de Energía. Consultado el 03 de Enero del 2018 www.esap.edu.co/.../6-programa-de-uso-eficiente-y-ahorro-de-energia-pueae.pdf.

Ferreras Tomé Josechu, Estada Aceña Pilar, Herrero Campo Trinidad, Velázquez Perejón Ana, Jiménez Leira Guadalupe, Jiménez Solís José Mª, Santos Cabeza Amador, Solís Ramírez Emilio, García Ocaña Vanessa, Equipo de Argos. Proyectos Educativos S.L. (2011). Guías Didácticas de Educación Ambiental. Consejería de Medio Ambiente, Junta de Andalucía.

Fuerza Aérea Colombiana. (2011). Plan Estratégico Institucional 2011-2030. Bogotá D.C.

Fuerza Aérea Colombiana. (2007). Directiva Permanente 069 de 2009 “Manejo de Residuos Sólidos al Interior de las Unidades Militares Aéreas”. Recuperado de https://srvawak/kawak/ gst_documental/ doc_visualizar.php?v=3253.

Fuerza Aérea Colombiana. (2011). Directiva Permanente 059 de 2011 “Embellecimiento Instalaciones Aéreas y Mantenimiento Medidas Pasivas de Seguridad. Recuperado de https://srvawak/kawak/ gst_documental/ doc_visualizar.php?v=3253.

Fuerza Aérea Colombiana. (2013). Directiva Permanente 021 de 2013“Autoevaluación Ambiental al interior de las UMA”. Recuperado de https://srvawak/kawak/ gst_documental/ doc_visualizar.php?v=3253.

Fuerza Aérea Colombiana. (2015). Plan de Acción Ambiental. Recuperado de https://srvawak/kawak/ gst_documental/ doc_visualizar.php?v=3253.

Fuerzas Militares de Colombia. (2012). Guía Para La Implementación Del Plan De Gestión Integral De Residuos Sólidos No Peligrosos. Bogotá D.C.

Guerrero, S. M. (2019). LA DEFORESTACIÓN EN COLOMBIA - PROPUESTAS PARA LA MITIGACIÓN DE SUS EFECTOS. Bogotá.
Guía Para Caracterización de Residuos Sólidos Domiciliarios. (n.d.). Consultado el 02 de febrero del 2018 http://www.bvsde.paho.org/bvsars/fulltext/evaluacion/anexo2.pdf.

Jardín Botánico de Bogotá (2004). Manual de Silvicultura Urbana para Bogotá. Bogotá: Imprenta Nacional de Colombia.

Jardín Botánico de Bogotá. 2000. Manual de Arborización para Bogotá, D. C

Hospital San José E.S.E. San Sebastián de Mariquita. (2017). Plan de Gestión Integral de Residuos Hospitalarios y Similares – PGIRHS. Mariquita-Tolima.

Ley 1523 de 2012. “Por la cual se adopta la política nacional de gestión del riesgo de desastres y se establece el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres y se dictan otras disposiciones. Abril 24 de 2012.

Manual de arborización urbana para Bogotá. (n.d.). Consultado el 25 de julio de 2017 de http://www.academia.edu/8694220/Manual_de_Arborizacion_para_Bogota.

Manual de Silvicultura Urbana. (2014). La Dorada-Caldas.

Ministerio de Agricultura. (1978). Decreto 1541 de 1978 “Por el Cual se por el cual se reglamenta la Parte III del Libro II del Decreto-Ley 2811 de 1974: "De las aguas no marítimas" y parcialmente la Ley 23 de 1973. https://www.minagricultura.gov.co/ Normatividad/ Paginas/ Decretos.aspx

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, Decreto 1076 de 2015.

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (2014). *Quinto Informe Nacional de Biodiversidad en Colombia ante el convenio de Diversidad Biológica.* Bogotá, D.C, Colombia. 101 p.

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2000). Reglamento Técnico Del Sector De Agua Potable y Saneamiento Básico RAS-2000. Recuperado de Portafolio Legal Dirección de Instalaciones Aéreas – Fuerza Aérea Colombiana.

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2003). Resolución 1045 de 2003 “Por la cual se adopta la metodología para la elaboración de los Planes de Gestión Integral de Residuos Sólidos, PGIRS, y se toman otras determinaciones". https://www.minambiente.gov.co/ index.php/ normativa/ resoluciones.

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2005). Decreto 4741 de 2005“por el cual se reglamenta parcialmente la prevención y el manejo de los residuos o desechos peligrosos generados en el marco de la gestión integral”. https://www.minambiente.gov.co/ index.php/ normativa/ decretos.

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2006). Resolución 1402 de 2006“por la cual se desarrolla parcialmente el Decreto 4741 del 30 de diciembre de 2005, en materia de residuos o desechos peligrosos”.https://www.minambiente.gov.co/ index.php/ normativa/ resoluciones.

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2008). Resolución 0811 de 2008 “Por medio de la cual se definen los lineamientos a partir de los cuales la autoridad sanitaria y las personas prestadoras, concertadamente definirán en su área de influencia los lugares y puntos de muestreo

para el control y la vigilancia de la calidad del agua para consumo humano en la red de distribución". https://www.minambiente.gov.co/ index.php/ normativa/ resoluciones.

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2010). Decreto 3930 de 2010 “Por el cual se reglamenta parcialmente el Título I de la Ley 9ª de 1979, así como el Capítulo II del Título VI - Parte III- Libro II del Decreto-ley 2811 de 1974 en cuanto a usos del agua y residuos líquidos y se dictan otras disposiciones.". https://www.minambiente.gov.co/ index.php/ normativa/ decretos.

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.2015. Resolución 631 de 2015 “Por el cual se establecen los parámetros y los valores límites máximos permisibles en los vertimientos puntuales a cuerpos de agua superficiales y a los sistemas de alcantarillado público y se dictan otras disposiciones. https://www.minambiente.gov.co/ index.php/ normativa/ resoluciones

Ministerio de Salud Pública. (1990). Pozos, manantiales y cisternas, normas de construcción y funcionamiento. Bogotá D.C.

Ministerio de Salud y Protección Social. (2012). Resolución 431 de 2012” por la cual se autorizan laboratorios para la realización de análisis físicos, químicos y microbiológicos al agua para consumo humano. Recuperado de https://www.minsalud.gov.co/ sites/ rid/Lists/ BibliotecaDigital/RIDE/DE/DIJ/resolucion-0431-de-2012.pdf.

NFPA 704 “Norma para la identificación de peligros en materiales de respuesta ante emergencias”. 2012.

NFPA, National Fire Codes, NFPA 704, Edición electrónica, 2002.

Ojeda A, Becchi F, Cartes S. (2014). Manual de plantación de árboles en áreas urbanas. Santiago de Chile. Maval Ltda.

Pacto Global Red Colombia. (Octubre de 2021). Obtenido de https://www.pactoglobal-colombia.org/news/con-la-iniciativa-cero-papel-compensar-ha-reducido-55-el-consumo-de-papel-en-sus-operaciones.html.

Presidencia de la República. (2000). Ley 599 de 200 Código Penal Colombiano. Recuperado de los archivos legales de la Jefatura Jurídica y de Derechos Humanos de la Fuerza Aérea Colombiana.

Programa Nacional de Fauna Silvestre. Unidad Administrativa Espacial de Aeronáutica Civil. República de Colombia. Versión II. 2008

Programa de Gestión de Riesgos para el control del Peligro Aviario y Fauna. Aeropuerto Internacional El Dorado.

Purcell, L. (2015). Lo esencial para la poda de árboles, FNR-506-S-W. Purdue University Cooperative Extensión, West Lafayette, Ind., USA. Consultado el 24 de julio de 2017. https://www.extension.purdue.edu/extmedia/FNR/FNR-506-S-W.pdf.

Quiroz, César; Tréllez Solís, Eloísa. “Manual de referencia sobre conceptos ambientales”. SECAB, Fundación Konrad Adenauer, Bogotá, 1992.

Resolución 1401 de 2012. “Por la cual se señala el criterio para definir la autoridad ambiental competente para aprobar el plan de contingencia del transporte de hidrocarburos o sustancias nocivas de que trata el inciso 2 del artículo 3 del Decreto 4728 de 2010”. Agosto 16 de 2012.

Ricardo Afredo Lopez Cualla. Elementos de diseño para acueductos y alcantarillados, 2ª. Ed., 2003.

RIVERA, F. (17 de Mayo de 2019). Paco Rivera Noticias. Obtenido de http://pacoriveranoticias.com/2019/05/17/la-tala-por-afectaciones-al-alcantarillado-y-red-sanitaria/

Rodriguez, D. (16 de Septiembre de 2022). La deforestación en Colombia subió 11 % en el primer semestre de 2022. Portafolio.

Rodríguez R., Benito J., Estrada S., (n.d.). Manual cómo plantar un árbol. Consejería de medio rural y pesca.

Sharon J, James R, Denice C, Donald F, Dr Donald L, Dr Kim D, (n.d.). Manual de arboricultura, Guía de estudio para la certificación del arborista. Dr Dan Neely.

The Nature Conservancy. (2012). Santo Domingo. Guía de Capacitación en Educación Ambiental y Cambio Climático.

Tréllez Solís Eloísa. (2004). Manual Guía Para Educadores Educación Ambiental y Conservación de la Biodiversidad en Los Procesos Educativos.

Unidad Administrativa Especial de Aeronáutica Civil Secretaría de Autoridad Aeronáutica - Grupo Estructura Normativa y Estándares Aeronáuticos REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA. RAC 14 Aeródromos, Aeropuertos y Helipuertos. Enmienda 18 abril 2022.

WWF (2022). Informe Planeta Vivo 2022. Hacia una sociedad con la naturaleza en positivo. Almond, R.E.A.; Grooten M.; Juffe Bignoli, D. y Petersen, T. (Eds). WWF, Gland, Suiza.

Vargas B & Molina L. (2010). Cinco árboles urbanos que causan daños severos en las ciudades. Revista nodo Nº 9, Vol. 5. Bogotá D. C.

Vargas R (Ed.). (2007). Guía metodológica para la restauración ecológica del bosque alto andino. Bogotá D. C.

Vargas R., Díaz T., Reyes B., Gómez R. (2012). Guías técnicas para la restauración ecológica de los ecosistemas de Colombia. Bogotá D. C.