



"VIGILADA MINEDUCACIÓN"

# UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

INFORME FINAL PRÁCTICA EMPRESARIAL  
Comité de Acreditación y Currículo Facultad de Ingenierías



## ESTUDIO DE PRE-FACTIBILIDAD DE UN PROYECTO DE RECICLAJE EN MONTERÍA.



"VIGILADA MINEDUCACIÓN"



acreditada  
INSTITUCIONALMENTE  
Res. MEN 2956 de 22 de marzo de 2019, vigencia: 4 años

FUNDACIÓN PARA LA GESTIÓN SOCIAL Y AMBIENTAL DE COLOMBIA –  
GESAMBIENTAL.



GLORIA INÉS GONZÁLEZ VALLEJO

UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA  
FACULTAD DE INGENIERÍAS  
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA AMBIENTAL  
MONTERIA, CÓRDOBA

2021

*Por una universidad con calidad, moderna e incluyente*

Carrera 6ª. No. 76-103 Montería NIT. 891080031-3 - Teléfono: 7860300 - 7860920 [www.unicordoba.edu.co](http://www.unicordoba.edu.co)





# UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

INFORME FINAL PRÁCTICA EMPRESARIAL  
Comité de Acreditación y Currículo Facultad de Ingenierías



## ESTUDIO DE PRE-FACTIBILIDAD DE UN PROYECTO DE RECICLAJE EN MONTERÍA.

FUNDACIÓN PARA LA GESTIÓN SOCIAL Y AMBIENTAL DE COLOMBIA –  
GESAMBIENTAL

GLORIA INÉS GONZÁLEZ VALLEJO

Trabajo de grado presentado, en la modalidad de Práctica Empresarial para optar al Título de  
Ingeniera Ambiental.

Director (es):

LILIANA JUDITH JIMÉNEZ MONTOYA, Esp.

JAVIER DE LA OSSA ARTEAGA, Esp.

UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA  
FACULTAD DE INGENIERÍAS  
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA AMBIENTAL  
MONTERÍA, CÓRDOBA

2021

*Por una universidad con calidad, moderna e incluyente*

Carrera 6ª. No. 76-103 Montería NIT. 891080031-3 - Teléfono: 7860300 - 7860920 [www.unicordoba.edu.co](http://www.unicordoba.edu.co)





# UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

INFORME FINAL PRÁCTICA EMPRESARIAL  
Comité de Acreditación y Currículo Facultad de Ingenierías



**La responsabilidad ética, legal y científica, de las ideas, conceptos, y resultados del proyecto de investigación, serán responsabilidad de los autores.**

**Artículo 59, Acuerdo N° 022 del 21 de febrero de 2018 del Consejo Superior.**

**Tener en cuenta los Artículos y directrices establecidos la Resolución 1775, del 21 de agosto de 2019. En donde se establecen las directrices y las políticas de funcionamiento del repositorio institucional de la Universidad de Córdoba (Artículos tercero, octavo, once, entre otros).**

**“11 – BUENA FE: La universidad considera que la producción intelectual que, los profesores, funcionarios administrativos y estudiantes le presenten, es realizada por éstos, y que no han transgredido los derechos de otras personas. En consecuencia, la aceptará, protegerá, publicará y explotará, según corresponda y lo considere pertinente”. Artículo 1, Acuerdo N° 045 del 25 de mayo de 2018 del Consejo Superior.**





"VIGILADA MINEDUCACIÓN"

# UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

INFORME FINAL PRÁCTICA EMPRESARIAL  
Comité de Acreditación y Currículo Facultad de Ingenierías



Nota de aceptación

---

---

---

---

Firma del jurado

---

Firma del jurado

---

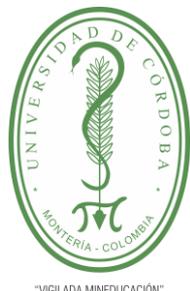
*Por una universidad con calidad, moderna e incluyente*

Carrera 6ª. No. 76-103 Montería NIT. 891080031-3 - Teléfono: 7860300 - 7860920 [www.unicordoba.edu.co](http://www.unicordoba.edu.co)



Certificado GP 134-1

Certificado SC 5278-1



"VIGILADA MINEDUCACIÓN"

# UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

INFORME FINAL PRÁCTICA EMPRESARIAL  
Comité de Acreditación y Currículo Facultad de Ingenierías



## Tabla de Contenido

1.	Introducción	7
2.	Plataforma Estratégica de la Empresa	9
2.1.	Misión .....	10
2.2.	Visión.....	10
2.3.	Estructura Orgánica .....	10
2.4.	Descripción del Área de Trabajo .....	10
3.	Marco Teórico	12
4.	Diagnóstico Específico de la Empresa	15
5.	Actividades Desarrolladas	17
5.1.	Otras Actividades Desarrolladas.....	18
6.	Propuesta de Mejoramiento	20
7.	Aportes del Estudiante	21
8.	Conclusiones	23
9.	Recomendaciones	25
10.	Bibliografía	26
11.	Anexos	29

*Por una universidad con calidad, moderna e incluyente*

Carrera 6ª. No. 76-103 Montería NIT. 891080031-3 - Teléfono: 7860300 - 7860920 [www.unicordoba.edu.co](http://www.unicordoba.edu.co)





"VIGILADA MINEDUCACIÓN"

# UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

INFORME FINAL PRÁCTICA EMPRESARIAL  
Comité de Acreditación y Currículo Facultad de Ingenierías



## Listado De Tablas

Tabla 1. <i>Generalidades GESAMBIENTAL</i> .....	9
Tabla 2 <i>Portafolio de Servicios GESAMBIENTAL</i> .....	16
Tabla 3 <i>Actividades Desarrolladas</i> .....	17

## Listado De Figuras

Figura 1. <i>Estructura organizativa GESAMBIENTAL (2020)</i> .....	10
--------------------------------------------------------------------	----

## Listado de Ilustraciones

Ilustración 1 Socialización de Plan de Manejo Ambiental. ....	18
Ilustración 2 Visitas de acompañamiento y seguimiento al desarrollo del proyecto. ....	19
Ilustración 3 Visitas de acompañamiento y seguimiento al desarrollo del proyecto. ....	19

## Listado de Anexos

Anexo 1 Documento Técnico de Línea Base para el Estudio de Prefactibilidad de Un Proyecto de Reciclaje en la Ciudad de Montería. ....	29
Anexo 2. Objetivos del informe de la Practica Empresarial.....	66

**Por una universidad con calidad, moderna e incluyente**

Carrera 6ª. No. 76-103 Montería NIT. 891080031-3 - Teléfono: 7860300 - 7860920 [www.unicordoba.edu.co](http://www.unicordoba.edu.co)





"VIGILADA MINEDUCACIÓN"

# UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

INFORME FINAL PRÁCTICA EMPRESARIAL  
Comité de Acreditación y Currículo Facultad de Ingenierías



## 1. Introducción

La ciudad de Montería, capital del departamento de Córdoba, localizada en el norte de Colombia, la cual ha sido considerada como ciudad sostenible, certificada por el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) y la organización ambiental World Wildlife Fund - WWF. Esta certificación se obtuvo por las acciones o prácticas que se vienen desarrollando en el municipio, como son; prácticas agrícolas sustentables, el mejoramiento en la gestión de residuos en todos los niveles y su plan integral de movilidad sostenible, con lo cual la ciudad busca reducir sus emisiones para el 2019 en relación con los que registraba en el 2009. (WWF, 27 de Julio de 2018). Es decir, Montería es una ciudad modelo para el mundo y es atractivo turístico por su riqueza natural y su calidad urbana (Revista Semana, 2018).

Como la mayoría de las ciudades en crecimiento, esta ciudad produce una gran cantidad de residuos sólidos que finalmente se convierten en basuras que van a parar en el mejor de los casos al relleno sanitario. Esta generación de “basuras” se debe principalmente a los hábitos de consumo de la población, a la falta de políticas y exigencias de tipo legal para incentivar la separación en la fuente, la reutilización y el reciclaje de estos desechos o residuos, para así, poder incorporarlos nuevamente a un ciclo productivo.

Esta problemática ha sido contemplada en el Plan de Acción para combatir el cambio climático, por lo que se debe promover la separación en la fuente y el aprovechamiento de los residuos sólidos urbanos para contribuir positivamente al control de los impactos ambientales ocasionados por estos (Alcaldía de Montería, 2019). En ese sentido, la ciudad necesita la creación y construcción de estaciones de clasificación y aprovechamiento de residuos sólidos municipales, que sirvan como herramienta para que la población recicladora ejerza la prestación del servicio público de aseo en la actividad de aprovechamiento, en un espacio digno y conforme a la normativa vigente, accediendo de esta forma al cobro vía tarifa de la actividad que desempeñan.

***Por una universidad con calidad, moderna e incluyente***

Carrera 6ª. No. 76-103 Montería NIT. 891080031-3 - Teléfono: 7860300 - 7860920 [www.unicordoba.edu.co](http://www.unicordoba.edu.co)





"VIGILADA MINEDUCACIÓN"

# UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

INFORME FINAL PRÁCTICA EMPRESARIAL  
Comité de Acreditación y Currículo Facultad de Ingenierías



Una estación de clasificación y aprovechamiento de residuos sólidos (ECA) implica beneficios a la población en general, como cultura ciudadana sobre el adecuado manejo de los residuos sólidos urbanos, reducción en la generación de residuos sólidos, prolongación de la vida útil del relleno sanitario de la ciudad de Montería y mitigación de los impactos ambientales asociados a la generación y manejo de residuos sólidos. En cumplimiento de su objeto social, y contribuir en las soluciones a la problemática, la Fundación para la Gestión Social y Ambiental de Colombia en el año 2019, en el área de Formulación de proyectos, planteó realizar un análisis técnico (estudio de pre-factibilidad) para incursionar en la línea del reciclaje, específicamente para la instalación de una estación de clasificación de residuos aprovechables. Esta fue la función principal de la práctica empresarial.

En el documento, se presenta una recopilación de información, como base para realizar un estudio de prefactibilidad para el montaje y operación de una estación de aprovechamiento de residuos sólidos, en la ciudad de Montería, conforme a los procedimientos del Decreto 596 del 11 de abril de 2016, que reglamenta el esquema de la actividad de aprovechamiento del servicio público de aseo y el régimen transitorio para la formalización de los recicladores de oficio y se dictan otras disposiciones.

***Por una universidad con calidad, moderna e incluyente***

Carrera 6ª. No. 76-103 Montería NIT. 891080031-3 - Teléfono: 7860300 - 7860920 [www.unicordoba.edu.co](http://www.unicordoba.edu.co)



Certificado GP 134-1



Certificado SC 5278-1



# UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

INFORME FINAL PRÁCTICA EMPRESARIAL  
Comité de Acreditación y Currículo Facultad de Ingenierías



## 2. Plataforma Estratégica de la Empresa

**Tabla 1. Generalidades GESAMBIENTAL**

ASPECTOS GENERALES DE LA FUNDACIÓN	
LOGO	
RAZON SOCIAL	Fundación para la Gestión Social y Ambiental de Colombia.
NIT	900.798.516 - 8
REPRESENTANTE LEGAL	Karen de la Ossa Arteaga
CORREO ELECTRÓNICO	<a href="mailto:f.gesambiental@hotmail.com">f.gesambiental@hotmail.com</a>
DIRECCIÓN	Kra 14B No. 40 – 08. Urb. Brizalia, Montería
TELÉFONO DE CONTACTO	300 836 8400

La Fundación GESAMBIENTAL, es una persona jurídica de derecho privado, de utilidad común y sin ánimo de lucro, cuyo objeto es la formulación y ejecución de proyectos sociales y ambientales que contribuyan al bienestar de la población y a la protección y conservación del medio ambiente. Fue creada en diciembre del año 2014, por un grupo de profesionales con experiencia en la formulación y ejecución de proyectos sociales y ambientales, con el objeto de aunar esfuerzos y contribuir al mejoramiento de las condiciones de vida de la población y la conservación de nuestros recursos naturales. Cuenta con un equipo de profesionales en las áreas de: Ciencias ambientales, Humanidades, Ingenierías y Finanzas, los cuales están capacitados para gestionar, formular, ejecutar y evaluar proyectos: sociales, ambientales, de infraestructura y desarrollo rural.

*Por una universidad con calidad, moderna e incluyente*

Carrera 6ª. No. 76-103 Montería NIT. 891080031-3 - Teléfono: 7860300 - 7860920 [www.unicordoba.edu.co](http://www.unicordoba.edu.co)





# UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

INFORME FINAL PRÁCTICA EMPRESARIAL  
Comité de Acreditación y Currículo Facultad de Ingenierías



## 2.1.Misión

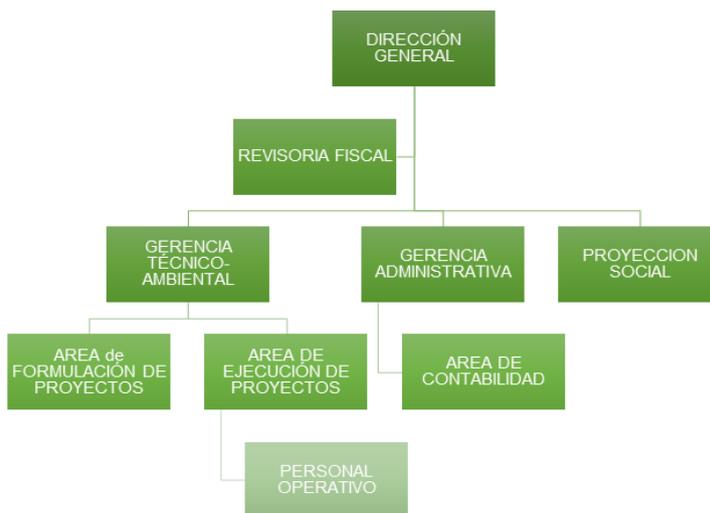
Trabajar por la sostenibilidad social y ambiental de Colombia, siendo parte activa en la gestión, formulación, ejecución y evaluación de proyectos sostenibles, que contribuyan al bienestar de la población, al mejoramiento de la calidad de vida y la conservación del medio ambiente.

## 2.2.Visión

Ser líder en la gestión Socio - Ambiental de Colombia, contribuyendo al desarrollo socio económico y la sostenibilidad ambiental.

## 2.3.Estructura Orgánica

Figura 1. Estructura organizativa GESAMBIENTAL (2020).



## 2.4.Descripción del Área de Trabajo

El área de trabajo donde se desarrolló la práctica empresarial es la de Formulación de Proyectos, adscrita a la Gerencia Técnico-Ambiental. En esta área se elaboran propuestas y se formulan proyectos, con miras a la consecución de recursos para el cumplimiento de la misión de la fundación. Esta dependencia está a cargo de un Ingeniero Sanitario y Ambiental, y los trabajos se direccionan de la siguiente forma:

- **Participación en convocatorias públicas y privadas:** se realiza consulta permanente del portal único de contratación (sistema SECOP), para identificar convocatorias cuyo





"VIGILADA MINEDUCACIÓN"

# UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

INFORME FINAL PRÁCTICA EMPRESARIAL  
Comité de Acreditación y Currículo Facultad de Ingenierías



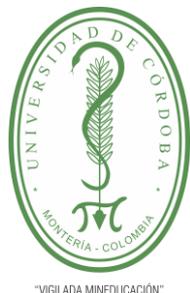
objeto se enmarque en la formulación y ejecución de proyectos de ingeniería y socioambientales.

- **Formulación de proyectos:** La Fundación, dentro de su plan de gestión anual, plantea entre otros aspectos, la identificación de fuentes para consecución de recursos, la proyección social y el direccionamiento estratégico. En ese sentido, se planteó la formulación de proyectos como un mecanismo para el crecimiento de la organización, con miras a la consecución de recursos, que permitan generar empleo, brindar un beneficio social a las comunidades y principalmente contribuir a un desarrollo sostenible en nuestro territorio.

*Por una universidad con calidad, moderna e incluyente*

Carrera 6ª. No. 76-103 Montería NIT. 891080031-3 - Teléfono: 7860300 - 7860920 [www.unicordoba.edu.co](http://www.unicordoba.edu.co)





"VIGILADA MINEDUCACIÓN"

# UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

INFORME FINAL PRÁCTICA EMPRESARIAL  
Comité de Acreditación y Currículo Facultad de Ingenierías



## 3. Marco Teórico

A continuación, se presentan los conceptos que permiten comprender de manera clara el alcance del informe.

En primer lugar, es importante entender la diferencia entre un estudio de factibilidad y la factibilidad de un proyecto. (Burgos, A. 2017) menciona que la **Pre-factibilidad** se elabora sobre la base de antecedentes precisos obtenidos principalmente de fuentes de información primarias. Las variables cualitativas son mínimas comparadas con los estudios anteriores, mientras que, la **Factibilidad** profundiza en la investigación y se funda, principalmente, en información proveniente de fuentes secundarias para definir las variables principales referidas al mercado. En términos generales, se estiman las inversiones probables, los costos de operación y los ingresos que generará el proyecto.

**Gestión Integral de Residuos Sólidos:** Según la norma técnica colombiana de residuos sólidos (GTC 24, 2009) Es el conjunto de operaciones y disposiciones encaminadas a dar a los residuos producidos el destino más adecuado desde el punto de vista ambiental, de acuerdo con sus características, volumen, procedencia, costo, tratamiento, posibilidades de recuperación, aprovechamiento, comercialización y disposición final.

**Residuo sólido aprovechable:** Es cualquier material, objeto, sustancia o elemento sólido que no tiene valor de uso para quien lo genere, pero que es susceptible de aprovechamiento para su reincorporación a un proceso productivo.

**Almacenamiento:** Según el decreto 1713 de 2002 es la acción del usuario de colocar temporalmente los residuos sólidos en recipientes, depósitos contenedores retornables o desechables mientras se procesan para su aprovechamiento, transformación, comercialización o se presentan al servicio de recolección para su tratamiento o disposición final.

*Por una universidad con calidad, moderna e incluyente*

Carrera 6ª. No. 76-103 Montería NIT. 891080031-3 - Teléfono: 7860300 - 7860920 [www.unicordoba.edu.co](http://www.unicordoba.edu.co)





"VIGILADA MINEEDUCACIÓN"

# UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

INFORME FINAL PRÁCTICA EMPRESARIAL  
Comité de Acreditación y Currículo Facultad de Ingenierías



**Aprovechamiento:** Es el proceso mediante el cual, a través de un manejo integral de los residuos sólidos, los materiales recuperados se reincorporan al ciclo económico y productivo en forma eficiente, por medio de la reutilización, el reciclaje, la incineración con fines de generación de energía, el compostaje o cualquier otra modalidad que conlleve beneficios sanitarios, ambientales y/o económicos.

**Unidades Económicas De Reciclaje (UER):** establecimientos comerciales e industriales dedicados al acopio, la compra, pre-transformación, transformación y venta de material con potencial reciclable en el perímetro urbano de la ciudad (UAESP. (2011))

**Bodegas:** Según el Decreto 620 de 2007, son predios con área mínima de 500 m<sup>2</sup>. Además del almacenamiento, tienen pretratamiento o tratamiento de residuos sólidos ordinarios.

**Centros de Acopio:** Este tipo de bodegas se caracteriza por realizar actividades más tecnificadas relacionadas con la separación, clasificación, embalaje y almacenamiento de material reciclable. Muestran en su dinámica comercial y operativa una especialidad en determinadas actividades y materiales.

**Economía Circular:** es un modelo de desarrollo económico que incluye la valorización continua de los recursos, el cierre de ciclos de materiales, agua y energía, la creación de nuevos modelos de negocio, la promoción de la simbiosis industrial y la consolidación de ciudades sostenibles, con el fin, entre otros, de optimizar la eficiencia en la producción y consumo de materiales, y reducir la huella hídrica y de carbono. (Gobierno de la República de Colombia, 2019)

La Fundación GESAMBIENTAL como empresa proveedora hace uso de la herramienta COLOMBIA COMPRA EFICIENTE, la cual permite la cooperación del estado con ciudadanos y/o empresas que pueda prestar servicios requeridos por este (El estado).

En el año 2003 entró en funcionamiento el portal, único de contratación como mecanismos

*Por una universidad con calidad, moderna e incluyente*

Carrera 6ª. No. 76-103 Montería NIT. 891080031-3 - Teléfono: 7860300 - 7860920 [www.unicordoba.edu.co](http://www.unicordoba.edu.co)





"VIGILADA MINEDUCACIÓN"

# UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

INFORME FINAL PRÁCTICA EMPRESARIAL  
Comité de Acreditación y Currículo Facultad de Ingenierías



de información de los procesos contractuales del estado: **SECOP I**: permite a las entidades estatales cumplir con las obligaciones de publicidad de los diferentes actos expedidos en los procesos contractuales y permite a los interesados en participar en los procesos de contratación, proponentes, veedurías y a la ciudadanía en general, consultar el estado de estos. (**SECOP I** (2019, 15 de enero)), actualmente también se trabaja con SECOP II, que es una plataforma transaccional en la cual las Entidades Estatales pueden hacer todo el Proceso de Contratación en línea.

Los Proveedores pueden conocer la demanda de las Entidades Estatales, obtienen información de los Procesos de Contratación, presentan ofertas y gestionan sus contratos; los organismos de control hacen la auditoría del Sistema de Compra; y la sociedad civil conoce la forma como las Entidades Estatales ejecutan el dinero de los contribuyentes para entregar bienes, obras y servicios a las personas. (SECOP II. (2021, 14 septiembre)).

*Por una universidad con calidad, moderna e incluyente*

Carrera 6ª. No. 76-103 Montería NIT. 891080031-3 - Teléfono: 7860300 - 7860920 [www.unicordoba.edu.co](http://www.unicordoba.edu.co)



Certificado GP 134-1



Certificado SC 5278-1



"VIGILADA MINEDUCACIÓN"

# UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

INFORME FINAL PRÁCTICA EMPRESARIAL  
Comité de Acreditación y Currículo Facultad de Ingenierías



## 4. Diagnóstico Específico de la Empresa

La FUNDACIÓN PARA LA GESTIÓN SOCIAL Y AMBIENTAL DE COLOMBIA - GESAMBIENTAL, es una ONG sin ánimo de lucro, que cuenta con 7 años de experiencia, dedicados a la prestación de servicios de consultoría socioambiental, seguridad alimentaria, ingeniería sanitaria, emprendimiento y fortalecimiento rural, con el objeto de contribuir al mejoramiento de las condiciones de vida de las comunidades y la conservación de nuestros recursos naturales. Las áreas de trabajo se muestran en la en la tabla 2.

En cumplimiento de su objeto social, y contribuir en las soluciones a la problemática, la Fundación para la Gestión Social y Ambiental de Colombia en el año 2019, en el área de Formulación de proyectos, planteó realizar un análisis técnico (estudio de pre-factibilidad) para incursionar en la línea del reciclaje, específicamente para establecer los lineamientos que conlleven a la instalación de una estación de clasificación de residuos aprovechables. Con el propósito de dar apoyo en los proyectos trazados por la fundación GESAMBIENTAL, las directivas deciden realizar convenio con la universidad de Córdoba con el fin de vincular un practicante en el área Gerencia Técnico-Ambiental. En dicha práctica la función principal fue la recopilación de información para el cumplimiento de esta meta, y brindar apoyo en la ejecución de otros proyectos que se venían desarrollando.

*Por una universidad con calidad, moderna e incluyente*

Carrera 6ª. No. 76-103 Montería NIT. 891080031-3 - Teléfono: 7860300 - 7860920 [www.unicordoba.edu.co](http://www.unicordoba.edu.co)





# UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

**INFORME FINAL PRÁCTICA EMPRESARIAL**  
**Comité de Acreditación y Currículo Facultad de Ingenierías**



**Tabla 2 Portafolio de Servicios GESAMBIENTAL**

Portafolio de Servicios GESAMBIENTAL			
Ambiental y de Saneamiento	Socio-Empresarial	Gestión De Proyectos	Desarrollo Rural
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elaboración de estudios de impacto y PMA para proyectos de ingeniería, exploración y explotación de recursos naturales renovables y no renovables.</li> <li>• Formulación e implementación de planes de: manejo de residuos sólidos, saneamiento, manejo de vertimientos, gestión del riesgo, forestales y de cumplimiento ambiental.</li> <li>• Asesoría para la implementación y seguimiento a las medidas de control, mitigación y compensación de impactos socioambientales, en el marco del desarrollo de obras y proyectos de explotación de recursos naturales.</li> <li>• Asesorías para la gestión de permisos y trámites ante las autoridades ambientales. Diseño e implementación de programas y proyectos de Educación Ambiental. Diseño de sistemas hidrosanitarios</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gerencia de proyectos. Evaluación socioeconómica de proyectos, incluyendo estudios de pre-factibilidad, factibilidad y de mercadeo</li> <li>• Asesorías para la gestión organizativa y socio-empresarial a grupos comunitarios que desarrollen actividades productivas, fortaleciendo la autogestión y liderazgo para la consecución y ejecución de recursos</li> <li>• Desarrollo de ciclos de capacitación socio-empresariales y técnicos que mejoren las habilidades y competencias para el empleo, creación de oportunidades sostenibles de generación de ingresos y desarrollo humano.</li> <li>• Consultoría para la constitución de organización socio-empresariales.</li> <li>• Asesoría para la formulación, implementación, actualización y evaluación de SG-SST</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Formulación, ejecución, evaluación y seguimiento de proyectos productivos, de infraestructura y de desarrollo.</li> <li>• Formulación, coordinación e implementación de proyectos de ayuda humanitaria.</li> <li>• Formulación de proyectos sociales y ambientales, para la consecución de recursos ante entidades del orden nacional e internacional.</li> <li>• Asesorías en procesos de consulta previa, para comunidades étnicas y procesos de lineamientos de participación, para comunidades civiles.</li> <li>• Consultoría para la gestión de proyectos de reducción de pobreza y mejoramiento de la calidad de vida, con comunidades vulnerables, víctimas y minorías étnicas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Asistencia técnica y profesional para el fortalecimiento en la producción y comercialización de productos y servicios en el ámbito rural, enfocada a grupos y organizaciones comunitarias.</li> <li>• Asesorías para el fortalecimiento de cadenas productivas y alianzas comerciales en torno a productos agropecuarios</li> <li>• Formulación de planes de desarrollo rural.</li> <li>• Prestación del servicio de asistencia técnica directa rural a productores agropecuarios. Asesoría en agricultura sostenible</li> <li>• Asesoría en la planificación de créditos agropecuarios ante entidades financieras.</li> <li>• Gestión y desarrollo de proyectos de seguridad alimentaria.</li> <li>• Asesoría en la realización de la evaluación agropecuaria municipal anual, (EVA).</li> </ul>

*Por una universidad con calidad, moderna e incluyente*



# UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

INFORME FINAL PRÁCTICA EMPRESARIAL  
Comité de Acreditación y Currículo Facultad de Ingenierías



## 5. Actividades Desarrolladas

Tabla 3 Actividades Desarrolladas

Actividades Desarrolladas	
Objetivos Propuestos	Actividades de Cumplimiento
Revisar la documentación bibliográfica y técnica de los lineamientos básicos requeridos para la construcción de una Estación de Clasificación y Aprovechamiento de Residuos Sólidos (ECA).	Para el desarrollo de este objetivo se realizó la recopilación de información primaria y secundaria relacionada con el manejo integral de Residuos Sólidos y su aprovechamiento, por medios de revisión e implementación de recolección de información (Bases de datos, encuestas, etc.), sobre la prestación del servicio de recolección de residuos sólidos y comercialización del reciclaje como producto, así como su aceptación dentro del mercado en el municipio de Montería.
Identificar los lineamientos normativos para la construcción de una Estación de Clasificación y Aprovechamiento de Residuos Sólidos (ECA).	Se realizó revisión de la normatividad ambiental vigente que reglamenta el tema de aprovechamiento de residuos sólidos, así como estado del arte asociado a implementación de ECA's y finalmente, se estudiaron los lineamientos y pautas para la estructuración del estudio de prefactibilidad para la implementación/construcción de una estación de clasificación y aprovechamiento de residuos sólidos (ECA) según la normatividad.
Establecer los costos y proyección de ingresos asociados a la construcción y operación de una Estación de Clasificación de Aprovechamiento de Residuos Sólidos (ECA) en la ciudad de Montería.	Luego de la recopilación de información y su posterior análisis para identificar la relación de costos, se realizó la evaluación económica del proyecto, que permite determinar la conveniencia de su ejecución.

*Por una universidad con calidad, moderna e incluyente*

Carrera 6ª. No. 76-103 Montería NIT. 891080031-3 - Teléfono: 7860300 - 7860920 [www.unicordoba.edu.co](http://www.unicordoba.edu.co)



# UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

INFORME FINAL PRÁCTICA EMPRESARIAL  
Comité de Acreditación y Currículo Facultad de Ingenierías



## 5.1. Otras Actividades Desarrolladas

### 5.1.1. Apoyo en Proyectos

Apoyo para la ejecución del subproyecto Piscícola “Fortalecimiento de la producción piscícola mediante el policultivo de cachama híbrida y Bocachico con productores de la asociación de productores agropecuarios de la vereda El Corozo, corregimiento Patio Bonito, municipio de Montería, departamento de Córdoba”, del proyecto Alianzas productivas del Ministerio de Agricultura.

Entre las actividades de apoyo se destacan:

- Realización de visitas técnicas para la ejecución y socialización del Plan de Manejo Ambiental.
- Apoyo en actividades del Plan Socio-empresarial.
- Apoyo logístico y técnico para atender visita de seguimiento por parte de funcionarios del Ministerio de Agricultura y Gobernación de Córdoba.



Ilustración 1 Socialización de Plan de Manejo Ambiental.

*Por una universidad con calidad, moderna e incluyente*

Carrera 6ª. No. 76-103 Montería NIT. 891080031-3 - Teléfono: 7860300 - 7860920 [www.unicordoba.edu.co](http://www.unicordoba.edu.co)





# UNIVERSIDAD DE CORDOBA

INFORME FINAL PRÁCTICA EMPRESARIAL  
Comité de Acreditación y Currículo Facultad de Ingenierías



Ilustración 2 Visitas de acompañamiento y seguimiento al desarrollo del proyecto.



Ilustración 3 Visitas de acompañamiento y seguimiento al desarrollo del proyecto.

## 5.1.2. Revisión de Convocatorias Públicas y Privadas

Se realiza consulta permanente del portal único de contratación (sistema SECOP y otros), para identificar convocatoria, cuyo objeto se enmarque en la formulación y ejecución de proyectos de ingeniería y socioambientales.



*Por una universidad con calidad, moderna e incluyente*

Carrera 6ª. No. 76-103 Montería NIT. 891080031-3 - Teléfono: 7860300 - 7860920 [www.unicordoba.edu.co](http://www.unicordoba.edu.co)



"VIGILADA MINEDUCACIÓN"

# UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

INFORME FINAL PRÁCTICA EMPRESARIAL  
Comité de Acreditación y Currículo Facultad de Ingenierías



## 6. Propuesta de Mejoramiento

Durante la práctica empresarial, se identificaron aspectos que requieren ser mejorados en la empresa, como el hecho que la fundación GESAMBIENTAL, no contaba con una base de datos o identificación de entidades que cofinancian proyecto en las líneas de trabajo que se trazó la empresa. En ese sentido, durante el periodo de la práctica, se creó una base de datos, con links para acceder a las oportunidades que estas brindan, esta base de datos quedó abierta para actualizaciones según se requiera.

Así mismo se hizo un registro en la Plataforma SECOP II, la cual es la herramienta con la que el gobierno colombiano busca modernizar el sistema de compras y contratación pública del país (ya que es una versión muy mejorada de la plataforma SECOP I) .A los proveedores les permite, entre tanto, ampliar las oportunidades de contratar con el Estado; realizar sus contratos en línea, lo que además reduce el uso de papel, lo que se convierte en una efectiva estrategia de promover su reputación y por ende sus servicios y confiabilidad.



*Por una universidad con calidad, moderna e incluyente*

Carrera 6ª. No. 76-103 Montería NIT. 891080031-3 - Teléfono: 7860300 - 7860920 [www.unicordoba.edu.co](http://www.unicordoba.edu.co)



# UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

INFORME FINAL PRÁCTICA EMPRESARIAL  
Comité de Acreditación y Currículo Facultad de Ingenierías



## 7. Aportes del Estudiante

En la práctica realizada en la Fundación GESAMBIENTAL. se proporcionó apoyo en diversas actividades enfocadas a la gestión ambiental, dando aplicación a los conocimientos teórico práctico, adquiridos durante el desarrollo de la formación profesional como estudiante del programa de Ingeniería Ambiental de la Universidad de Córdoba. El apoyo del estudiante, entre las demás actividades realizadas, consistió en una recopilación de información para establecer una línea base, con el fin de tener la información que conlleve a identificar la factibilidad de un proyecto de reciclaje en la ciudad de Montería; mediante el establecimiento de una ECA. Conforme a los lineamientos para la implementación de las Estaciones de Aprovechamiento de Residuos Sólidos, y a la información recopilada sobre estudios de prefactibilidad y operación de proyectos de reciclaje, se estructuró la información base para el estudio de pre-factibilidad, el cual incluye los siguientes componentes:

- Análisis preliminar
- Organización y requerimientos para la Operación
- Estudio de Mercado

El estudio de prefactibilidad de un proyecto de reciclaje en la ciudad de Montería, con miras a la creación de una Estación de Aprovechamiento de Residuos Sólidos, está basado en la identificación de alternativas y el análisis técnico de las mismas, por lo que inicialmente se evalúa el problema a solucionar con el proyecto, el servicio que el proyecto genera y las condiciones mínimas. Esta información se presenta en el Anexo 1: “Documento técnico de línea base para el estudio de prefactibilidad de un proyecto de reciclaje en la ciudad de Montería” el cual fue entregado a la empresa.

Para la elaboración de dicho documento (Anexo 1) se recopiló información relacionada con el manejo integral de residuos sólidos y su aprovechamiento en la ciudad. Esta revisión se centró básicamente en la revisión de los registros históricos de la empresa sobre la generación





"VIGILADA MINEDUCACIÓN"

# UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

INFORME FINAL PRÁCTICA EMPRESARIAL  
Comité de Acreditación y Currículo Facultad de Ingenierías



de residuos, revisión de la normatividad ambiental vigente que reglamenta el tema de residuos sólidos (matriz de requisitos legales), estado del arte asociado, y finalmente, se estudiaron los lineamientos y pautas para la implementación de una ECA.

A través de visitas, preguntas y revisión de literatura se examinó el manejo que se le dan a los residuos sólidos al interior de las diversas bodegas destinadas al aprovechamiento en la ciudad, con el objetivo de identificar las fortalezas y debilidades y, con base en esto, determinar las falencias en los procesos y buscar una mejora en el proyecto que desea desarrollar la empresa. Lo anterior fue fundamental para la descripción de los elementos esenciales del proyecto; los equipos, la maquinaria, y las instalaciones necesarias para el proyecto y, por tanto, los costos de inversión y de operación requeridos proceso productivo, número de empleados, jornada laboral, jerarquía administrativa y la revisión del estado actual del aprovechamiento y minimización en la generación de residuos, separación en la fuente, recolección, transporte, almacenamiento temporal, aprovechamiento y disposición final.

Para esto fue necesario hacer un listado de las UER existentes en la ciudad, una caracterización cualitativa y cuantitativa de los residuos sólidos, el reconocimiento del manejo de los residuos y analizar el cumplimiento de la normatividad asociada a los anteriores procesos, cabe resaltar de que la mayoría de las bodegas visitadas se hace un aprovechamiento sin llevar en cuenta cifras exactas de material recolectado.



*Por una universidad con calidad, moderna e incluyente*

Carrera 6ª. No. 76-103 Montería NIT. 891080031-3 - Teléfono: 7860300 - 7860920 [www.unicordoba.edu.co](http://www.unicordoba.edu.co)



"VIGILADA MINEEDUCACIÓN"

# UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

INFORME FINAL PRÁCTICA EMPRESARIAL  
Comité de Acreditación y Currículo Facultad de Ingenierías



## 8. Conclusiones

La proyección de la Fundación para la Gestión Social y Ambiental de Colombia – GESAMBIENTAL queriendo hacer frente a el tema de proyectos de reciclaje, determinó realizar este ESTUDIO DE PRE-FACTIBILIDAD DE UN PROYECTO DE RECICLAJE EN MONTERÍA. Al realizar el diagnóstico de la situación de recuperación y reciclajes de residuos en la ciudad, se evidencia que la mayoría de los recicladores de oficio no desarrollan su labor en condiciones dignas, ya que están expuestos a condiciones extremas de trabajo, como altas temperaturas, lluvias, accidentes laborales por la recuperación de materiales en las calles, en ese sentido, la Fundación pretende establecer alianzas con empresas de reciclaje, así como apoyar a recicladores de oficio para el aprovechamiento de los residuos recuperados en zona residencial del municipio y en sectores industriales, brindándoles mejores condiciones laborales al personal dedicado a este proceso de recuperación ya que es a ellos a quienes se deben incentivar a que continúen con el proceso, garantizándoles la recompensa económica justa y mejorando su ambiente laboral, protegiéndolos de la intemperie (frío, lluvia y el sol, calor) ofreciéndoles espacios más cómodos, seguros y adecuados para el desarrollo de su labor, minimizando así riesgos ocupacionales o laborales.

Así mismo, al analizar la información recopilada, se observó que es necesaria la implementación de ECA's, ya que el alcance de aprovechamiento en esta actividad, que va desde la recolección de los residuos aprovechables presentados por los usuarios del servicio público de aseo, hasta su transporte y transformación en las unidades económicas de reciclaje, tiene una alta tasa de informalidad, además de que no es total la caracterización e inventario de estas, teniendo en cuenta que si es viable la actividad de recolección, transporte y comercialización de material aprovechable, aun así, hay que decir que antes de pensar en una ECA, se debe pensar en fortalecer los peldaños de la



*Por una universidad con calidad, moderna e incluyente*

Carrera 6ª. No. 76-103 Montería NIT. 891080031-3 - Teléfono: 7860300 - 7860920 [www.unicordoba.edu.co](http://www.unicordoba.edu.co)



"VIGILADA MINEDUCACIÓN"

# UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

INFORME FINAL PRÁCTICA EMPRESARIAL  
Comité de Acreditación y Currículo Facultad de Ingenierías

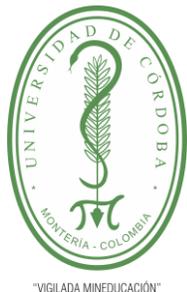


cadena de aprovechamiento, analizando con detenimiento y su debido estudio de factibilidad.



*Por una universidad con calidad, moderna e incluyente*

Carrera 6ª. No. 76-103 Montería NIT. 891080031-3 - Teléfono: 7860300 - 7860920 [www.unicordoba.edu.co](http://www.unicordoba.edu.co)



"VIGILADA MINEDUCACIÓN"

# UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

## INFORME FINAL PRÁCTICA EMPRESARIAL Comité de Acreditación y Currículo Facultad de Ingenierías



### 9. Recomendaciones

Aunque el estudio caracterizó de manera puntual los lineamientos especificados en el decreto 2.3.2.2.9.86 del Decreto 596 de 2016, que aplicados de manera secuencial y correcta, llevará a la construcción de una Estación de Clasificación y Aprovechamiento de Residuos Sólidos, aun así el alcance de la investigación al ser un levantamiento de información primaria, no contempló un análisis exhaustivo sobre las capacidades operativas, empresariales y financieras de las organizaciones de recicladores y el estado de cumplimiento de los requisitos necesarios para convertirse en operador del servicio público de aseo en la actividad de aprovechamiento, en este sentido nuevos trabajos de investigación pueden enfocarse sobre el tema, así mismo es necesario tener en cuenta el marco normativo que presenta cambios constantemente en aras de afrontar los temas de sostenibilidad, así como el marco tarifario del servicio de aseo.



*Por una universidad con calidad, moderna e incluyente*

Carrera 6ª. No. 76-103 Montería NIT. 891080031-3 - Teléfono: 7860300 - 7860920 [www.unicordoba.edu.co](http://www.unicordoba.edu.co)



"VIGILADA MINEDUCACIÓN"

# UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

INFORME FINAL PRÁCTICA EMPRESARIAL  
Comité de Acreditación y Currículo Facultad de Ingenierías



## 10. Bibliografía

- Alcaldía de Montería. (2019). Plan Maestro de Cambio Climático Montería ciudad verde 2019. 60.
- Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación (ICONTEC), GTC 24. Gestión Ambiental. Residuos Sólidos. Guía Para la Separación en la Fuente (2009). Bogotá, D.C.
- DECRETO 1077 DE 2015. Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Vivienda, Ciudad y Territorio. Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio.
- DOCUMENTO TÉCNICO PARA LA ACTIVIDAD DE APROVECHAMIENTO EN EL MARCO DEL SERVICIO PÚBLICO DE ASEO. (2019, 3 mayo). Unidad Administrativa Especial De Servicios Públicos  
UAESP. <http://www.uaesp.gov.co/sites/default/files/documentos/DTO%20Aprovechamiento%20Anexo%202%20Versio%CC%81n%20publicacio%CC%81n%20para%20comentarios%2002-04-2019.pdf>
- FORMALÍZATE (2017, 5 diciembre). Comisión de Regulación de Agua Potable y Saneamiento Básico  
CRA. [https://www.cra.gov.co/documents/infografia\\_recicladores\\_vFINAL.pdf](https://www.cra.gov.co/documents/infografia_recicladores_vFINAL.pdf)
- Herrera, D. (s. f.). *CARTILLA DE EDUCACIÓN AMBIENTAL*. Repositorio U Cundinamarca. <https://repositorio.ucundinamarca.edu.co/bitstream/handle/20.500.12558/1959/CARTILLA%20EDUCACION%20AMBIENTAL.pdf?sequence=2&isAllowed=y>





"VIGILADA MINEDUCACIÓN"

# UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

## INFORME FINAL PRÁCTICA EMPRESARIAL Comité de Acreditación y Currículo Facultad de Ingenierías



- *Decreto 596 de 2016 - EVA - Función Pública.* (2015, 1 diciembre). Función Pública. <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=69038>
- Salazar, D., Umaña, G., Salazar, C., Gil, J., Stanley, M., & Bessalel, M. (2003). Guía para la gestión del manejo de residuos sólidos municipales: enfoque Centroamérica., 5-23.
- GTC 24. Norma Técnica colombiana. Residuos Sólidos, Guía para la separación en la fuente. 1 – 18, Bogotá, Colombia (20098).
- Guzmán, L. (2019, 12 septiembre). El papel de las Estaciones de Clasificación y Aprovechamiento (ECAS) en el manejo integrado y sostenible de residuos sólidos en Santiago de Cali  
<https://repository.usc.edu.co/bitstream/20.500.12421/2778/1/EL%20PAPEL%20DE%20LAS%20ESTACIONES.pdf>
- Junta de Andalucía. (s.f.). Consecuencias de la generación de residuos. Obtenido de Consejería del Medio Ambiente y Ordenación del Territorio: <https://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/site/portalweb/menuitem.30d4b35a97db5c61716f2b105510e1ca/?vgnnextoid=afc5f103aaf98410VgnVCM2000000624e50aRCRD&vgnnextchannel=5208c0726f767410VgnVCM1000001325e50aRCRD&vgnnextfmt=portalwebSinMenu>
- Burgos B., A. (2017). *Proyecto como proceso cíclico*. Experts Training. [http://www.xprtraining.com/proyectos\\_inversion/proyecto\\_proceso\\_ciclico.html](http://www.xprtraining.com/proyectos_inversion/proyecto_proceso_ciclico.html)
- SECOP I. (2019, 15 enero). Colombia Compra Eficiente | Agencia Nacional de Contratación Pública. <https://colombiacompra.gov.co/compradores/secop-i>



**Por una universidad con calidad, moderna e incluyente**

Carrera 6ª. No. 76-103 Montería NIT. 891080031-3 - Teléfono: 7860300 - 7860920 [www.unicordoba.edu.co](http://www.unicordoba.edu.co)



"VIGILADA MINEDUCACIÓN"

# UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

## INFORME FINAL PRÁCTICA EMPRESARIAL Comité de Acreditación y Currículo Facultad de Ingenierías



- SECOP II. (2021, 14 septiembre). Colombia Compra Eficiente | Agencia Nacional de Contratación Pública. <https://colombiacompra.gov.co/secop-ii>
- UAESP. (2011). CARACTERIZACIÓN DE LA ACTIVIDAD DEL RECICLAJE EN BOGOTÁ. [https://www.habitatbogota.gov.co/sites/default/files/archivos-adjuntos/CARACTERIZACION\\_DE\\_LA\\_ACTIVIDAD\\_DEL\\_RECICLAJE\\_EN\\_BOGOTA%20%281%29.pdf](https://www.habitatbogota.gov.co/sites/default/files/archivos-adjuntos/CARACTERIZACION_DE_LA_ACTIVIDAD_DEL_RECICLAJE_EN_BOGOTA%20%281%29.pdf)
- Ramos, H & Garrido J. (2017) EVALUACIÓN DEL COMPONENTE DE INCLUSIÓN PARA LOS RECICLADORES DE OFICIO EN EL MARCO DE LA GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS DE LA CIUDAD DE MONTERÍA, CÓRDOBA. (trabajo de grado pregrado, universidad de Córdoba)
- Superservicios. (2018). *NORMATIVIDAD Actividad de aprovechamiento.* NORMATIVIDAD - Actividad de aprovechamiento. [https://www.superservicios.gov.co/sites/default/archivos/archivos/1\\_cartilla.pdf](https://www.superservicios.gov.co/sites/default/archivos/archivos/1_cartilla.pdf)
- Gobierno de la República de Colombia, (2019). ESTRATEGIA NACIONAL DE ECONOMÍA CIRCULAR. CIERRE DE CICLOS DE MATERIALES, INNOVACIÓN TECNOLÓGICA, COLABORACIÓN Y NUEVOS MODELOS DE NEGOCIO. Bogotá D.C., Colombia. Presidencia de la República; Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible; Ministerio de Comercio, Industria y Turismo. 1 – 86. <https://www.minambiente.gov.co/wp-content/uploads/2021/06/Estrategia-Nacional-de-Economia-Circular-2019-Final.pdf>





"VIGILADA MINEDUCACIÓN"

# UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

INFORME FINAL PRÁCTICA EMPRESARIAL  
Comité de Acreditación y Currículo Facultad de Ingenierías



## 11. Anexo

**Anexo 1 Documento Técnico de Línea Base para el Estudio de Prefactibilidad de Un Proyecto de Reciclaje en la Ciudad de Montería.**



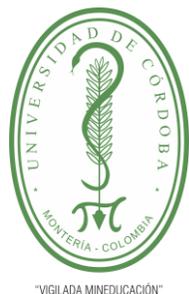
Certificado GP 134-1



Certificado SC 5278-1



*Por una universidad con calidad, moderna e incluyente*



**UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA**

**INFORME FINAL PRÁCTICA EMPRESARIAL**  
**Comité de Acreditación y Currículo Facultad de Ingenierías**



**INFORME TÉCNICO**  
**LÍNEA BASE PARA EL**  
**ESTUDIO DE**  
**PREFACTIBILIDAD DE UN**  
**PROYECTO DE RECICLAJE EN**  
**LA CIUDAD DE MONTERÍA.**



**FUNDACIÓN PARA LA GESTIÓN SOCIAL Y**  
**AMBIENTAL DE COLOMBIA – GESAMBIENTAL.**



*Por una universidad con calidad, moderna e incluyente*

Carrera 6ª. No. 76-103 Montería NIT. 891080031-3 - Teléfono: 7860300 - 7860920 [www.unicordoba.edu.co](http://www.unicordoba.edu.co)



"VIGILADA MINEDUCACIÓN"

# UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

INFORME FINAL PRÁCTICA EMPRESARIAL  
Comité de Acreditación y Currículo Facultad de Ingenierías



## CONTENIDO

1.	DIAGNÓSTICO	34
1.1.	Gestión de Residuos Sólidos	36
1.1.1.	Producción de Residuos	36
1.2.	Aprovechamiento de residuos	38
2.	ANÁLISIS PRELIMINAR	40
2.1.	Requisitos o condiciones para establecimiento de las ECA's	40
2.2.	Marco Legal	43
2.3.	Organización y Requerimientos Para la Operación del Proyecto	47
3.	ESTUDIO DE MERCADO.	52
3.1.	Cadena de reciclaje en la ciudad de Montería Córdoba.	52
3.1.1.	<i>Condiciones específicas para establecimientos de aprovechamiento de residuos</i>	54
3.1.2.	<i>Identificación de Infraestructuras de Unidades Económicas de Aprovechamiento</i>	56
3.2.	Estructura organizacional	60
3.3.	Infraestructura	61
3.3.1.	<i>Maquinaria equipos y adecuaciones de obra civil.</i>	61
3.3.2.	<i>Muebles y enceres.</i>	63
3.3.3.	<i>Mano de obra.</i>	64





"VIGILADA MINEDUCACIÓN"

# UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

INFORME FINAL PRÁCTICA EMPRESARIAL  
Comité de Acreditación y Currículo Facultad de Ingenierías



## 3.3.5. Venta final

65

### Listado de Ilustraciones.

Ilustración 1 Personal de operación ECA. ....	52
Ilustración 2 Cadena de reciclaje en montería .....	52
Ilustración 3 Actividad de clasificación y aprovechamiento en la ciudad de Montería, Córdoba. .....	57

### Listado de Tablas.

Tabla 1 Características de residuos no peligrosos.....	35
Tabla 2 Población proyectada a 2025. ....	36
Tabla 3 Producción de Residuos.....	37
Tabla 4 Producción per cápita.....	38
Tabla 5 Cooperativas y asociaciones de recicladores Montería.....	39
Tabla 6 Toneladas de Residuos Sólidos Aprovechables (Córdoba) .....	39
Tabla 7 Requisitos Mínimos - Implementación ECA.....	41
Tabla 8 Revisión normativa. ....	43
Tabla 9 Requerimientos implementación ECA. ....	48
Tabla 10 Cadena productiva de reciclaje en Montería.....	54
Tabla 11 Tipos de bodega de clasificación para aprovechamiento.....	55
Tabla 12 Centros de Acopio Montería.....	58
Tabla 13 Presupuesto obra civil y materiales.....	61





"VIGILADA MINEDUCACIÓN"

# UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

INFORME FINAL PRÁCTICA EMPRESARIAL  
Comité de Acreditación y Currículo Facultad de Ingenierías



**acreditada**  
INSTITUCIONALMENTE  
Res. MEN 2366 de 22 de marzo de 2019, vigencia: 4 años

<b>Tabla 14</b> Presupuesto Muebles y encerados.....	64
<b>Tabla 15</b> Presupuesto Mano de obra.....	64
<b>Tabla 16</b> Presupuesto de Recolección.....	64



Certificado GP 134-1



Certificado SC 5278-1



*Por una universidad con calidad, moderna e incluyente*



"VIGILADA MINEDUCACIÓN"

# UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

## INFORME FINAL PRÁCTICA EMPRESARIAL Comité de Acreditación y Currículo Facultad de Ingenierías



**acreditada**  
INSTITUCIONALMENTE  
Res. MEN 2366 de 22 de marzo de 2019, vigencia: 4 años

### 1. Diagnóstico

La generación constante de residuos es una consecuencia directa de cualquier tipo de actividad humana, la cual enmarca problemas ambientales y sociales que se han convertido en temáticas de suma importancia a nivel mundial, al cual se están dirigiendo políticas de intervención, información y gestión. (Junta de Andalucía, s.f.). En Colombia, a pesar de contar con una política para el manejo de los residuos sólidos y normas específicas para la prestación del servicio de aseo (Ley 142, 1994), la calidad de prestación del servicio por parte de empresas y/o gobierno no es la mejor, ya que el tema de aprovechamiento de residuos es casi nulo en la mayor parte de los municipios del país, se sigue manejando la gestión de los residuos, principalmente a la recolección, transporte y disposición final.

Montería, es una ciudad ubicada al norte de Colombia, conocida por ser parte del sector ganadero del país, y por su arteria fluvial el Río Sinú. One Planet City Challenge, un programa del Fondo Mundial para la Naturaleza (World Wildlife Fund - WWF), reconoció la ciudad como sostenible por las prácticas agrícolas sustentables, mejoramiento de la gestión de residuos en todos los niveles y su plan integral de movilidad sostenible. En la dinámica de su sostenibilidad, la ciudad enfrenta el crecimiento continuo de su población y el crecimiento económico e industrial, convirtiéndose en una ciudad competitiva en Colombia. Este crecimiento, incide directamente en la generación de residuos sólidos, cuyas principales fuentes son los sectores doméstico, comercial, institucional, e industrial, este último en menor proporción.

Si bien, el reciclaje es un proceso donde las materias primas que componen los materiales que usamos en la vida diaria como; papel, vidrio, aluminio, plástico, entre otros; una vez terminado su ciclo de vida útil, se transforman en nuevos materiales. (Herrera, D. (s. f.)) Sin embargo, no todos los residuos son destinados a reciclaje, ya que depende de su composición y uso inicial, debido a que hay residuos que pueden presentar características de peligrosidad, por eso es importante identificar las distintas clases de residuos que pueden ser destinados a reciclaje. En la siguiente tabla, se muestran las características de los residuos sólidos.





# UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

INFORME FINAL PRÁCTICA EMPRESARIAL  
Comité de Acreditación y Currículo Facultad de Ingenierías



**Tabla 4** Características de residuos no peligrosos.

CARACTERÍSTICAS DE RESIDUOS NO PELIGROSOS				
Residuos Sólidos No Peligrosos	Aprovechables	Cartón y Papel	Hojas, periódico, Carpetas	
		Vidrio	Botellas, recipientes	
		Plásticos	bolsas, garrafas, envases, tapas	
		Residuos Metálicos	chatarra, tapas, envases	
		Textiles	Ropa, Limpiones, Trapos.	
		Madera	Aserrín, palos, cajas, guacales, estibas	
		Cuero	Ropa, accesorios.	
		Empaques	Cajas de leche/jugo, caja de licores, contenedores.	
	No Aprovechables	Papel Tisús	Paños húmedos, Papel higiénico, toallas de mano, etc.	
		Papel enserado/plastificado o	papel metalizado o plastificado	
		Cerámicas		
		Huesos		
		Material de Barrido		
		Materiales de Embalaje	empaques o embalajes sucios	
	Vidrio Plano			
	Orgánicos Biodegradables	Residuos de Comida		
		Cortes y Poda Vegetal		
		Hojarasca		

Elaboración Propia, con base en la Norma Técnica GTC – 24

Según los datos de proyección del DANE, para el año el año 2020 la población del municipio de Montería asciende a 471.867 habitantes, en la siguiente tabla, se presenta la dinámica de crecimiento poblacional, según las proyecciones del Censo de 2005. (DANE, consultado, año 2019.



*Por una universidad con calidad, moderna e incluyente*

Carrera 6ª. No. 76-103 Montería NIT. 891080031-3 - Teléfono: 7860300 - 7860920 [www.unicordoba.edu.co](http://www.unicordoba.edu.co)



# UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

## INFORME FINAL PRÁCTICA EMPRESARIAL Comité de Acreditación y Currículo Facultad de Ingenierías



**Tabla 5** Población proyectada a 2025.

POBLACIÓN PROYECTADA A 2025			
AÑO	TOTAL	CABECERA	RESTO
2018	460,223	357,746	102,477
2019	466,191	362,917	103,274
2020	471,867	367,847	104,020
2021	478,944	373,364	105,580
2022	486,128	378,964	107,164
2023	493,419	384,648	108,771
2024	501,188	390,417	110,771
2025	509,044	396,273	112,771
2025	516,679	402,217	114,462

Elaboración Propia. Fuente Censo DANE 2019.

### 1.1. Gestión de Residuos Sólidos

#### 1.1.1. Producción de Residuos

Conforme a la información consignada en el Plan de Gestión de Residuos Sólidos (PGIRS) del municipio de Montería, la entidad encargada de la prestación del servicio de aseo en la ciudad de Montería (zona urbana y el corregimiento de Los Garzones) es SERVIGENERALES S.A E.S.P. (En el momento del estudio, actual mente el servicio es operado por la empresa URBASER)., la cual transporta 9.870,02 toneladas de residuos sólidos al mes, con un promedio de 9.174,63 toneladas imputables a recolección y transporte y en promedio de 667,59 corresponden a barrido (PGIRS Montería.,2017.). En la tabla 3, se muestra la cantidad de residuos recolectados por el servicio de aseo, durante los años 2015-2017, donde se evidencia la generación de Residuos mensuales, y su discriminación entre la cantidad de residuos recogidos por barrido, y la cantidad establecida en la recolección doméstico, comercial y no peligrosos. Es de aclarar, que la información suministrada anteriormente es basada en el PGIRS 2015-2017, y los datos actuales 2017- 2020 no han sido de conocimiento al público. De acuerdo con el Plan de Gestión de Residuos Sólidos de la ciudad de Montería, la producción per cápita de residuos por habitante es de 0,91 Kg de residuos sólidos al día (PGIRS Montería., octubre de 2017)





"VIGILADA MINEDUCACIÓN"

# UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

## INFORME FINAL PRÁCTICA EMPRESARIAL Comité de Acreditación y Currículo Facultad de Ingenierías



**acreditada**  
INSTITUCIONALMENTE  
Res. MEN 2366 de 22 de marzo de 2015, vigencia: 4 años

**Tabla 6** Producción de Residuos

AÑO	MES	RECOLECCIÓN Y TRANSPORTE	BARRIDO	TOTAL
2017	Enero	8,555.12	565.55	9120.67
	Febrero	8349.42	598.04	8947.46
	Marzo	854.43	727.26	1581.69
	Abril	8879.44	640.32	9519.76
	Mayo	10.329	712	722.329
	Junio	9584	656	10240
	Julio			10064.6
	Agosto	9671	774	10445
2016	Enero	8336.07	481.14	8817.21
	Febrero	7419.48	432.09	7851.57
	Marzo	8059.2	373.8	8433
	Abril	8244.73	524.45	8769.18
	Mayo	8951.58	544.68	9496.26
	Junio	8199.56	624.72	8824.28
	Julio	8419.53	587.09	9006.62
	Agosto	868.76	624.91	1493.67
	Septiembre	8388.25	619.27	9007.52
	Octubre	856.18	682.91	1539.09
	Noviembre	10043.92	895.84	10939.76
	Diciembre	10006.71	712.47	10719.18
2015	Enero	7764.19	400.8	8164.99
	Febrero	7197.61	445.73	7643.34
	Marzo	7810.4	442	8252.4
	Abril	8440.61	357.13	8797.74
	Mayo	8821.1	429.79	9250.89
	Junio	8291.39	557.97	8849.36
	Julio	8434.78	695.02	9129.8



*Por una universidad con calidad, moderna e incluyente*

Carrera 6ª. No. 76-103 Montería NIT. 891080031-3 - Teléfono: 7860300 - 7860920 [www.unicordoba.edu.co](http://www.unicordoba.edu.co)



"VIGILADA MINEDUCACIÓN"

# UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

## INFORME FINAL PRÁCTICA EMPRESARIAL Comité de Acreditación y Currículo Facultad de Ingenierías



**acreditada**  
INSTITUCIONALMENTE  
Res. MEN 2366 de 22 de marzo de 2015, vigencia: 4 años

Agosto	8317.01	548.96	8865.97
Septiembre	8315.58	505.04	8820.62
Octubre	8539.01	535.17	9074.18
Noviembre	8480.17	502.37	8982.54
Diciembre	9310.61	503.54	9814.15

**Tabla 7** Producción per cápita.

DATOS	*CORTE 2017
Población	352,388 habitantes
Toneladas de Residuos recolectados, transportados y barridos (marzo de 2017)	9,581.69 Toneladas
Kilogramos de Residuos recolectados, transportados y barridos (marzo de 2017)	9,581,690 Kg
Producción Per Cápita (Mes)(Día)	27.19 Kg
Producción Per Cápita (Día)(Kg)	0.91Kg

Fuente: Cálculo – DANE- Servigenerales S.A. E.S.P 2017.

### 1.2. Aprovechamiento de residuos

En la ciudad no se implementa la separación o clasificación en la fuente. En la zona residencial, es casi nula la separación, solo algunos generadores colectivos, como edificios o conjuntos cerrados residenciales, entregan residuos o materiales aprovechables a las cooperativas de recicladores en la ciudad y/o recuperadores informales.

Para los generadores comerciales e institucionales, la tendencia a la separación y aprovechamiento de residuos es mayor. Varias instituciones prestadoras de servicios de salud, instituciones educativas y grandes superficies, clasifican los residuos y establecen convenios con cooperativas y asociaciones de recicladores (Ver Tabla 5), para la entrega del material aprovechable.



Certificado GP 134-1



ISO 9001

Certificado



Certificado SC 5278-1

*Por una universidad con calidad, moderna e incluyente*

Carrera 6ª. No. 76-103 Montería NIT. 891080031-3 - Teléfono: 7860300 - 7860920 [www.unicordoba.edu.co](http://www.unicordoba.edu.co)



"VIGILADA MINEDUCACIÓN"

# UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

INFORME FINAL PRÁCTICA EMPRESARIAL  
Comité de Acreditación y Currículo Facultad de Ingenierías



acreditada  
INSTITUCIONALMENTE  
Res. MEN 2366 de 22 de marzo de 2015, vigencia: 4 años

**Tabla 8** Cooperativas y asociaciones de recicladores Montería

NOMBRE	NIT	DIRECCIÓN
Cooperativa Multiactiva de Servicios Ambientales de Recicladores de Córdoba ESP – Cooprescórdoba ESP	<u>8120017520</u>	CARRERA 2 39 55 B/ NARINO
Asociación Cooperativa Regional de Recicladores de la Costa Norte ESP – ARCON	<u>9013785485</u>	CARRERA 3 W 11 398 URB CARACOLI
ASOCIACION DE RECICLADORAS UNIDAS DEL SINU	<u>9008595447</u>	MANZANA MZ 34 LOTE 7 BRR CANTA CLARO SECTOR EL PARAISO
ASOCIACION DE RECICLADORES DE OFICIO PARA CORDOBA Y SUCRE ESP	<u>9010719631</u>	CARRERA 43 27 103 BRR VILLA CARIBE
FUNDACION RECICLADORA AG	<u>9012307288</u>	CALLE 26 10 28

Elaboración Propia. Fuente Documentos Relacionados.

**Tabla 9** Toneladas de Residuos Sólidos Aprovechables (Córdoba)

## INFORMACIÓN DE TONELADAS, PRESTADORES Y ÁREAS DE PRESTACIÓN PARA 2017 Y 2018

DEPARTAMENTO	TONELADAS REPORTADAS				PRESTADORES INSCRITOS		ÁREAS DE PRESTACIÓN (Municipios)	
	2017	2018	2017	2018	2017	2018	2017	2018
	Valor (Ton)	Porcentaje (%)	Valor (Ton)	Porcentaje (%)				
Córdoba	4668	0.88	7140	0.93	3	4	2	2

Fuente: Elaboración propia, con base en el Informe actividad de aprovechamiento - Superservicios 2019.

En ese contexto, se pretende estudiar la pre-factibilidad de proponer alternativas que integren un desarrollo sustentable para la ciudad e involucre la problemática ambiental y social del sector del reciclaje de residuos sólidos como plásticos, cartón, papel, chatarra, entre otros; por medio de la creación de una Estación de Clasificación y Aprovechamiento – ECA, con procesos tecnificados y sostenibles, disminuyendo directamente la



*Por una universidad con calidad, moderna e incluyente*

Carrera 6ª. No. 76-103 Montería NIT. 891080031-3 - Teléfono: 7860300 - 7860920 [www.unicordoba.edu.co](http://www.unicordoba.edu.co)



"VIGILADA MINEDUCACIÓN"

# UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

## INFORME FINAL PRÁCTICA EMPRESARIAL Comité de Acreditación y Currículo Facultad de Ingenierías



acumulación de los residuos generados por el consumo humano, el comercio y la industria; generando así la reducción del impacto medioambiental en obtención de materia prima que puede ser reemplazada por la obtenida en la ECA.

Una ECA debe cumplir con lo requerido en el artículo 2.3.2.2.2.9.86 del Decreto 596 de 2016, es decir, en una ECA, se llevarán a cabo los procesos de recepción de Residuos Sólidos Aprovechables, transformación, pasando por pesaje, clasificación, almacenamiento y culminando en la comercialización, lo que compone una actividad de aprovechamiento de los residuos. Estos procesos son realizados de una manera sistémica e integral mediante la utilización de diversos métodos de operación sea manual, mecánicos o mixtos cumpliendo con el avance ambiental, social y comercial en cuanto al manejo de los residuos; a través del cual se logra generar un aumento en el aprovechamiento de los residuos y disminuir el porcentaje de material de rechazo entregado a las empresas prestadoras de la actividad de recolección y transporte de residuos no aprovechable.

## 2. Análisis Preliminar

Organización y requerimientos para la Operación

### 2.1. Requisitos o condiciones para establecimiento de las ECA's

En la tabla a continuación (Tabla 7), se presentan los lineamientos de un modelo de diseño que, en este caso, facilita la identificación de los lineamientos para la construcción de estación de clasificación y aprovechamiento de residuos sólidos – ECA, bajo el esquema presentado en el Decreto 596 de 2016 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio, siempre que se cumplan las condiciones de entrada establecidas en dicho decreto.



*Por una universidad con calidad, moderna e incluyente*

Carrera 6ª. No. 76-103 Montería NIT. 891080031-3 - Teléfono: 7860300 - 7860920 [www.unicordoba.edu.co](http://www.unicordoba.edu.co)



"VIGILADA MINEDUCACIÓN"

# UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

INFORME FINAL PRÁCTICA EMPRESARIAL  
Comité de Acreditación y Currículo Facultad de Ingenierías



**Tabla 10** Requisitos Mínimos - Implementación ECA.

REQUISITOS MINIMOS PARA LA IMPLEMENTACION DE UNA ECA (Según lo contemplado en el artículo 2.3.2.2.9.86 del Decreto 596 de 2016)	
CRITERIOS	DESCRIPCIÓN
USO DE SUELO	verificar dónde está ubicada la ECA, para determinar si el uso del suelo es compatible con la actividad que vamos a realizar.
ZONAS OPERATIVAS	Debe contar con una zona operativa y de almacenamiento de materiales, ya que aquí es donde realizaremos todas las actividades de clasificación y pesaje, para su posterior venta a la industria
DIAGRAMA DE FLUJO	Estos diagramas deben contener información sobre los “pasos” que se deben llevar a cabo para el desarrollo de los procesos en la ECA, como mínimo: recepción de material, pesaje y registro del material entregado a nuestra ECA.
SEGURIDAD INDUSTRIAL	Con el fin de proteger a las personas que trabajan en nuestra ECA, debemos contar con medidas de seguridad industrial como camillas, rutas de evacuación identificadas y botiquín.
AREAS	Administración
	Recepción
	Pesaje
	Selección y clasificación
	Almacenamiento de materiales aprovechables
	Almacenamiento de rechazo
AREA DE PESAJE	Debe contar con instrumentos de pesaje debidamente calibrados, de acuerdo con lo dispuesto en el Decreto 1074 de 2017.



*Por una universidad con calidad, moderna e incluyente*

Carrera 6ª. No. 76-103 Montería NIT. 891080031-3 - Teléfono: 7860300 - 7860920 [www.unicordoba.edu.co](http://www.unicordoba.edu.co)



"VIGILADA MINEDUCACIÓN"

# UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

INFORME FINAL PRÁCTICA EMPRESARIAL  
Comité de Acreditación y Currículo Facultad de Ingenierías



**acreditada**  
INSTITUCIONALMENTE  
Res. MEN 2366 de 22 de marzo de 2019, vigencia: 4 años

## REQUISITOS MINIMOS PARA LA IMPLEMENTACION DE UNA ECA (Según lo contemplado en el artículo 2.3.2.2.9.86 del Decreto 596 de 2016)

CONTROL DE OLORES	DE	Contar con un sistema de control de emisión de olores. Este control debe asegurar que el aire fluye a través de la ECA, evitando la acumulación de olores y vapores que pueden llegar a ser emitidos por el material almacenado.
SISTEMA DE PREVENCIÓN DE INCENDIOS	DE	Debe contar con un sistema de prevención de incendios. Debemos contar con extintores que se encuentren recargados y con la fecha de la próxima recarga visible para identificar cuándo deben ser recargados nuevamente.
DRENAJES		Debe contar con sistemas de drenaje para las aguas lluvias y escorrentía; como, por ejemplo, canaletas, bajantes de aguas lluvias, rejillas, etc.
RECOLECCIÓN DE LIXIVIADOS	DE	Si en la ECA se maneja algún tipo de material biodegradable, debe contar con un sistema de recolección y tratamiento de lixiviados, cuando sea el caso.
PISOS RIGIDOS		Con el fin de poder desinfectar y limpiar las áreas que almacenan material aprovechable, la ECA debe contar con pisos rígidos y paredes que permitan su aseo.



*Por una universidad con calidad, moderna e incluyente*

Carrera 6ª. No. 76-103 Montería NIT. 891080031-3 - Teléfono: 7860300 - 7860920 [www.unicordoba.edu.co](http://www.unicordoba.edu.co)



"VIGILADA MINEDUCACIÓN"

# UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

## INFORME FINAL PRÁCTICA EMPRESARIAL Comité de Acreditación y Currículo Facultad de Ingenierías



Elaboración propia, con base En Decreto 596 de 2016 y Cartilla DNP 2018 Lineamientos ECA

### 2.2.Marco Legal

A continuación, se relaciona el marco normativo que regula el montaje o construcción de una ECA (Estación de Clasificación y Aprovechamiento de residuos sólidos).

**Tabla 11** Revisión normativa.

NORMATIVIDAD			
N°	NORMA	ENTIDAD QUE LA EXPIDE	DESCRIPCIÓN
1	Resolución 1096 de 2000	Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio.	Requisitos técnicos de obligatorio cumplimiento para el diseño de sistemas de recolección, diseño de sistemas con y sin aprovechamiento, transporte y estaciones de transferencia, incineración, rellenos sanitarios y residuos peligrosos que forman parte de los sistemas de aseo urbano
2	Ley 99 de 2003	Congreso de la República	Se crea el Ministerio de 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
3	Decreto 1713 de 2002	Ministerio de Medio Ambiente	Por el cual se reglamenta la Ley 142 de 1994, la Ley 632 de 2000 y la Ley 689 de 2001, en relación con la prestación del servicio público de aseo, y el Decreto Ley 2811 de 1974 y la Ley 99 de 1993 en relación con la Gestión Integral de Residuos Sólidos
4	Decreto 1505 de 2003	Ministerio de Ambiente. Vivienda desarrollo Territorial.	Por el cual se modifica parcialmente el Decreto 1713 de 2002, en relación con los planes de Gestión integral de residuos sólidos y de dictan disposiciones.
5	Decreto 838 de 2005	Ministerio de Ambiente. Vivienda	Por la cual se Modifica el decreto 1713 de 2002 sobre disposición final de residuos sólidos y se dictan otras y disposiciones.



*Por una universidad con calidad, moderna e incluyente*

Carrera 6ª. No. 76-103 Montería NIT. 891080031-3 - Teléfono: 7860300 - 7860920 [www.unicordoba.edu.co](http://www.unicordoba.edu.co)



"VIGILADA MINEDUCACIÓN"

# UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

INFORME FINAL PRÁCTICA EMPRESARIAL  
Comité de Acreditación y Currículo Facultad de Ingenierías



**acreditada**  
INSTITUCIONALMENTE  
Res. MEN 2956 de 22 de marzo de 2019, vigencia: 4 años

NORMATIVIDAD			
N°	NORMA	ENTIDAD QUE LA EXPIDE	DESCRIPCIÓN
		desarrollo Territorial.	
6	Decreto 4741 de 2005	Ministerio de Ambiente, Vivienda desarrollo Territorial.	Por el cual se reglamenta parcialmente la prevención y manejo de los residuos o desechos peligrosos generados en el marco de la gestión integral.
7	Decreto 2881 de 2013	Ministerio de Minas y Energía	Articula el componente ambiental del manejo de los residuos sólidos mediante la prestación del servicio público de aseo; reglamenta las actividades principales y complementarias del servicio; diseña una estrategia para el desarrollo de instrumentos normativos, técnicos y de capacitación; señala la obligatoriedad de la separación en la fuente y establece la obligación por parte de los municipios y distritos de elaborar y mantener actualizado un Plan Municipal o Distrital para la Gestión Integral de Residuos o sólidos (PGIRS) en el ámbito local y/o regional según el caso.
8	Decreto 920 de 2013	Asociación Colombiana de Minería	Reglamenta el artículo 251 de la Ley 1450 de 2011 (PND 2010- 2014, Prosperidad para Todos) en relación con el incentivo a los municipios donde se ubiquen rellenos sanitarios y estaciones de transferencia regionales para residuos sólidos.
9	Resolución de 25 de noviembre de 2014	Ministerio de Ambiente	“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”; siendo estos, el principal instrumento de planeación para la gestión de los residuos en el nivel municipal.



*Por una universidad con calidad, moderna e incluyente*

Carrera 6ª. No. 76-103 Montería NIT. 891080031-3 - Teléfono: 7860300 - 7860920 [www.unicordoba.edu.co](http://www.unicordoba.edu.co)



"VIGILADA MINEEDUCACIÓN"

# UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

INFORME FINAL PRÁCTICA EMPRESARIAL  
Comité de Acreditación y Currículo Facultad de Ingenierías



acreditada  
INSTITUCIONALMENTE  
Res. MEN 2956 de 22 de marzo de 2019, vigencia: 4 años

NORMATIVIDAD			
N°	NORMA	ENTIDAD QUE LA EXPIDE	DESCRIPCIÓN
10	Resolución 720 de 2015	Comisión de Regulación de Agua Potable y Saneamiento Básico (CRA)	“Por la cual se establece el régimen de regulación tarifaria de los servicios públicos de aseo en áreas urbanas que atiendan en municipios de más de 5.000 suscriptores, la metodología que deben utilizar para el cálculo de las tarifas del servicio público de aseo y se dictan otras disposiciones”
11	Decreto 596 de 2016	Ministerio de Vivienda	Reglamenta el esquema de operación de la actividad de aprovechamiento en el marco del servicio público de aseo y el régimen transitorio para la formalización de los recicladores de oficio
12	Decreto 1784 de 2017	Ministerio de Vivienda, ciudad y Territorio	Modifica el Capítulo 3 del Título 2 de la Parte 3, del libro 2 del Decreto 1077 de 2015, por medio del cual se reglamenta las condiciones bajo las cuales deberá desarrollarse la actividad complementaria de disposición final de residuos sólidos en la prestación del servicio público de aseo.
POLITICAS, SENTENCIAS Y GUIAS TECNICAS			
13	Política Publica	CONPES 3874	Esta política tiene como objetivo Implementar la gestión integral de residuos sólidos como política nacional de interés social, económico, ambiental y sanitario, para contribuir al fomento de la economía circular, desarrollo sostenible, adaptación y mitigación al cambio climático
14	Sentencia T-724 de 2003	Corte Constitucional	Donde se ordena “Desarrollar acciones afirmativas estructurales y no asistenciales, que culminan con la superación de las condiciones de pobreza y de vulnerabilidad de los



*Por una universidad con calidad, moderna e incluyente*

Carrera 6ª. No. 76-103 Montería NIT. 891080031-3 - Teléfono: 7860300 - 7860920 [www.unicordoba.edu.co](http://www.unicordoba.edu.co)



"VIGILADA MINEUCACIÓN"

# UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

INFORME FINAL PRÁCTICA EMPRESARIAL  
Comité de Acreditación y Currículo Facultad de Ingenierías



NORMATIVIDAD			
N°	NORMA	ENTIDAD QUE LA EXPIDE	DESCRIPCIÓN
			recicladores”
15	Sentencia T-291 de 2009	Corte Constitucional	Que manifiesta “Permanecer en el oficio, y crecer en el como empresario. Toda medida gubernamental debe mejorar las condiciones de esta población, el estado debe abstenerse de realizar cualquier acción que empeore las condiciones existentes de los recicladores”
16	GTC 53-5:1999	ICONTEC	Gestión ambiental. Residuos sólidos. Guía para el aprovechamiento de los residuos metálicos.
17	GTC 53-6:1999	ICONTEC	Gestión ambiental. Residuos sólidos. Guía para el aprovechamiento de residuos de papel y cartones compuestos con otros materiales.
18	GTC 53-2:1998	ICONTEC	Gestión ambiental. Residuos sólidos. Guía para el aprovechamiento de los residuos plásticos.
19	GTC 53-3:1998	ICONTEC	Gestión ambiental. Residuos sólidos. Guía para el aprovechamiento de envases de vidrio.
20	GTC 53-7:2000	ICONTEC	Guía del aprovechamiento de residuos sólidos orgánicos no peligrosos
21	GTC 53-4:2003	ICONTEC	Gestión ambiental. Residuos sólidos. Guía para el reciclaje de papel y cartón

Elaboración propia. 2019

Siguiendo lineamientos del Ministerio de vivienda, ciudad y territorio, y del Departamento Nacional de Planeación, se establecieron una serie de requisitos mínimos, contemplado en el artículo 2.3.2.2.2.9.86 del Decreto 596 de 2016, que aplicados de manera secuencial y correcta llevará a la construcción de una Estación de Clasificación y Aprovechamiento de Residuos Sólidos.

Se definieron los aspectos técnicos requeridos bajo los lineamientos de la norma mencionada, entre los que se incluye; los tipos de residuos a ser aprovechados, uso y fines, socialización del proyecto,



**Por una universidad con calidad, moderna e incluyente**

Carrera 6ª. No. 76-103 Montería NIT. 891080031-3 - Teléfono: 7860300 - 7860920 [www.unicordoba.edu.co](http://www.unicordoba.edu.co)



"VIGILADA MINEDUCACIÓN"

# UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

## INFORME FINAL PRÁCTICA EMPRESARIAL Comité de Acreditación y Currículo Facultad de Ingenierías



licencia urbanística, tipos de vehículos a ser utilizados para la recolección, número y capacidad, planos de rutas transitorias para los residuos recolectados.

Inicialmente se debe hacer verificación del uso del suelo y obtener el certificado correspondiente, emitido por la secretaría de planeación municipal o la entidad competente para ello, así mismo, se debe contar con un área cubierta con cerramiento, donde se delimitarán las zonas; zona operativa, zona de almacenamiento de materiales, zona de selección y clasificación, zona de pesaje, entre otros y establecer diagramas de cada uno de los procesos llevados a cabo. La ECA debe estar vinculada al servicio público de aseo como Estación de Clasificación y Aprovechamiento, para efectos de la prestación y entrega de rechazos para su disposición final.

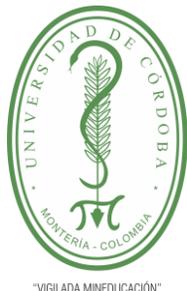
### 2.3. Organización y Requerimientos para la Operación del Proyecto

En la tabla a continuación (Tabla 9) se describen los criterios mínimos establecidos para operar una estación de clasificación y aprovechamiento, requisitos de infraestructura, lo cuales se deben implementar acompañado de los requisitos operacionales que se describirán de manera más detallada posterior a dicha tabla.



*Por una universidad con calidad, moderna e incluyente*

Carrera 6ª. No. 76-103 Montería NIT. 891080031-3 - Teléfono: 7860300 - 7860920 [www.unicordoba.edu.co](http://www.unicordoba.edu.co)



"VIGILADA MINEDUCACIÓN"

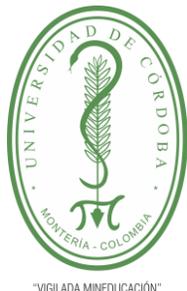
# UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

INFORME FINAL PRÁCTICA EMPRESARIAL  
Comité de Acreditación y Currículo Facultad de Ingenierías



Tabla 12 Requerimientos implementación ECA.

REQUERIMIENTOS PARA LA IMPLEMENTACION DE UNA ECA (Estación de Clasificación y aprovechamiento de Residuos Sólidos)		
ITEM	CRITERIO	DESCRIPCIÓN
1	Proyecto de Infraestructura	Nombre ECA, Capacidad, Horarios, Estudios Población, Tipos de Residuos, Área prestación de servicios, Diagrama de flujo, Contabilidad, Etc.
2	Conceptos de usos de suelo	uso del suelo y la propiedad del predio para su aprobación
CONDICIONES PARA IMPLEMENTAR EL PROYECTO		
1	Análisis de amenaza y riesgos	Ley 1523 de 2012
2	Inventario de infraestructura de ECA's	Cuantificar las ECAs que existen en su municipio
3	Estudio de suelos	Instigación de Subsuelo, y recomendaciones de Ingenieras para construcción
4	Certificaciones de disponibilidad de servicio del operador	Servicios Públicos
¿SE CUMPLE CPN LAS CONDICIONES DE IMPLEMENTACION?		
	Sí	En caso de cumplirse con las condiciones, se debe adecuar el proyecto a la realidad de la entidad territorial.
	No	Hacer los ajustes correspondientes al modelo de diseño, según corresponda, para poder hacer la implementación.
¿QUÉ ESTUDIOS SE NECESITAN PARA EL PROCESO DE IMPLEMENTACION?		
1	Levantamiento topográfico	Planos, perfiles de terreno, perfiles topográficos, puntos de perforación, Etc.
2	Estudio de suelos	Suelo no inundable. Caracterización de suelo, cimentación y capa vegetal.



"VIGILADA MINEDUCACIÓN"

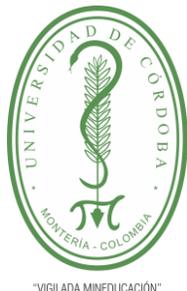
# UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

INFORME FINAL PRÁCTICA EMPRESARIAL  
Comité de Acreditación y Currículo Facultad de Ingenierías



## REQUERIMIENTOS PARA LA IMPLEMENTACION DE UNA ECA (Estación de Clasificación y aprovechamiento de Residuos Sólidos)

3	Localización proyecto	Verificará las coordenadas del levantamiento y realizará sus chequeos para verificar datos
4	Plan de Manejo Ambiental	Acciones que se implementarán para prevenir, mitigar, corregir o compensar los impactos y efectos ambientales que se causen por el desarrollo del proyecto
5	Asociaciones formalizadas de recicladores de oficio	Inventarios recicladores según Decreto 596 de 2016
<b>¿QUÉ DISEÑOS SE DEBEN VALIDAR O AJUSTAR EN EL PROCESO DE IMPLEMENTACIÓN?</b>		
1	Diseño arquitectónico	Planos, fachadas, iluminación, detalles por espacio, acabados, etc.
2	Diseño estructural	Materiales, parámetros sísmicos y geométricos, planos de cantidades y memorias de cálculo, etc.
3	Diseño eléctrico	Servicio de operador, memorias calculo y flujo eléctrico. Detalle de instalaciones, análisis de riesgo, planos eléctricos, etc.
4	Diseño hidrosanitario	Drenaje cubierto, diseño redes contra incendio, curvas IDF, etc.
5	Drenaje, cubierta	construcción de canales
6	Elaboración de presupuestos, APU.	Detalle de cada APU, cantidades de obra, detalle AIU, Cronograma obra, etc.
<b>ELEMENTOS DE UNA ECA</b>		
1	Área de recepción	Corresponde a la zona de ingreso del material que cuenta con propiedades de aprovechamiento.
2	Área de administración	Zona administrativa del proyecto; en ella funciona la oficina en donde se lleva el registro y control del producto entrante a la ECA
3	Pesaje	Es la zona en donde se realiza el pesaje de los materiales efectivamente aprovechables.



"VIGILADA MINEDUCACIÓN"

# UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

INFORME FINAL PRÁCTICA EMPRESARIAL  
Comité de Acreditación y Currículo Facultad de Ingenierías



## REQUERIMIENTOS PARA LA IMPLEMENTACION DE UNA ECA (Estación de Clasificación y aprovechamiento de Residuos Sólidos)

4	Área de clasificación y selección	Corresponde a la zona en la cual se puede realizar la actividad de recuperación de material aprovechable.
5	Almacenamiento	Zona en la cual se almacena el material efectivamente aprovechable.
6	Área de Rechazo	Corresponde al área de almacenamiento temporal del material que no fue efectivamente aprovechado, el cual va a disposición final.
7	Área de Cargue	Corresponde a la zona dispuesta para el cargue de material almacenado que será comercializado

Elaboración propia. Fuente – Decreto 596 de 2016.



"VIGILADA MINEDUCACIÓN"

# UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

## INFORME FINAL PRÁCTICA EMPRESARIAL Comité de Acreditación y Currículo Facultad de Ingenierías



### - Levantamiento Topográfico

Se deberá realizar el levantamiento topográfico, donde la localización del predio y la localización proyectado la ECA, el levantamiento topográfico deberá estar georreferenciado al sistema Magna-Sirgas del Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC).

### - Uso de suelo.

El concepto de uso de suelo es crucial al momento de realizar una actividad de reciclaje, puesto que la autoridad municipal informa al interesado sobre el uso permitido acorde al Plan de Ordenamiento Territorial qué uso se le podría dar a un inmueble, según su ubicación geográfica. La mayoría de las bodegas registradas en la ciudad de Montería presentan un conflicto de uso de suelo al estar ubicadas en zonas residenciales, y otras en un área urbana integral. De ahí se parte que la informalidad del reciclaje en la ciudad ha llevado a la inadecuada distribución de bodegas en la organización territorial del municipio. El estudio de suelos necesario para la implementación de la ECA debe contener información acerca de la cobertura vegetal y paisaje, así como un análisis geotécnico de cimentación.

### - Plan de Manejo Ambiental

Este plan deberá establecer de manera detallada, las acciones que se implementarán para prevenir, mitigar, corregir o compensar los impactos y efectos ambientales que se causen por el desarrollo del proyecto.

### - Personal Mínimo para Operación

En un análisis de procesos y actividades necesarias para llevar el correcto funcionamiento y continuidad de procesos se establece una “proyección” del personal mínimo requerido, el cual es mostrado en la figura a continuación:





# UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

INFORME FINAL PRÁCTICA EMPRESARIAL  
Comité de Acreditación y Currículo Facultad de Ingenierías



Ilustración 4 Personal de operación ECA.  
Elaboración propia.

### 3. Estudio de Mercado.

#### 3.1. Cadena de reciclaje en la ciudad de Montería Córdoba.

La red de reciclaje está basada en forma jerárquica, cuanto mayor sea el comercio de una materia prima secundaria recuperada, mayor será el valor añadido que posea.



Ilustración 5 Cadena de reciclaje en montería





"VIGILADA MINEDUCACIÓN"

# UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

## INFORME FINAL PRÁCTICA EMPRESARIAL Comité de Acreditación y Currículo Facultad de Ingenierías



De la figura anterior, se infiere que los recicladores de oficio o recicladores informales son la base de la cadena de reciclaje, pero debido a que estos no procesan o almacenan los materiales, proceden a vender el material a las bodegas, donde se clasifica el material en clases o subclases; aquí el tipo de bodega juega un papel importante, ya que se dividen en pequeñas, medianas y grandes. Estas se venden el material entre ellas o aquel que no puedan procesar, es decir, las bodegas pequeñas venden el material a bodegas medianas, y las bodegas grandes compran los materiales a las bodegas medianas. Una vez llegado a este ciclo se comercializa el material a las grandes industrias, no obstante, los materiales tienen un proceso de pre-transformación, consistente en el embalaje de papel y el cartón, trituración de vidrio, compactación de chatarra, entre otros. Cuando el material es comercializado a la industria, es utilizado como materia prima y mediante procesos productivo, genera con ciertos materiales el mismo producto u otros con diferentes características.

Es aquí donde la ciudad de Montería no tiene completo un sistema de reciclaje, además de contar con uno donde abunda la informalidad, puesto que las bodegas se redistribuyen el material con la finalidad que sea transformado, pero se desconocen los alcances del mercado de reciclaje, en este sentido y por tanto, hay pérdidas económicas. Si bien es cierto que en la ciudad se recupera el material reciclable, también es cierto que existe una desorganización en la cadena, viéndose las bodegas en la obligación de revender el material hasta que este sea captado por industrias de transformación a nivel nacional, que no existen en el departamento, sino que se debe acudir a industrias por fuera de este, que implican costos de traslados y captación. Es por esto, que se hace necesario implementar un sistema de clasificación de aprovechamiento de residuos, que permita tener una estructura más sólida a la cadena actual de reciclaje del municipio, donde quedara demostrado la dinámica comercial y evitara pérdidas económicas y reducción de la informalidad que se vive actualmente en la ciudad.



*Por una universidad con calidad, moderna e incluyente*

Carrera 6ª. No. 76-103 Montería NIT. 891080031-3 - Teléfono: 7860300 - 7860920 [www.unicordoba.edu.co](http://www.unicordoba.edu.co)



# UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

INFORME FINAL PRÁCTICA EMPRESARIAL  
Comité de Acreditación y Currículo Facultad de Ingenierías



**Tabla 13** Cadena productiva de reciclaje en Montería

CADENA PRODUCTIVA DE RECICLAJE EN MONTERIA.	
ITEM	DESCRIPCIÓN
Generación de residuos	Residuos posconsumo o postindustrial, dentro de los cuales se tienen los generadores domiciliarios, institucionales, públicos y privados y los generadores comerciales e industriales.
Recuperación	Separación previa por parte de recicladores formales o no informales.
Recolección y transporte	Se lleva el material recolectado a los puntos de comercialización, el tipo de transporte depende de la capacidad de carga y distancia recorrida
Almacenamiento	Se almacena el material en organizaciones sociales o fundaciones, bodegas gremiales, bodegas minoristas y bodegas mayoristas.
Pretransformación	Dependiendo del tipo de material existen bodegas especializadas en líneas de residuos como plásticos o chatarra. en ellas el material almacenado se clasifica en residuos aprovechables, se retiran etiquetas, tapas, se clasifican según textura y color y se procede a su pretransformación.
Transformación	En Montería no existe industria para la transformación de material, por lo cual la cadena deja de ser local y se procede a la comercialización del material por fuera del municipio

Elaboración Propia.

Es de resaltar que, en la ciudad de Montería, se dificulta obtener la información precisa acerca de cada uno de los procesos de la cadena productiva por la informalidad del reciclaje, por tanto, la información se vuelve compleja de caracterizar.

### 3.1.1. Condiciones específicas para establecimientos de aprovechamiento de residuos

Conforme al Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio, el aprovechamiento es la actividad complementaria del servicio público de aseo que comprende la recolección de residuos aprovechables, el transporte selectivo hasta la estación de clasificación y aprovechamiento o hasta la planta de aprovechamiento, así como su clasificación y pesaje por parte de la persona prestadora. (Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio, 2019).



*Por una universidad con calidad, moderna e incluyente*



"VIGILADA MINEUCACIÓN"

# UNIVERSIDAD DE CORDOBA

## INFORME FINAL PRÁCTICA EMPRESARIAL Comité de Acreditación y Currículo Facultad de Ingenierías



Conocedores de esta información, en Montería, actualmente se cuenta con centros de acopio de residuos destinados a reciclajes como se describe en la Tabla 1 Tabla 1. No obstante, estos centros de acopio son bodegas, es decir, con un área mínima de 80 m2, este tipo de bodegas se caracteriza por realizar actividades menos tecnificadas, relacionadas con la separación, clasificación, embalaje, y almacenamiento del material reciclable.

### - Tipos de bodega y unidades de reciclaje económicas en Montería.

Existen unidades económicas no especializadas, y unidades económicas especializadas; al primer grupo pertenecen bodegas gremiales, bodegas minoristas, y bodegas mayoristas, que reciben diferentes tipos de materiales, estas unidades de reciclajes no especializadas son aquellas que copian más de una línea de residuos y las alistan para su pre-transformación. En cuanto a las unidades económicas de reciclaje especializadas, se encuentran las de nivel uno que son organizaciones sociales y fundaciones y algunas del nivel 3 y 4 dentro de estas últimas están algunas bodegas minoristas y mayoristas que se especializan en una sola línea de residuos. (Ramos, H & Garrido J. (2017)).

**Tabla 14** Tipos de bodega de clasificación para aprovechamiento.

	TIPOS DE BODEGA DE CLASIFICACIÓN PARA APROVECHAMIENTO.	
	Bodegas de clasificación o centro de acopio	Unidades Económicas de Aprovechamiento.
Área mínima	80 m2	300 m2
Área máxima	300 m2	Mayor de 300 m2
Ubicación	Ejes de actividad múltiple	Ejes múltiples que delimiten las unidades de planificación
Requisitos	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Distancia mínima de 200m de equipamientos de educación, bienestar social y salud.</li> <li>- No colindar con edificaciones destinadas a vivienda</li> <li>- Mitigación de impactos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ubicarse mínimo a 300 m de equipamientos de educación, bienestar social y salud.</li> <li>- Ubicarse mínimo a 1 km con respecto a los bordes de la pista del aeropuerto los garzones</li> <li>- No colindar con edificaciones destinadas a vivienda</li> </ul>





"VIGILADA MINEDUCACIÓN"

# UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

INFORME FINAL PRÁCTICA EMPRESARIAL  
Comité de Acreditación y Currículo Facultad de Ingenierías



TIPOS DE BODEGA DE CLASIFICACIÓN PARA APROVECHAMIENTO.		
	Bodegas de clasificación o centro de acopio	Unidades Económicas de Aprovechamiento.
		- Elaborar un plan de mitigación de impactos.

Elaboración propia.

### 3.1.2. Identificación de Infraestructuras de Unidades Económicas de Aprovechamiento

Debido a que en la ciudad de Montería no presenta registrada una ECA existente, el proyecto impactaría positivamente al municipio, al tratarse de una actividad de aprovechamiento de residuos sólidos, en ese mismo sentido, la prolongación de vida útil del Relleno Sanitario Loma Grande, cultura ciudadana, entre otras.

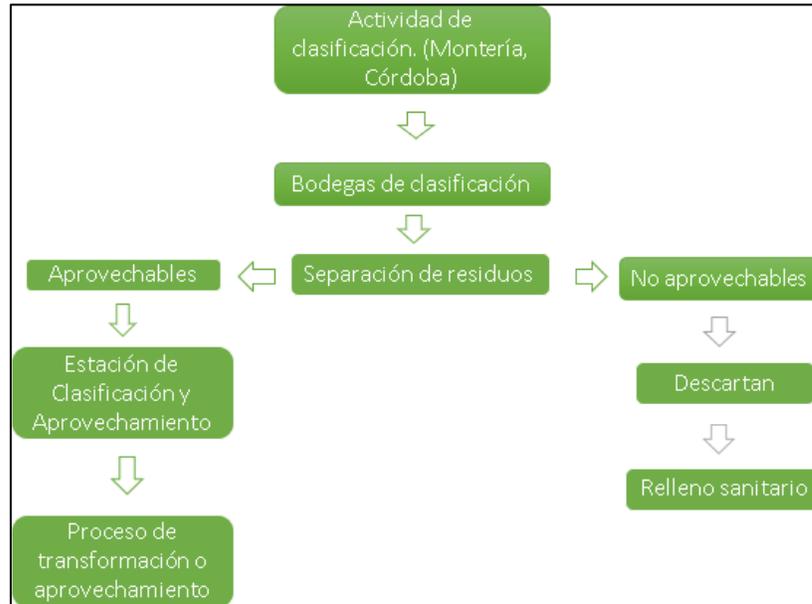
Para comprender las actividades de aprovechamiento, es necesario saber los componentes complementarios del servicio público de aseo, el cual está detallado en el Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos del municipio de Montería, y las actividades de separación, recolección y transporte, pesaje clasificación de residuos aprovechables, están a cargo de las personas que desempeñan la labor de recicladores.





# UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

INFORME FINAL PRÁCTICA EMPRESARIAL  
Comité de Acreditación y Currículo Facultad de Ingenierías



**Ilustración 6** Actividad de clasificación y aprovechamiento en la ciudad de Montería, Córdoba.

Teniendo en cuenta los centros de acopio revisión de documentación, recorrido por la ciudad de establecido una lista de UER, la cual se relaciona en la siguiente tabla:





"VIGILADA MINEEDUCACIÓN"

# UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

INFORME FINAL PRÁCTICA EMPRESARIAL  
Comité de Acreditación y Currículo Facultad de Ingenierías



**Tabla 15** Centros de Acopio Montería.

CENTROS DE ACOPIO MONTERIA				
ITEM	NOMBRE	UBICACIÓN	FORMALIZACIÓN	
1	COOPRESCORDO BA ESP	Recuperadora Nancy	Mzn 127 – Lte 2	Formal
		Nizpero	Mzn 5 – Lte 39.	
		Nuevo Milenio(Bodega Con Maquinaria)	Kra 2 Calle 278	
		Bodega	Kra 18 No. 42 – 13. Local 2. Barrio Brisalia.	
		Chatarrería Tuntun.	Kra 10b – w No. 27w – 13	
2	CHATARRERIA CH	CL 43A NRO. 1B-36 B/ SUCRE	Formal	
3	CHATARRERIA EL UNIVERSAL	TV 1B NRO. 41-77 BRR SUCRE	Formal	
4	CHATARRERIA LOS ARAUJOS	MZ 3 LT 16 B/ NUEVA ESPERANZA	Formal	
5	COMPRA Y VENTA DE MATERIALES DE SEGUNDA	CL 20 2-15 BRR CHUCHURUBI	Formal	
6	DEPOSITO NARINO	CL 35 11 32 BRR OSPINA PEREZ	formal	
7	EXCEDENTES CARIBE TRADE	CALLE 29 46 08 BARRIO CARIBE	Formal	
8	MATERIALES INDUSTRIALES LA 42	CALLE 42 NRO. 1-80 B/ SUCRE	Formal	
9	NARANJO PEREZ COMERCIALIZADORA S.A.S.	KM 3 CALLE 29 45-13	Formal	
10	PICADORA POTRILLOS	TR 27A-34-22 BRR CANTACLARO	Formal	
11	RECICLADORA 5 Y 6	CALLE 37 NRO. 5-52	Formal	
12	RECICLADORA 6 DE MARZO	CL 13 NRO. 17-25 B/ URBINA	Informal	
13	RECUPERADORA DE MATERIALES LA CANDELARIA	CLL 3F CR 25C	Informal	
14	RECICLADORA DEL SINU	CR 46 NRO 27-55 BRR VILLA CARIBE	Sin Información	
15	RECICLADORA JOSE ANGEL	CALLE 37 06-17 CENTRO	Informal	
16	RECICLADORA L Y G	MANZ 51 LT 20 B/ MOGAMBO	Sin Información	
17	RECICLADORA VILLA ANA	CLL 22 39 42	Sin Información	
18	RECICLAJES A Y G	MZ 34 LT 11 CANTACLARO	Formal	
19	RECUPERADORA DE MATERIALES LA LUZ	Calle 29 # 41- 46 Villa Caribe	Formal	
20	SOLPET S.A.	Villa Caribe	Sin Información	

*Por una universidad con calidad, moderna e incluyente*

Carrera 6ª. No. 76-103 Montería NIT. 891080031-3 - Teléfono: 7860300 - 7860920 [www.unicordoba.edu.co](http://www.unicordoba.edu.co)



Certificado SC 5278-1



"VIGILADA MINEDUCACIÓN"

# UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

INFORME FINAL PRÁCTICA EMPRESARIAL  
Comité de Acreditación y Currículo Facultad de Ingenierías



CENTROS DE ACOPIO MONTERIA			
21	AMBIENTE ECOLOGICO AE	Villa Caribe	Formal
22	Chatarrería 6 de MARZO	6 de Marzo	Formal
23	Recicladora A y D	Barrio Sucre	Informal
24	Recuperadora K y K	Barrio Sucre	Formal
25	EL TAMBO	DG 14 31-48 B/ EDMUNDO LOPEZ IV	informal
26	Chatarrería el Universal	Villa Caribe	Formal
27	RECUPERADORA DE MATERIALES LA CANDELARIA	La Candelaria	Informal
28	EMICOR	La Granja	Informal
29	Recicladora NUEVO HORIZONTE	Nuevo Horizonte	Formal
30	RECUPERADORA SR	Cll 28 # 18W --- 5	Informal
31	CHATARRERIA BELEN	CARRERA 5 # 19 --- 39	Informal
32	RECUPERADORA K y K	CrA. 1C # 41 --- 56	formal
33	RECICLADORA A y D	Cll 41A Cr 13 --- 47	Informal
34	CHATARRERIA EL UNIVERSAL	TV 1B NRO. 41--- 77	Formal
35	MATERIALES INDUSTRIALES LA 42	CALLE 42 NRO. 1--- 80	Informal
36	CHATARRERIA VILLA CIELO	MZ 43 LT 33	Informal
37	CHATARRERIA MOCARI VIEJO	CALLE 94 --- 117	Informal
38	MERCADITO	CALLE 21B CR 9	Informal

Elaboración propia, fuente información obtenida de recorrido por la ciudad y diversos documentos relacionados.

Teniendo en presente los centros de acopio legalmente conformados en la ciudad y el manejo que le dan a los residuos recuperados, se entrevistó una de las entidades para entender el funcionamiento de un centro de acopio y la gestión de residuos en la ciudad.

La entidad visitada es Cooprescordoba ESP, la cooperativa cuenta con una asamblea general y tiene 50 asociados que se inició originalmente en Loma Grande, de dicha asamblea existe una junta administrativa compuesta por 5 personas (tesorero, gerente, jefe de bodega, subgerente, administrador de proyecto y tienen agremiados a 89 recicladores actualmente).

La unidad de separación y reciclaje Cooprescordoba ESP es una alternativa que reúne los estándares de sanidad establecidos para el acopio y conservación conforme a los ítems establecidos y de cumplimiento, realizan la separación correspondiente a los tipos de material destinados a reciclaje. La entidad entrevistada está regulada por superintendencia donde aparecen registrados como ECA, cabe anotar que no cuentan con los requerimientos mínimos para ser conformado como ECA, y ante el municipio de Montería no aparecen como tal, sin embargo, tiene las

*Por una universidad con calidad, moderna e incluyente*

Carrera 6ª. No. 76-103 Montería NIT. 891080031-3 - Teléfono: 7860300 - 7860920 [www.unicordoba.edu.co](http://www.unicordoba.edu.co)





# UNIVERSIDAD DE CORDOBA

INFORME FINAL PRÁCTICA EMPRESARIAL  
Comité de Acreditación y Currículo Facultad de Ingenierías



características de un centro de acopio ya que la bodega visitada en la carrera 18ª No. 42-13, es una de las que está registrada como ECA, tiene un área aproximada de 200mtrs cuadrados sin delimitar, así mismo, poseen una bodega auxiliar en el corregimiento los garzones donde se encuentran las maquinas, balanzas, prensado para PET, plegadiza y cartón.

La cooperativa Cooprescordoba ESP es una de las UER que más se adaptan a los lineamientos legales, Entre los Residuos como cartón, papel, pasta y Cu se mueven entre las diferentes locaciones de la Cooperativa cerca de 153 ton/mes si no más, las cuales son adquiridas según su volumen en el caso del papel, manejando precio de compra por Kg de Cartón a 170\$, de pasta a 400\$ y de Cu a 12000\$ a estos materiales luego de ser transportado a la bodega, por parte de los recicladores adscritos a la cooperativa, lo cuales fueron capacitados previamente con el fin de disminuir el porcentaje de material de rechazo, son sometidos a diversas actividades según sea la necesidad, están pueden ser clasificación, almacenamiento, transformación y clasificación por color de la pasta, embalaje y pesado, prensado. Los precios de venta varían dependiendo los volúmenes y transporte. Después de ser sometido a los procesos mencionados se procede a la reventa del material.

En la Ciudad los principales compradores para pasta son MEDIPLAST, la empresa CERCOL que compra papel, cobre, cartón y chatarra. Es de precisar que el ejercicio del levantamiento de información mediante las entrevistas y la verificación del cumplimiento normativo por parte de las diferentes UER en la ciudad de Montería constituyo una tarea bastante compleja, debido al escaso conocimiento técnico y sobre las regulaciones que rigen esta actividad; de igual forma, de solicitarles información específica, se oponían a suministrarla o, en su defecto, era demasiado insuficiente en comparaciones a lo solicitado. Se advierte que durante todo el procedimiento se le informaba a los entrevistados que la recolección de datos era con fines académico. Sin duda, lo antes expuesto permite crear una imagen sobre la falta de conocimiento técnico en el tema, ahora bien, la ciudad de Montería no cuenta legalmente con estaciones de clasificación de aprovechamiento de residuos sólidos destinados a reciclaje, que consistan en la transformación de material a través de maquinaria pesada, y establecerse con ciertos parámetros para la operación de una ECA, pero si se registran una cantidad considerable de UER.

Estimación de inversión

### 3.2. Estructura Organizacional

En la Figura 2. Personal de operación ECA, se propone la organización requerida para el manejo y operación de la estación de clasificación y aprovechamiento de Residuos Sólidos.



*Por una universidad con calidad, moderna e incluyente*



"VIGILADA MINEUCACIÓN"

# UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

INFORME FINAL PRÁCTICA EMPRESARIAL  
Comité de Acreditación y Currículo Facultad de Ingenierías



Se debe con Administrativos y profesional técnico ambiental, que son los encargados de realizar la logística y operación de la empresa, el seguimiento de cada uno de los procesos en la cadena de operación de la ECA, los recepcionistas del material aprovechable son los encargados del manejo y supervisión del ingreso de los residuos a aprovechar y el uso y manejos de equipos empleados en estos procesos, el auxiliar contable se encargara de la caja menor, flujo de caja y los procesos con manejo de dinero que implique la Estación, también de debe contar con servicio de seguridad para resguardar la infraestructura y los equipos requeridos en la operación.

### 3.3. Infraestructura

(La infraestructura es el conjunto de elementos o servicios que son necesarios para el funcionamiento de una organización o actividad) Tabla de precios infraestructura - > Insertar tabla presupuesto que esta como anexo, pero solo lo que quede después de ir cortando lo que va en costos fijos

#### 3.3.1. Maquinaria equipos y adecuaciones de obra civil.

Tabla 16 Presupuesto obra civil y materiales

Presupuesto inversión del Proyecto: COSTRUCCION ECA					
GASTOS ESTRUCTURALES					
ACTIVIDAD	COMPONENTE	UNIDAD	AREA(M <sup>2</sup> )	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
Levantamiento de Infraestructura					
1	Obras Preliminares		900	\$ 1.799,00	\$ 1.619.100,00
2	Cimentación		900	\$ 146.682,00	\$ 132.013.800,00
3	Estructura ECA		900	\$ 96.698,00	\$ 87.028.200,00
4	Mampostería		900	\$ 28.342,00	\$ 25.507.800,00
5	Pañete y Pintura		900	\$ 63.381,00	\$ 57.042.900,00
6	Pisos y Enchapes		900	\$ 34.667,00	\$ 31.200.300,00
7	Obras Exteriores		900	\$ 49.055,00	\$ 44.149.500,00
8	Carpintería		900	\$ 22.416,00	\$ 20.174.400,00
9	Instalaciones Hidráulicas y Sanitarias		900	\$ 70.497,00	\$ 63.447.300,00
10	Instalación Eléctrica		900	\$ 34.147,00	\$ 30.732.300,00
11	Aseo		900	\$ 3.459,00	\$ 3.113.100,00
Dotación de la Infraestructura					
12	Herramientas Menores			\$ 1.500.000,00	\$ 1.500.000,00
	Bascula	2		\$ 12.000.000,00	\$ 24.000.000,00
	Molino	1		\$ 7.000.000,00	\$ 7.000.000,00
	Montacarga	1		\$ 50.000.000,00	\$ 50.000.000,00
	Peletizadora	1		\$ 60.000.000,00	\$ 60.000.000,00

Por una universidad con calidad, moderna e incluyente

Carrera 6ª. No. 76-103 Montería NIT. 891080031-3 - Teléfono: 7860300 - 7860920 [www.unicordoba.edu.co](http://www.unicordoba.edu.co)



Certificado SC 5278-1



"VIGILADA MINEDEUCACIÓN"

# UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

INFORME FINAL PRÁCTICA EMPRESARIAL  
Comité de Acreditación y Currículo Facultad de Ingenierías



Presupuesto inversión del Proyecto: COSTRUCION ECA					
	Trituradora	1		\$ 4.500.000,00	\$ 4.500.000,00
	Prensadora	2		\$ 150.000.000,00	\$ 300.000.000,00
	Motocarro - Carguero	2		\$ 8.000.000,00	\$ 16.000.000,00
Muebles y encerres.					
ACTIVIDAD	COMPONENTE	UNIDAD	AREA(M <sup>2</sup> )	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
13	Muebles				
	Elementos de Oficina			\$ 2.300.000,00	\$ 2.300.000,00
	Archivador			\$ 500.000,00	\$ 500.000,00
	Escritorio y sillas			\$ 800.000,00	\$ 800.000,00
Dotación Personal de Planta					
14	Tapa bocas	Mes		\$ 15.500,00	\$ 186.000,00
	Conjunto ropa gruesa de seguridad	Trimestral		\$ 58.900,00	\$ 176.700,00
	Guantes industriales	Trimestre		\$ 7.900,00	\$ 23.700,00
	Bota Seguridad Industrial	Anual		\$ 35.000,00	\$ 35.000,00
Subtotal					\$ 963.050.100,00
Administración, Imprevistos, Utilidad – A.I.U(25%)					\$ 240.762.525,00
Interventoría (7%)					\$ 67.413.507,00
TOTAL Gastos Estructurales					\$ 1.271.226.132,00
Cálculo de inversión inicial, construyendo la infraestructura completamente nueva y con los lineamientos estipulados (Incluye dotación) por el DNP.					
Gastos Mano de Obra					
ACTIVIDAD	COMPONENTE	UNIDAD		VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
Personal (Planta) de operación ECA	Personal Operación				
	Profesional Ambiental	Mes		\$ 2.600.000,00	\$ 2.600.000,00
	Auxiliar ambiental	Mes		\$ 1.500.000,00	\$ 1.500.000,00
	Auxiliar Contable	Mes		\$ 1.500.000,00	\$ 1.500.000,00
	Secretaria	Mes		\$ 1.200.000,00	\$ 1.200.000,00
	Conductores	Mes		\$ 1.000.000,00	\$ 2.000.000,00
	Recepcionistas Aprovechable	Mes		\$ 877.803,00	\$ 2.633.409,00
	Seguridad	Mes		\$ 877.803,00	\$ 1.755.606,00
	Aseo	Mes		\$ 877.803,00	\$ 1.755.606,00

*Por una universidad con calidad, moderna e incluyente*

Carrera 6ª. No. 76-103 Montería NIT. 891080031-3 - Teléfono: 7860300 - 7860920 [www.unicordoba.edu.co](http://www.unicordoba.edu.co)





"VIGILADA MINEDUCACIÓN"

# UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

INFORME FINAL PRÁCTICA EMPRESARIAL  
Comité de Acreditación y Currículo Facultad de Ingenierías



Presupuesto inversión del Proyecto: COSTRUCCION ECA					
Transporte Material Recolectado					
ACTIVIDAD	COMPONENTE	UNIDAD	AREA(M <sup>2</sup> )	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
	Combustible	Gal/Gasolina		\$ 8.900,00	\$ 100.000,00
	Llantas	4 llantas/6meses		\$ 75.000,00	\$ 12.500,00
	Mantenimiento	Mes		\$ 70.000,00	\$ 70.000,00
	Lavadas	3 lavadas/Mes		\$ 10.000,00	\$ 30.000,00
	Garaje	Mes		\$ 40.000,00	\$ 40.000,00
	Impuestos	Mes		\$ 80.000.000,00	\$ 80.000,00
	Seguro	Mes		\$ 42.500,00	\$ 42.500,00
	Montacarga				
	Combustible	Gal/Gasolina		\$ 8.900,00	\$ 100.000,00
	Llantas	4 llantas		\$ 75.000,00	\$ 12.500,00
	Mantenimiento	Mes		\$ 70.000,00	\$ 70.000,00
	Lavadas	3 lavadas/Mes		\$ 10.000,00	\$ 30.000,00
	Impuestos	Mes		\$ 80.000.000,00	\$ 80.000,00
	Seguro	Mes		\$ 42.500,00	\$ 42.500,00
TOTAL, Gastos Operacionales Mes					\$ 15.654.621,00
TOTAL Presupuesto inversión del Proyecto COSTRUCCION ECA					\$ 1.286.880.753,00

### 3.3.2. Muebles y enseres

Tabla 17 Presupuesto Muebles y enseres

Presupuesto inversión del Proyecto: COSTRUCCION ECA					
Muebles y enseres.					
ACTIVIDAD	COMPONENTE	UNIDAD	AREA(M <sup>2</sup> )	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
13	Muebles				
	Elementos de Oficina			\$ 2,300,000.00	\$ 2,300,000.00
	Archivador			\$ 500,000.00	\$ 500,000.00
	Escritorio y sillas			\$ 800,000.00	\$ 800,000.00
Dotación Personal de Planta					
14	Tapa bocas	Mes		\$ 15,500.00	\$ 186,000.00
	Conjunto ropa gruesa de seguridad	Trimestral		\$ 58,900.00	\$ 176,700.00
	Guantes industriales	Trimestre		\$ 7,900.00	\$ 23,700.00
	Bota Seguridad Industrial	Anual		\$ 35,000.00	\$ 35,000.00

Por una universidad con calidad, moderna e incluyente

Carrera 6ª. No. 76-103 Montería NIT. 891080031-3 - Teléfono: 7860300 - 7860920 [www.unicordoba.edu.co](http://www.unicordoba.edu.co)



Certificado SC 5278-1



# UNIVERSIDAD DE CORDOBA

INFORME FINAL PRÁCTICA EMPRESARIAL  
Comité de Acreditación y Currículo Facultad de Ingenierías



- Evaluación económica - Costos fijos (No dependen de las unidades producidas)

### 3.3.3. Mano de obra.

**Tabla 18** Presupuesto Mano de obra.

Presupuesto inversión del Proyecto: COSTRUCCION ECA				
Gastos Mano de Obra				
ACTIVIDAD	COMPONENTE	UNIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
Personal (Planta) de operación ECA	Personal Operación			
	Profesional Ambiental	Mes	\$ 2,600,000.00	\$ 2,600,000.00
	Auxiliar ambiental	Mes	\$ 1,500,000.00	\$ 1,500,000.00
	Auxiliar Contable	Mes	\$ 1,500,000.00	\$ 1,500,000.00
	Secretaria	Mes	\$ 1,200,000.00	\$ 1,200,000.00
	Conductores	Mes	\$ 1,000,000.00	\$ 2,000,000.00
	Recepcionistas Material	Mes	\$ 877,803.00	\$ 2,633,409.00
	Seguridad	Mes	\$ 877,803.00	\$ 1,755,606.00
	Aseo	Mes	\$ 877,803.00	\$ 1,755,606.00

### 3.3.3. Recolección.

Como llegan los residuos a la ECA

**Tabla 19** Presupuesto de Recolección

Presupuesto inversión del Proyecto: COSTRUCCION ECA					
Transporte Material Recolectado					
ACTIVIDAD	COMPONENTE	UNIDAD	AREA(M <sup>2</sup> )	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
	Combustible	Gal/Gasolina		\$ 8,900.00	\$ 100,000.00
	Llantas	4 llantas/6meses		\$ 75,000.00	\$ 12,500.00
	Mantenimiento	Mes		\$ 70,000.00	\$ 70,000.00
	Lavadas	3 lavadas/Mes		\$ 10,000.00	\$ 30,000.00
	Garaje	Mes		\$ 40,000.00	\$ 40,000.00
	Impuestos	Mes		\$ 80,000,000.00	\$ 80,000.00
	Seguro	Mes		\$ 42,500.00	\$ 42,500.00

*Por una universidad con calidad, moderna e incluyente*

Carrera 6ª. No. 76-103 Montería NIT. 891080031-3 - Teléfono: 7860300 - 7860920 [www.unicordoba.edu.co](http://www.unicordoba.edu.co)





"VIGILADA MINEDUCACIÓN"

# UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

INFORME FINAL PRÁCTICA EMPRESARIAL  
Comité de Acreditación y Currículo Facultad de Ingenierías



Presupuesto inversión del Proyecto: COSTRUCCION ECA				
Montacarga				
Combustible	Gal/Gasolina	\$	8,900.00	\$ 100,000.00
Llantas	4 llantas	\$	75,000.00	\$ 12,500.00
Mantenimiento	Mes	\$	70,000.00	\$ 70,000.00
Lavadas	3 lavadas/Mes	\$	10,000.00	\$ 30,000.00
Impuestos	Mes	\$	80,000,000.00	\$ 80,000.00
Seguro	Mes	\$	42,500.00	\$ 42,500.00

### 3.3.5. Venta final

- Costos variables

Insumos materia primas (¿?)

Servicios públicos

Telefonía e internet

- Costos de producción - > suma de costos fijos y costos variables

### - 3.3.6 Determinación de precio de venta

para la determinación del precio se tienen en cuenta varios objetivos a cumplir , el primero de ellos es el penetrar el mercado ofreciendo precios competitivos en cuanto a que sean menores al de la competencia, en este punto es importante decir que el segundo de ellos es el máxima las ganancias ya que se tiene que manejar un precio en donde el volumen de ventas no afecte en gran medida los ingresos, porque si bien se puede vender mucho se puede ganar poco y por ultimo existen factores que impactan directamente el precio como cliente, costos y competidores, para este caso se tiene en cuenta el precio de venta que maneja la competencia y un margen de ganancia que permita el funcionamiento de la planta con una ganancia importante

1.3.5 punto de equilibrio

1.3.6. Utilidad bruta - > Es una diferencia que hay entre las ventas de sus productos o servicios y lo que le cuesta a la empresa crearlos

1.3.7. Gastos operacionales - > Es el dinero usado en la ejecución general de la empresa, pero no directamente relacionados con la producción.

*Por una universidad con calidad, moderna e incluyente*

Carrera 6ª. No. 76-103 Montería NIT. 891080031-3 - Teléfono: 7860300 - 7860920 [www.unicordoba.edu.co](http://www.unicordoba.edu.co)





# UNIVERSIDAD DE CORDOBA

INFORME FINAL PRÁCTICA EMPRESARIAL  
Comité de Acreditación y Currículo Facultad de Ingenierías



## Anexo 2. Objetivos del informe de la Practica Empresarial.

### Objetivos

#### Objetivo General

Realizar la revisión y análisis de los requisitos técnicos, legales, ambientales y costos estimados para la construcción de una Estación de Clasificación y Aprovechamiento de Residuos Sólidos (ECA), en la ciudad de Montería.

#### Objetivos Específicos

- Revisar la documentación bibliográfica y técnica de los lineamientos básicos requeridos para la construcción de una Estación de Clasificación y Aprovechamiento de Residuos Sólidos (ECA).
- Identificar los lineamientos normativos para la construcción de una Estación de Clasificación y Aprovechamiento de Residuos Sólidos (ECA).
- Establecer los costos y proyección de ingresos asociados a la construcción y operación de una Estación de Clasificación de Aprovechamiento de Residuos Sólidos (ECA) en la ciudad de Montería.

*Por una universidad con calidad, moderna e incluyente*

Carrera 6ª. No. 76-103 Montería NIT. 891080031-3 - Teléfono: 7860300 - 7860920 [www.unicordoba.edu.co](http://www.unicordoba.edu.co)

