

 <b>MINISTERIO DE VIVIENDA, CIUDAD Y TERRITORIO</b>	<b>FORMATO:</b> ACTA	Versión: 6.0
	<b>PROCESO:</b> GESTION DOCUMENTAL	Fecha: 11/02/2022
		Código: GDC-F-01

## ACTA DE REUNIÓN VIRTUAL

### DATOS GENERALES

FECHA:	Bogotá, 07 de junio de 2023
HORA:	De 2:00 p.m. a 3:30 p.m.
LUGAR:	Virtual – Microsoft Teams <sup>1</sup>
ASISTENTES:	<p><b><u>FINDETER</u></b> -Luz Marina Casallas -Supervisora convenio 515 de 2020 y contrato de interventoría</p> <p><b><u>Municipio de Medellín</u></b> Tomas Tintinago – Supervisor por parte del municipio del convenio 515 de 2020</p> <p><b><u>Consortio - C-DEG</u></b> -Erika Mazo – Directora de Proyectos -Rodrigo Andrés Ríos -Ingeniero -Juan David Londoño -Verónica Jaramillo -Jonny Zapata</p> <p><b><u>Consortio - UDEA</u></b> -Nora Eugenia Restrepo Sánchez – Experta académica -Carlos Uribe</p> <p><b><u>S3D -INGENIERIA</u></b> -Karen Bauz -Alex Flores – Ing. Proyectos coordinación interventoría</p> <p>Andrés Castrillon -Alex Flores – Ing. Proyectos coordinación interventoría -Silvia Peña -Analista de investigación -Paula Pinto – Social y Ambiental -Luis Enrique – Especialista Financiero</p> <p><b><u>EMVARIAS</u></b> -Diana Bedoya -Sostenibilidad -Daniel Ospina – Sostenibilidad -Laura Rivas – Disposición Final</p>

<sup>1</sup>[https://teams.microsoft.com/l/meetup-join/19%3ameeting\\_ZTc1ZjM1MGItNDRiNi00Zm14LWE2Y2ItZjFjNWQ2M2M2OWU4%40thread.v2/0?context=%7b%22Tid%22%3a%22bf1ce8b5-5d39-4bc5-ad6e-07b3e4d7d67a%22%2c%22Oid%22%3a%2287159ef2-ebdc-4545-8216-696313568958%22%7d](https://teams.microsoft.com/l/meetup-join/19%3ameeting_ZTc1ZjM1MGItNDRiNi00Zm14LWE2Y2ItZjFjNWQ2M2M2OWU4%40thread.v2/0?context=%7b%22Tid%22%3a%22bf1ce8b5-5d39-4bc5-ad6e-07b3e4d7d67a%22%2c%22Oid%22%3a%2287159ef2-ebdc-4545-8216-696313568958%22%7d)

 <b>MINISTERIO DE VIVIENDA, CIUDAD Y TERRITORIO</b>	<b>FORMATO:</b> ACTA	Versión: 6.0
	<b>PROCESO:</b> GESTION DOCUMENTAL	Fecha: 11/02/2022
		Código: GDC-F-01

	<p><b><u>EPM</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Andrea Ruiz Diez</li> <li>-Gabriel Vélez -Gerencia de negocios</li> <li>-Juan David Palacio -Gerencia de negocios</li> </ul> <p><b><u>MVCT</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Alexander Riaño – Asesor despacho Ministra – Coordinador grupo de residuos sólidos</li> <li>-Patricia León Botón – Ingeniera - DPR-VASB</li> </ul> <p>Se anexa lista de asistencia</p>
<b>INVITADOS:</b>	

**DESARROLLO:**

**ORDEN DEL DIA:**

- Presentación asistentes
- Seguimiento y avance resultados consultoría de estudios y diseños planta de aprovechamiento material y energético de residuos sólidos orgánicos en Medellín.
- Conclusiones y compromisos

**DESARROLLO:**

- ✓ Se realiza presentación de los asistentes.

**C-Deg inicia con la presentación del proyecto de Estudios y Diseños de la planta de aprovechamiento material y energético de residuos sólidos orgánicos en Medellín**

-Nora Restrepo informa que se realizará la presentación de resultados finales del proyecto de Consultoría.

-Se informa que la actividad 1 fue de análisis de predios para la ubicación del proyecto. Se evaluaron 13 predios y se escogió el lote localizado en el área rural del municipio de Don Matías, al interior del relleno sanitario La Pradera.

-Se presenta la segunda actividad que correspondió a la identificación de generadores. Se realizó contacto con más de 20 generadores. Se ilustra la localización de 12 generadores.

Se identificaron para una escala de 50 ton/día 13 generadores. Con la caracterización se realizaron muestras para proceder a realizar ensayos de laboratorio para simular el sistema de aprovechamiento.

-Se realizó el diseño conceptual del sistema de aprovechamiento que tiene un proceso de recepción, calidad de residuos, molienda, fase sólida de procesos de degradación y estabilización se genera fracción sólida llamada digestato generando un coproducto de sólido y también tiene una fracción orgánica líquida. Se pasa a la segunda fase de

 <b>MINISTERIO DE VIVIENDA, CIUDAD Y TERRITORIO</b>	<b>FORMATO:</b> ACTA	Versión: 6.0
	<b>PROCESO:</b> GESTION DOCUMENTAL	Fecha: 11/02/2022
		Código: GDC-F-01

metanogénesis donde se genera biogás y un producto líquido al que se llama biol enriquecido en su materia orgánica.

Con el diseño conceptual se estructura el diseño en ingeniería de detalle.

El Ing. Yonny Zapata de C-deg menciona que la tecnología utilizada es la digestión anaerobia. Es una tecnología multietapa. Etapa de inspección, recepción, selección y pretratamiento.

Etapa de fermentación en estado sólidos. Zona de manejo de sólidos y zona de manejo de líquidos.

La ingeniería de detalle contempla diseño estructural de placas techo, tanques percolación, excavación para tanques de líquidos, estudios eléctricos de cada elementos y potencia, diseños hidráulicos para la conducción de líquidos y dinámica de flujo de procesos.

Se ilustra el mapa con perímetro morado con más de 5.000 m<sup>2</sup> para las etapas iniciales. En la parte superior se tienen los 1.053 m<sup>2</sup> para la formulación de fertilizantes. Perímetro amarillo con un área total de 15.48 m<sup>2</sup> donde está etapa de metanogénesis, producción y aprovechamiento de biogás. Ultimo fucsia de 1.323 m<sup>2</sup> para los procesos finales.

Se ilustra el diseño de balance de masa. Generación de biogás de 1.49 m<sup>3</sup> que se plantea para el reuso de la corriente líquida y sólida. Se genera 14.72 ton/día de biol y de fertilizante sólidos se genera....

Se ilustra la definición de fertilizantes sólidos y líquidos con 9 fertilizantes.

En líquido orgánico mineral se genera el 30% que es genérico, producción y siembra.

Para el sólido organicomíneral se tiene un genérico, siembra, producción y orgánico.

Andrés Ríos presenta los resultados del estudio de mercado de oferta y demanda.

Para el análisis de mercado se tiene en cuenta la dinámica del país y de acuerdo con el aplicativo SIRIA del ICA, para el año 2021 el déficit de producción nacional de fertilizantes sólidos es de 243.323 toneladas y de fertilizantes líquidos es de 4.093 m<sup>3</sup>.

El déficit se suple con importación.

En relación a la demanda se establece que para el año 2019 el uso de suelo en Antioquia es pecuario de 2.897.275, bosques de 647.000

En relación al crecimiento del sector se ve que año al año las ventas han presentado un crecimiento en el año 2017 se vendieron \$6.035.342 y año 2021, \$9.366.862.

Se presenta según dato DANE en promedio el bulto de 50 kg fue comercializado en \$4.311.

Se presenta análisis del cálculo del valor de referencia del producto sólido y líquido.

Se presenta el componente financiero, con proyección inicio de construcción 2024. Arranque sistema 2025. Obtención de ingresos por tarifa 2025 y de ingresos venta de material 2026.

Capex: \$44.175.741.690

Opex: \$836.196.937

Ingresos Tarifa: \$25.902.919.935

 <b>MINISTERIO DE VIVIENDA, CIUDAD Y TERRITORIO</b>	<b>FORMATO:</b> ACTA	Versión: 6.0
	<b>PROCESO:</b> GESTION DOCUMENTAL	Fecha: 11/02/2022
		Código: GDC-F-01

Ingresos aprovechamiento material: \$1.201.730.879.423  
Ingresos bonos de carbono: \$5.047.976.239 (Se consideran ingresos por bonos de carbono durante toda la vida útil del proyecto, es decir 25 años)

TIR: 38,7%

El Ingeniero Jonny Zapata menciona el diseño conceptual del sistema de aprovechamiento de 4 ton/día.

Preguntas:

-Gabriel Vélez pregunta por el VPN del proyecto y en cuanto tiempo se recupera la inversión.

-Erika Mazo menciona que hay un tema de coyuntura y es justamente el precio de los fertilizantes y por eso la TIR da muy alta, precisamente por la comercialización de fertilizantes líquidos y sólidos. No está en la presentación pero en el modelo financiero si está el VPN. Son valores indexados que pueden generar confusión en la presentación.

La tarifa no está calculada por todo lo que ingresa sino por los costos evitados. El valor de referencia es lo que hoy se paga en CDF y CTL por las 50 ton/día que dejan de ir a relleno sanitario.

-El retorno de la inversión está a dos años.

-Gabriel Vélez menciona que el proyecto se ve muy rentable y por esto se pide revisar muy bien el tema financiero en especial el VPN.

-Erika menciona que hay barreras y limitantes que tienen este tipo de proyectos que más adelante se van a mencionar.

-Gabriel Vélez menciona si se incluyó el valor del predio, pero si fuera otra condición se debería considerar el valor de arriendo o costos prediales.

-Laura Rivas pregunta si se había cuantificado el costo de las áreas de adquisición de terreno.

-Patricia León aclara que el artículo 31 de la Resolución 720 de 2015 estableció que, desde el punto de vista tarifario, pueden existir alternativas a la disposición final en relleno sanitario, siempre y cuando el costo a los usuarios no sobrepase el costo de disposición final en relleno y el costo de tratamiento de lixiviados. Es decir, si una corriente de residuos sólidos se desvía para ser sometida a un proceso diferente al de relleno sanitario, el costo que se reconocerá vía tarifa será como máximo el costo del relleno sanitario más el costo del tratamiento de lixiviados.

 <b>MINISTERIO DE VIVIENDA, CIUDAD Y TERRITORIO</b>	<b>FORMATO:</b> ACTA	Versión: 6.0
	<b>PROCESO:</b> GESTION DOCUMENTAL	Fecha: 11/02/2022
		Código: GDC-F-01

-Patricia León solicita aclaración de la comparación de venta del material. ¿Venta Planta es en el relleno sanitario Don Matías?. Se puede vender de manera directa al productor? Se incluyen costos de certificaciones del producto ante el ICA. ¿Certificación de la planta de producción-tratamiento, transporte a Medellín para los que quieran comprar en Medellín, etc.? ¿Si es tan atractivo porque no se desarrolla en el país?

-Erika Mazo menciona que si se tuvo en cuenta los costos de certificaciones y transportes y por eso el valor del producto homólogo de 1.8. En efecto el proyecto es atractivo porque el precio de fertilizantes es muy alto por la influencia de la guerra de Ucrania-Rusia. No se desarrolla en el país porque la separación en la fuente es muy débil y es completamente necesaria para este tipo de proyectos de generación de fertilizantes a partir de residuos.

-Interventoría menciona que lo que se presenta hoy es un breve resumen de todo el trabajo que ha hecho la consultoría. Es la condensación de toda la información. El único documento que está pendiente de revisión es el componente financiero y se está trabajando con otras empresas como Novatio revisando la parte financiera.

-Andrés Ríos menciona que al inicio el valor de los fertilizantes era cero, ahora después de la reformulación se está contemplando un valor de \$11.000 que hace muy atractivo el proyecto.

-Se presenta el diseño conceptual de 4 toneladas/día.

-Erika Mazo expone las conclusiones y recomendaciones del proyecto:

- Se identificaron y evaluaron 13 lotes del Distrito de Medellín y se logró seleccionar un lote, al interior del relleno sanitario La Pradera, que cumple en gran medida con las características definidas para la implementación del proyecto. Como el lote es de Emvarias no se contempla el costo. Lo importante es que las comunidades permitan realizar proyectos de gestión de residuos.
- Se debe garantizar los residuos y la fuente de buena calidad. Algo muy sensible es que no hay una separación en la fuente que garantice la calidad de residuos.
- Este tipo de sistemas no son viables con ingreso tarifa, pues lo que garantiza es la formulación como fertilizantes y la comercialización de dichos fertilizantes. Depende de la fluctuación del dólar y del mercado de fertilizantes.
- En Colombia es un reto el cierre financiero del aprovechamiento energético (eléctrico o térmico) del biogás, debido a los bajos costos asociados a la generación de energía por tener principalmente una matriz con energía hidráulica. Así las cosas, el aprovechamiento energético del biogás puede proyectarse desde la perspectiva del autoconsumo y de los costos evitados, privilegiando el aprovechamiento térmico.
- El profesor Carlos Peláez menciona que uno de los grandes retos que tiene el mundo hoy es la implementación de la Economía Circular. Nuestros suelos tropicales y los Colombianos son muy frágiles porque tienen alta capacidad de

 <b>MINISTERIO DE VIVIENDA, CIUDAD Y TERRITORIO</b>	<b>FORMATO:</b> ACTA	Versión: 6.0
	<b>PROCESO:</b> GESTION DOCUMENTAL	Fecha: 11/02/2022
		Código: GDC-F-01

producir biomasa y el deterioro de esos ecosistemas es importante y lo que se debe hacer es aplicar materia orgánica como fertilizante o como enmienda.

- Es necesario tener unos programas de acompañamiento técnico que impliquen tener unos ensayos a escala comercial donde se pueda romper la barrera del uso de fertilizantes de síntesis. Ensayos a escala de campo para poder romper el tabú de que los fertilizantes de síntesis son los únicos que generan productividad en el agro. La experiencia de la Universidad de Antioquia ha demostrado que si es posible ser competitivos a nivel de fertilizantes que no son de síntesis.
- Erika Mazo menciona que hay aspectos que deben ser tenidos en cuenta para la construcción o implementación del proyecto y que por el alcance del proyecto no se contemplaron como por ejemplo la ingeniería de detalle de la etapa de formulación de fertilizantes que fue adicionada con la reformulación del proyecto.

-Erika Mazo menciona que estamos teniendo un resultado positivo pero se requiere un tema de la separación en la fuente, recolección selectiva, cambio cultural en el sector agrícola para aceptación de los resultados de fertilizantes generados a partir de residuos, etc.

### **Conclusiones:**

-Se tiene un avance físico con corte al 31 de mayo de 2023 del proyecto de consultoría de aprovechamiento energético y material de residuos sólidos orgánicos del 100%. La interventoría se encuentra en proceso de revisión del componente financiero del proyecto.

### **Compromisos:**

-La Consultoría tendrá en cuenta en la medida de lo posible, las recomendaciones realizadas en la mesa de seguimiento.

**FIRMAS:** Se anexa lista de asistencia

Elaboró: Patricia León – DPR-VASB-MVCT

Fecha: 7 de junio de 2023

Soporte reunión virtual:

Seguimiento PAF-ATF-C-026-2020

07:43

Controlar Separar Chat Gente Participar Reaccionar Vista Más Cámara Micrófono Compartir Salir

BK AF LC DR LA AM 21 AB

BAUZ Kare... Alex Flores... Luis Enriqu... DIANA CA... LUZ MARL... ANDREA R... Participantes




**ESTUDIOS Y DISEÑOS DE UNA PLANTA DE APROVECHAMIENTO ENERGÉTICO Y MATERIAL MEDIANTE EL TRATAMIENTO DE RESIDUOS ORGÁNICOS EN LA CIUDAD DE MEDELLÍN**

**Contrato: PAF-ATF-C-014-2021**

Consultor: UT Aprovechamiento FORSU Medellín

Andrés Ríos (Invitado)

**Participantes**

Invita a alguien o marca un número

Compartir invitación

- JM Jhon Alexander Riano Martínez
- JL JUAN DAVID LONDOÑO Externo
- JH JUAN DAVID PALACIO HERNAN... Externo
- LP LAURA DISSA RIVAS PEREA Externo
- LC Luis Enrique Cab... (Invitado) Invitado de la reunión
- LA LUZ MARINA CASALLAS ALARC... Externo
- MC Manuel R. Corredor Externo
- PP PINTO Paula (G8) Externo
- TV Tomas Felipe Tintinago Vasquez Externo

Ver más

18°C Parc. soleado

Buscar

ESP LAA

2:09 p. m. 7/06/2023

Seguimiento PAF-ATF-C-026-2020

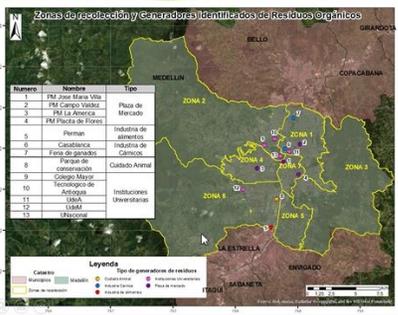
13:43

Controlar Separar Chat Gente Participar Reaccionar Vista Más Cámara Micrófono Compartir Salir

AF BK LC CL MC AD 19 AB

Alex Flores... BAUZ Kare... Luis Enriqu... CARLOS M... Manuel R... ANDREA R... Participantes

**Identificación de generadores**



Número	Nombre	Tipo
1	PM Zona Sur de Villa	
2	PM Campo Viejo	Plaza de Mercado
3	PM La Aurora	
4	PM Flor de Flores	
5	Perman	Industria de alimentos
6	Capacidad	Industria de Cánicos
7	Fina de ganados	
8	Parque de conservación	Cuadrío Animal
9	Colegio Masar	
10	Tecnología de Alimentos	Instituciones Universitarias
11	USPA	
12	USPA	
13	Elipason	

**Leyenda**

Categoría: Tipo de generadores de residuos

- Mantapio
- Masado
- Cadena Inicial
- Industria de Alimentos
- Industria de Cánicos
- Parque de conservación
- Industria de Alimentos
- Industria de Cánicos
- Parque de conservación

Andrés Ríos (Invitado)

18°C Parc. soleado

Buscar

ESP LAA

2:15 p. m. 7/06/2023



Seguimiento PAF-ATF-C-026-2020

14:45

Controlar Separar Chat Gente Participar Reaccionar Vista Más Cámara Micrófono Comparte Salir

AF BK LC CL MC AD 19 AB

Alex Flores ... BAUZ Kare... Luis Enriqu... CARLOS M... Manuel R... ANDREA R... Participantes

### Identificación de Generadores

Generadores identificados		Mezcla de residuos				
Generador	Kg/d	Sector	Generador representativo	masa foru (t)	Podá (g)	% en la mezcla
1	214.01	Plazas de Mercado	Plaza La América	523.57	--	52.4%
2	498.55		Plaza Campo Valdés	--	--	--
3	29,875.2		Plaza Minorista JMV	--	--	--
4	700		Placita de Flores	--	--	--
5	805	Industrial	Industrias Alimenticias Perman S.A.	6.76	--	0.7%
6	16,962		Grupo Casablanca	24.49	--	2.4%
7	50		Central Ganadera S.A.	325.25	--	32.5%
8	380	Entidades	Universidad de Antioquia	30.57	--	3.1%
9	226.09		Universidad de Medellín	--	--	--
10	21	Universidades	Universidad Nacional	89.36	89.36	8.9%
11	400		Universidad de Antioquia	1000	1000	100%
12	163.8		Universidad de Medellín	--	--	--
13	500					
Total, Kg/d						
Total ton/d						

Andrés Ríos (Invitado)

18°C Parc. soleado

Buscar

ESP LAA

2:16 p. m. 7/06/2023

Seguimiento PAF-ATF-C-026-2020

15:53

Controlar Separar Chat Gente Participar Reaccionar Vista Más Cámara Micrófono Comparte Salir

AF BK LC CL MC AD 19 AB

Alex Flores ... BAUZ Kare... Luis Enriqu... CARLOS M... Manuel R... ANDREA R... Participantes

### Diseño conceptual del sistema de aprovechamiento

FORSU\* Selección Molineta Hidólisis Acidoalcohólico Fermentación Metanogénesis\* Fase I Fase II Biogas Filtros biogas Bifás Fermentación Compostaje Formulaciones fertilizantes

Aprovechamiento / Combustión en antorcha Digestato Biogás Compostaje Formulaciones fertilizantes

Andrés Ríos (Invitado)

18°C Parc. soleado

Buscar

ESP LAA

2:17 p. m. 7/06/2023

Seguimiento PAF-ATF-C-026-2020

19:26

Controlar Separar Chat Gente Participar Reaccionar Vista Más Cámara Micrófono Comparte Salir

AF LC DANIEL FE... CL MC AD 20 AB  
 Alex Flores ... Luis Enriqu... DANIEL FE... CARLOS M... Manuel R... ANDREA R... Participantes

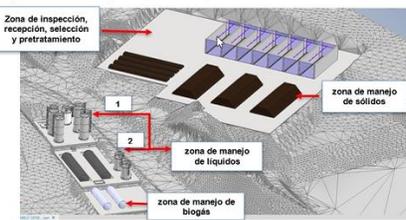
### Ingeniería de detalle




La tecnología utilizada para el sistema de aprovechamiento energético y material de la Fracción Orgánica de los Residuos Sólidos Urbanos (FORSU) se basa en sistemas hetero fase que involucran múltiples operaciones unitarias en diferentes etapas, favoreciendo la separación sólida – líquido.

**Descripción del proceso**

- Etapa de pretratamiento
- Fermentación en estado sólido
- Zona de manejo de sólidos
- Zona de manejo de líquidos



Zona de inspección, recepción, selección y pretratamiento  
1 zona de manejo de sólidos  
2 zona de manejo de líquidos  
zona de manejo de biogás

Andrés Ríos (Invitado)

18°C Parc. soleado 2:21 p. m. 7/06/2023

Seguimiento PAF-ATF-C-026-2020

21:02

Controlar Separar Chat Gente Participar Reaccionar Vista Más Cámara Micrófono Comparte Salir

AF LC DA CL MC AD 20 AB  
 Alex Flores ... Luis Enriqu... DANIEL FE... CARLOS M... Manuel R... ANDREA R... Participantes

### Áreas disponibles dentro del relleno

Planta FORSU de biotoma y zonas para formulación de fertilizantes



1778.2 m2 1322 m2

Zonas	Áreas de producción de material
Zona de manejo de Sólidos	Zona de estabilización y fermentación de líquidos
Zona de manejo de líquidos	Zona de estabilización y fermentación de sólidos
Zona pretratada para ablandamiento	
Instalaciones R.S	

Andrés Ríos (Invitado)

18°C Parc. soleado 2:23 p. m. 7/06/2023



Seguimiento PAF-ATF-C-026-2020

23:25

Controlar Separar Chat Gente Participar Reaccionar Vista Más Cámara Micrófono Comparte Salir

AF LC DA CL MC AD 20 AB

Alex Flores ... Luis Enriqu... DANIEL FE... CARLOS M... Manuel R... ANDREA R... Participantes

### Balance de masa

CONVENIONES  
FORSU: Fracción Orgánica de Residuos Sólidos Urbanos  
MOS: Materia orgánica seca

Andrés Ríos (Invitado)

18°C Parc. soleado

ESP LAA 2:25 p.m. 7/06/2023

Seguimiento PAF-ATF-C-026-2020

24:08

Controlar Separar Chat Gente Participar Reaccionar Vista Más Cámara Micrófono Comparte Salir

AF LC DA CL MC AD 20 AB

Alex Flores ... Luis Enriqu... DANIEL FE... CARLOS M... Manuel R... ANDREA R... Participantes

### Balance de masa

Andrés Ríos (Invitado)

18°C Parc. soleado

ESP LAA 2:25 p.m. 7/06/2023

Seguimiento PAF-ATF-C-026-2020

25:28

Controlar Separar Chat Gente Participar Reaccionar Vista Más Cámara Micrófono Compartir Salir

AF LC DA CL MC AD 20 AB

Alex Flores ... Luis Enriqu... DANIEL FE... CARLOS M... Manuel R... ANDREA R... Participantes

### Definición de fertilizantes sólidos y líquidos

Andrés Ríos (Invitado)

18°C Parc. soleado

Seguimiento PAF-ATF-C-026-2020

27:45

Controlar Separar Chat Gente Participar Reaccionar Vista Más Cámara Micrófono Compartir Salir

AF LC DA CL MC AD 20 AB

Alex Flores ... Luis Enriqu... DANIEL FE... CARLOS M... Manuel R... ANDREA R... Participantes

### Estudio de Mercado – Oferta y Demanda

#### Producción y venta de fertilizantes.

TIPO DE CONTROL	PRODUCCION		VENTA	
	kg	kg	kg	kg
Acondicionador de suelo	147.711.631	1.093.794.374	417.739	414.608
Fertilizante	1.598.698.754	1.842.021.191	6.810.187	10.903.605
<b>Total general</b>	<b>1.746.410.385</b>	<b>2.935.815.565</b>	<b>7.227.926</b>	<b>11.318.213</b>

\* Fuente: Información reportada por las Empresas en el aplicativo SIRIA 2022

De acuerdo con la información disponible en el aplicativo SIRIA del ICA, para el año 2021 el déficit de producción nacional de fertilizantes sólidos es de 243.323 toneladas y de fertilizantes líquidos, es de 4.093 m3. Así mismo, el déficit de producción de acondicionadores de suelo sólidos es de 946.083 toneladas.

Andrés Ríos (Invitado)

18°C Parc. soleado

Seguimiento PAF-ATT-C-026-2020

31:38

Controlar Separar Chat Gente Participar Reaccionar Vista Más Cámara Micrófono Compartir Salir



AF

BK

DA

CL

MC

AD

19

AB

Alex Flores ...
BAUZ Kare...
DANIEL FE...
CARLOS M...
Manuel R. ...
ANDREA R...
Participantes

### Estudio de Mercado - Demanda



#### Uso del suelo en Antioquia

4.010.501 Ha en el año 2019, distribuidas de la siguiente manera: total pecuario 2.897.275, total bosques 657.909, total agrícola 356.526 y total otros usos 98.791.

Cultivo	Hectáreas sembradas	Producción en toneladas
Frijol	13.552	13.251
Maiz amarillo	13.427	14.011
Maiz blanco	2.997	5.115
Papa	6.308	80.233
Cebolla rama	3.444	62.849
Tomate	1.548	83.731
Café	120.225	185.897
Banano	43.350	1.686.713
Plátano	50.759	511.485
Caña para panela	39.537	234.105

Andrés Ríos (Invitado)

18°C Parc. soleado
Buscar
ESP LAA
2:33 p. m. 7/06/2023

Seguimiento PAF-ATT-C-026-2020

32:42

Controlar Separar Chat Gente Participar Reaccionar Vista Más Cámara Micrófono Compartir Salir



AF

LC

OM

DA

CL

MC

20

AB

Alex Flores ...
Luis Enriqu...
Oswaldo Ji...
DANIEL FE...
CARLOS M...
Manuel R. ...
Participantes

### Estudio de Mercado – Crecimiento del sector



Comportamiento de las ventas de fertilizantes en miles de millones:

AÑO	VENTAS EN MILES DE MILLONES
2017	6.035.342,00
2018	6.184.213,00
2019	6.932.364,00
2020	8.071.928,00
2021	9.366.862,00

Fuente: Superintendencia de Sociedades

Se aprecia un incremento de las ventas año tras año, a pesar de las medidas sanitarias aplicadas por el gobierno como medida de contención de la pandemia del 2020. En el año 2018 con respecto al año 2017 el crecimiento fue de apenas el 2.47% en tanto que en el año 2019 el crecimiento fue del 12.10%, y en los años 2020 y 2021 el crecimiento fue del 16.44% y 16.04% respectivamente.

Nº	EMPRESA	% DEL MERCADO	VENTAS ACUMULADAS
1	YADA COLOMBIA	18,83%	18,83%
2	MONÓMEROS COL-VEN	9,19%	28,02%
3	PRECISAGRO	9,03%	37,05%
4	CORTEVA AGRISCIENCIAS COLOMBIA	7,91%	44,96%
5	BRENTAG COLOMBIA	7,19%	52,15%
6	SYNGENTA	6,05%	58,21%
7	ADAMA ANDINA	5,21%	63,41%
8	UNIFHOS COLOMBIA PLANT	3,78%	67,19%
9	DISAN AGRO	3,63%	70,82%
10	UPL COLOMBIA	3,63%	74,45%
11	NUTRICIÓN DE PLANTAS	2,77%	77,22%
12	ADAMA COLOMBIA	1,83%	79,05%
13	BAM	1,26%	80,31%

Andrés Ríos (Invitado)

18°C Parc. soleado
Buscar
ESP LAA
2:34 p. m. 7/06/2023



Seguimiento PAF-ATT-C-026-2020

34:18

Controlar Separar Chat Gente Participar Reaccionar Vista Más Cámara Micrófono Comparte Salir

AF LC OM DA CL MC 20 AB

Alex Flores ... Luis Enriqu... Oswaldo Ju... DANIEL FE... CARLOS M... Manuel R. ... Participantes

### Estudio de Mercado - Demanda

**C-deg** UNIVERSIDAD DE ANTOQUIA

Insumos y factores asociados a la producción agropecuaria por municipio - abril 2023								
3.3. Fertilizantes, semillas y acondicionadores de suelo								
Código departamental	Nombre departamento	Código municipio	Nombre municipio	Nombre del producto	Presentación del producto	Precio promedio de marzo de 2023	Precio promedio de abril de 2023	Variación porcentual
05	Antioquia	05001	Medellín	10-20-20	50 kilogramos	236.875	241.000	1,43
05	Antioquia	05002	Abigorral	10-20-20	50 kilogramos	233.833	233.333	-1,16
05	Antioquia	05048	El Carmen de Viboral	10-20-20	50 kilogramos	235.521	268.000	4,81
05	Antioquia	05440	Marinilla	10-20-20	50 kilogramos	225.500	191.000	-12,64
05	Antioquia	05541	Peñol	10-20-20	50 kilogramos	221.500	206.500	-2,82
05	Antioquia	05674	San Vicente Ferrer	10-20-20	50 kilogramos	200.000	200.000	0,00
05	Antioquia	05687	El Santuario	10-20-20	50 kilogramos	201.750	200.000	-2,02
05	Antioquia	06001	Medellín	10-30-30	50 kilogramos	232.125	244.800	5,49
05	Antioquia	05440	Marinilla	10-30-30	50 kilogramos	225.500	223.500	-0,89
05	Antioquia	05674	San Vicente Ferrer	10-30-30	50 kilogramos	222.000	222.000	0,00
05	Antioquia	05706	Sonson	10-30-30	50 kilogramos	229.500	224.000	-2,40

Fuente: DAIE

El costo promedio del bulto de 50Kg de fertilizante en Antioquia para el mes de abril del 2023 fue de \$ 235.578, es decir que el valor promedio del Kilogramo estuvo en \$ 4311

Andrés Ríos (Invitado)

18°C Parc. soleado

Buscar

ESP LAA

2:36 p. m. 7/06/2023

Seguimiento PAF-ATF-C-026-2020

35:24

Controlar Separar Chat Gente Participar Reaccionar Vista Más Cámara Micrófono Comparte Salir



AF

LC

OM

DA

CL

MC

20

AB

Alex Flores ... Luis Enriqu... Oswaldo Ji... DANIEL FE... CARLOS M... Manuel R. ... Participantes

### Estudio de Mercado




**Cálculo del valor de referencia del producto sólido puesto en planta de producción :**  
(valor del producto homólogo - 50%) + (valor de los Bioinsumos)

Fertilizantes Sólidos Productos Homólogos	Precios venta Almacén \$/kg	Fertilizantes Sólidos planta de producción	Precios referencia venta planta \$/kg
Permision 5-12-6 - Fertilizante orgánico mineral + Raster Mix	\$ 5.003,00	Orgánico-mineral siembra y control plagas (4-8-3).	\$ 4.149,33
Permision 5-12-6 - Fertilizante orgánico mineral + Trichoplant	\$ 7.061,33	Orgánico mineral Siembra control enfermedades (4-8-3)	\$ 6.207,00
Permision 15-15-15 - Fertilizante orgánico mineral + Raster Mix	\$ 6.026,00	Orgánico mineral genérico control plagas (7-7-7).	\$ 4.831,33
Permision 15-15-15 - Fertilizante orgánico mineral + Trichoplant	\$ 8.084,00	Orgánico mineral genérico control enfermedades (7-7-7)	\$ 6.889,33
Fertilizante Organigran	\$ 9.000,00	Orgánico mineral producción (7-2-8)	\$ 6.000,00
Permision Biopatent	\$ 3.164,33	Orgánico	\$ 2.109,33

Con este valor de referencia se busca que el precio de venta final del producto pueda estar entre un 20% y 30% por debajo de los precios de mercado, con el fin de contribuir a la competitividad de los agricultores.

Andrés Ríos (Invitado)

19°C Cerca del récord | Q Buscar | ESP LAA | 2:37 p. m. 7/06/2023

Seguimiento PAF-ATF-C-026-2020

37:18

Controlar Separar Chat Gente Participar Reaccionar Vista Más Cámara Micrófono Comparte Salir



AF

LC

OM

DA

CL

MC

20

AB

Alex Flores ... Luis Enriqu... Oswaldo Ji... DANIEL FE... CARLOS M... Manuel R. ... Participantes

### Estudio de Mercado




**Cálculo del valor de referencia del producto líquido puesto en planta de producción:**  
Valor del producto homólogo/1.8

Fertilizantes Líquidos Productos Homólogos	Precios venta Almacén \$/kg	Fertilizantes Líquidos planta de producción	Precios referencia venta planta \$/kg
Vivabem	\$ 18.025	Orgánico mineral Siembra (34.6-80-20)	\$ 10.013,00
Geochic	\$ 18.500	Orgánico mineral producción (80-20-90)	\$ 10.277,00
Fulvat	\$ 24.500	Orgánico mineral genérico - Triple 100	\$ 13.611,00

Con este valor de referencia se busca que el precio de venta final del producto pueda estar entre un 20% y 30% por debajo de los precios de mercado, con el fin de contribuir a la competitividad de los agricultores.

Andrés Ríos (Invitado)

Avenida Carrera... Construction | Q Buscar | ESP LAA | 2:39 p. m. 7/06/2023

Seguimiento PAF-ATF-C-026-2020

38:40

Controlar Separar Chat Gente Participar Reaccionar Vista Más Cámara Micrófono Compartir Salir

AF LC OM DA CL MC 20 AB

Alex Flores ... Luis Enriqu... Oswaldo Ji... DANIEL FE... CARLOS M... Manuel R. ... Participantes

### Componente financiero

**Valores de entrada del modelo:**

Item	Variable	Valor
1	Capex	(\$ 44.175.741.690)
2	Opex	(\$ 836.196.937.000)
3	Ingresos Tarifa	\$ 25.902.919.935
4	Ingresos Aprovechamiento Material	\$ 1.201.730.879.423
5	Ingresos por bonos de carbono*	\$ 5.047.976.239

- Proyección de inicio de construcción 2024
- Arranque del sistema 2025
- Obtención de ingresos por tarifa 2025
- Obtención plena de ingresos por venta de material 2026

Composición de los Ingresos	
Tarifa	2,10%
Aprovechamiento material	97,49%
Bonos de carbono	0,41%

\* Se consideran ingresos por bonos de carbono durante toda la vida útil del proyecto; es decir 25 años.

Andrés Ríos (Invitado)

19°C Mayorm. nublado

ESP LAA

2:40 p. m. 7/06/2023

Seguimiento PAF-ATF-C-026-2020

41:00

Controlar Separar Chat Gente Participar Reaccionar Vista Más Cámara Micrófono Compartir Salir

AF LC OM DA CL MC 20 AB

Alex Flores ... Luis Enriqu... Oswaldo Ji... DANIEL FE... CARLOS M... Manuel R. ... Participantes

### Componente financiero

**Modelo Financiero:**

Fuentes de ingresos		
Producto	Cantidad inicial	Precio inicial
BONOS DE CARBONO	7.170 CER, \$ AÑO	\$ 20.500
TARIFA DISPOSICIÓN FINAL	50 ton/d	\$ 30.072,8
TARIFA LIXIVIADOS	50 ton/d	\$ 10.654,1
FERTILIZANTE SÓLIDO	8.835,55 kg/d	Ver datos
FERTILIZANTE LÍQUIDO	4.417,50 l/día	Ver datos

**TIR INVERSIONISTA**

38,7

PyG (Datos En Miles) estructura propuesta		
Ingresos	\$ 1.232.681.776	
Costos de operación	\$ 778.632.561	63,2%
<b>Utilidad Bruta</b>	<b>\$ 454.049.214</b>	<b>36,8%</b>
Gastos operacionales	\$ 57.564.376	4,7%
Financieros	\$ -	0,0%
<b>Utilidad antes de impuestos</b>	<b>\$ 396.484.838</b>	<b>32,2%</b>
Impuestos de renta	\$ 146.206.258	11,9%
<b>Utilidad Total</b>	<b>\$ 250.278.580</b>	<b>20,3%</b>

Indicadores	
Utilidad sobre capex	593,0%
Periodo (Años)	25,00
Multiplo	5,9

Andrés Ríos (Invitado)

19°C Mayorm. nublado

ESP LAA

2:42 p. m. 7/06/2023

 <b>MINISTERIO DE VIVIENDA, CIUDAD Y TERRITORIO</b>	<b>FORMATO: ACTA</b>	Versión: 6.0
	<b>PROCESO: GESTION DOCUMENTAL</b>	Fecha: 11/02/2022
		Código: GDC-F-01

Seguimiento PAF-ATF-C-026-2020

41:58

Controlar Separar Chat Gente Participar Reaccionar Vista Más Cámara Micrófono Comparte Salir



AF

LC

OM

DA

CL

MC

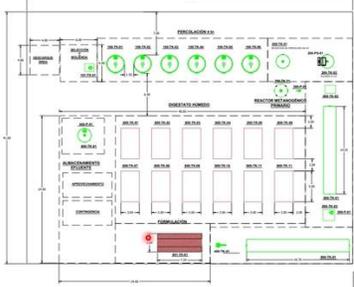
20

AB

Alex Flores ... Luis Enriqu... Oswaldo J... DANIEL FE... CARLOS M... Manuel R... Participantes

### Diseño conceptual del sistema de aprovechamiento de 4 ton/día



Andrés Ríos (Invitado)

19°C Mayorm. nublado Q Buscar ESP LAA 2:43 p. m. 7/06/2023

Seguimiento PAF-ATF-C-026-2020

01:07:57

Controlar Separar Chat Gente Participar Reaccionar Vista Más Cámara Micrófono Comparte Salir



AF

LP

CU

OM

DA

CL

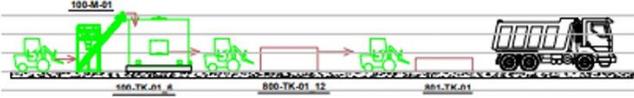
20

AB

Alex Flores ... LAURA DIS... Carlos And... Oswaldo J... DANIEL FE... CARLOS M... Participantes

### Sistema de aprovechamiento FORSU de 4 ton/d



Andrés Ríos (Invitado)

19°C Mayorm. nublado Q Buscar ESP LAA 3:09 p. m. 7/06/2023

 <b>MINISTERIO DE VIVIENDA, CIUDAD Y TERRITORIO</b>	<b>FORMATO: ACTA</b>	Versión: 6.0
	<b>PROCESO: GESTION DOCUMENTAL</b>	Fecha: 11/02/2022
		Código: GDC-F-01

Seguimiento PAF-ATF-C-026-2020

01:12:17

Controlar Separar Chat Gente Participar Reaccionar Vista Más Cámara Micrófono Comparte Salir



AF  
Alex Flores ...

LP  
LAURA DIS...

CU  
Carlos And...

OM  
Oswaldo Ji...

DA  
DANIEL FE...

CL  
CARLOS M...

20  
Participantes

AB

### Conclusiones y Recomendaciones




- Se identificaron y evaluaron 13 lotes del Distrito de Medellín y se logró seleccionar un lote, al interior del relleno sanitario la Pradera, que cumple en gran medida con las características definidas para la implementación del proyecto.
- Se identificaron grandes generadores de residuos sólidos orgánicos, que realizan separación en la fuente; con lo cual se logró definir que actualmente es posible implementar una planta para aprovechar 50 Ton/día de la Fracción Orgánica de los Residuos Sólidos Urbanos (FORSU) generados en el Distrito.
- Se identificó que el distrito requiere un programa de separación en la fuente y recolección selectiva, que permita disminuir la disposición final de residuos sólidos orgánicos en el relleno sanitario e incrementar su aprovechamiento para la generación de energía y fertilizantes mineral orgánicos.
- En la evaluación financiera del proyecto se concluyó que para obtener viabilidad, no es suficiente con los ingresos via tarifa y la venta de los coproductos obtenidos como base; por lo tanto, se ejecutó una fase adicional del proyecto, para realizar el diseño conceptual de una planta de procesamiento de los coproductos, en la cual se formulen fertilizantes mineral orgánicos, para así darle un valor agregado al producto terminado y mejorar los ingresos del proyecto.

Andrés Ríos (Invitado)

19°C Cerca del récord | Buscar | ESP LAA | 3:14 p. m. 7/06/2023

Seguimiento PAF-ATF-C-026-2020

01:17:41

Controlar Separar Chat Gente Participar Reaccionar Vista Más Cámara Micrófono Comparte Salir



AF  
Alex Flores ...

GP  
GABRIEL FE...

CU  
Carlos And...

OM  
Oswaldo Ji...

CL  
CARLOS M...

MC  
Manuel R. ...

19  
Participantes

AB

### Conclusiones y Recomendaciones




- De acuerdo a los lineamientos establecidos en los términos de referencia de la presente consultoría, los residuos orgánicos identificados para la implementación del proyecto, son generados en el Distrito de Medellín; sin embargo, se debe tener en cuenta que el sitio seleccionado para la instalación de la planta de aprovechamiento, está en otro municipio y que al relleno sanitario La Pradera llegan residuos de diferentes municipios de Antioquia. Por lo anterior, para la operación del sistema se recomienda tener en cuenta otras fuentes de residuos orgánicos separados en fuente que lleguen al relleno sanitario La Pradera y que sean susceptibles de aprovechamiento.
- En Colombia es un reto el cierre financiero del aprovechamiento energético (eléctrico o térmico) del biogás, debido a los bajos costos asociados a la generación de energía por tener principalmente una matriz con energía hidráulica. Así las cosas, el aprovechamiento energético del biogás puede proyectarse desde la perspectiva del autoconsumo y de los costos evitados, privilegiando el aprovechamiento térmico.
- Uno de los retos más grandes para proyectos de aprovechamiento de residuos es la selección del sitio, que cumpla con los requerimientos técnicos y que sea aceptado por las comunidades vecinas.

Andrés Ríos (Invitado)

737809 +3,66% | Buscar | ESP LAA | 3:19 p. m. 7/06/2023

 <b>MINISTERIO DE VIVIENDA, CIUDAD Y TERRITORIO</b>	<b>FORMATO: ACTA</b>	Versión: 6.0
	<b>PROCESO: GESTION DOCUMENTAL</b>	Fecha: 11/02/2022
		Código: GDC-F-01

Seguimiento PAF-ATF-C-026-2020

01:19:49

Controlar Separar Chat Gente Participar Reaccionar Vista Más Cámara Micrófono Comparte Salir

VJ AF CU OM CL MC 19 AB

Verónica Jarami... Alex Flores ... Carlos And... Oswaldo Ji... CARLOS M... Manuel R. ... Participantes

### Conclusiones y Recomendaciones




- El planeta tierra opera como un sistema termodinámico cerrado, esto es, no intercambia materia con el entorno, los ciclos biogeoquímicos representan la única alternativa de que el sistema opere adecuadamente; ahora bien, si esto se lleva al plano de los agroecosistemas la sostenibilidad dependerá de que la materia exportada en forma de cosecha retorne en forma de fertilizantes y enmiendas orgánicas al suelo.
- Está ampliamente documentado, que si a un agroecosistema no se le aplica materia orgánica bien sea como fertilizante o como enmienda, la fertilidad desciende drásticamente hasta tener un suelo improductivo.
- La escala de 50 ton/d cumple una doble función, dado que es lo suficientemente grande para tener una operación industrial bajo condiciones reales de movimientos de masa y control real de proceso, pero con una magnitud tal que permite operar como un sistema de aprendizaje donde se identifican y controlan adecuadamente las variables de proceso y producto, hasta adquirir un estado metaestable donde se maximizan los rendimientos del sistema, por la generación de coproductos energéticos y materiales de alto valor agregado.

Andrés Ríos (Invitado)

19°C Parc. soleado

Q Buscar

ESP LAA 3:21 p. m. 7/06/2023

Seguimiento PAF-ATF-C-026-2020

01:23:20

Controlar Separar Chat Gente Participar Reaccionar Vista Más Cámara Micrófono Comparte Salir

VJ AF DA CU OM CL 20 AB

Verónica Ja... Alex Flores ... DANIEL FE... Carlos And... Oswaldo Ji... CARLOS M... Participantes

### Conclusiones y Recomendaciones




- Las escalas planteadas en esta consultoría (4 y 50 ton/d) podrían ser aplicables a cerca del 95 % de los municipios colombianos (municipios entre 80.000 y 120.000 habitantes) (DANE 2018). Lo cual permitiría la implementación de sistemas similares de aprovechamiento energético y material de residuos orgánicos. Es importante resaltar que estas escalas de operación no requieren licencia ambiental, tienen bajo impacto ambiental y permiten implementar programas sostenibles.
- El fertilizante líquido es una oportunidad para mejorar las prácticas de consumo en el mercado de los insumos agrícolas, reducir el uso de insumos de síntesis y disminuir de la huella de carbono. Uno de los puntos importantes a considerar, es un programa tecnológico de educación y acompañamiento para toda la cadena productiva agrícola, que permita consolidar los programas de aplicación de fertilizantes orgánico-minerales.
- La viabilidad financiera del proyecto esta soportada básicamente por los ingresos obtenidos a partir del aprovechamiento material de los residuos sólidos orgánicos, específicamente por la venta de los fertilizantes sólidos y líquidos, por lo anterior es fundamental que se establezca un modelo de comercialización efectivo donde se incluya un departamento de mercadeo y ventas que esté en permanente contacto con los demandantes del producto, es decir, con los cultivadores, agencias de fomento de producción agrícola, agremiaciones y municipios, entre otros.

Andrés Ríos (Invitado)

19°C Parc. soleado

Q Buscar

ESP LAA 3:25 p. m. 7/06/2023

 <b>MINISTERIO DE VIVIENDA, CIUDAD Y TERRITORIO</b>	<b>FORMATO: ACTA</b>	Versión: 6.0
	<b>PROCESO: GESTION DOCUMENTAL</b>	Fecha: 11/02/2022
		Código: GDC-F-01

Seguimiento PAF-ATF-C-026-2020

01:47:02

Chat Gente Participar Reaccionar Vista Más Cámara Micrófono Comparte Salir

VJ JM LC BK DR AC TV AM CL 18

Verónica Ja... Jhon Alexander... Luis Enriqu... BAUZ Karen (S3... DIANA CA... Andres Cas... Tomas Feli... ANDREA R... CARLOS M... Participantes



Andrés Ríos (Invitado) GABRIEL FERNANDO VELEZ PATIÑO Alex Flores (Invitado)

18°C Precipitaciones Buscar ESP LAA 3:48 p. m. 7/06/2023

 <b>MINISTERIO DE VIVIENDA, CIUDAD Y TERRITORIO</b>	<b>FORMATO: LISTA DE ASISTENTES REUNIONES EXTERNAS</b>  <b>PROCESO: GESTION DOCUMENTAL</b>	Versión: 5.0
		Fecha: 11/02/2022
		Código: GDC-F-17

LUGAR: Virtual-Plataforma Teams FECHA: Junio 7 de 2023 HORA: 2:00 pm-4:00 pm.

TEMA: Seguimiento consultoría planta de tratamiento residuos sólidos orgánicos - Medellín – Convenio 515 de 2020 PRESIDE: Consultoría

EQUIPO ACOMPAÑANTE: \_\_\_\_\_

No.	Nombre	Cargo	Entidad / municipio	Teléfonos y celular	Correo electrónico	Solicitudes/ Temática
1	Luz Marina Casallas Alarcón	Supervisora	FINDETER	3159260077	lcasallasa@gmai.com	Socialización resultados finales consultoría FORSU
2	Nora Restrepo Sánchez	Profesora	UT UdeA-Cdeg	3015094530	neugenia.restrepo@ud ea.edu.co	Socialización resultados finales consultoría FORSU
3	Andrea Ruiz Marulanda	Ingeniera Ambiental	EMVARIAS	3216819993	andre2206@hotmail.e s	Socialización resultados finales consultoría FORSU
4	Alex Joubert FLORES LUYO	JEFE DE PROYECTO	INTERVETORIA - S3D	3208727670	alex.joubert-flores@sol3d.com	Socialización resultados finales consultoría FORSU
5	Diana Bedoya	Profesional Sostenibilidad	EMVARIAS	3007121920	carolina.bedoya@emv arias.com.co	Socialización resultados finales consultoría FORSU
6	JUAN DAVID PALACIO HERNANDEZ	PROFESIONAL OPERACIONES	EPM	3007040452	juan.david.palacio@ep m.com.co	Socialización resultados finales consultoría FORSU
7	Erika Mazo	Directora Proyectos	C-deg	3104156758	E.mazo@c-deg.com.co	Socialización resultados finales consultoría FORSU

En cumplimiento de la Ley 1581 de 2012 y el Decreto 1377 de 2013 y las demás normas que los modifiquen, adicionen o complementen, le informamos que usted puede conocer la Política de Tratamiento de los Datos Personales del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio, a través del siguiente link: <http://www.minvivienda.gov.co/ProcesosCorporativos/GPT-L-01%20Lineamiento%20tratamiento%20datos%20personales%201.0.pdf>

	<b>FORMATO:</b> LISTA DE ASISTENTES REUNIONES EXTERNAS  <b>PROCESO:</b> GESTION DOCUMENTAL	Versión: 5.0
		Fecha: 11/02/2022
		Código: GDC-F-17

No.	Nombre	Cargo	Entidad / municipio	Teléfonos y celular	Correo electrónico	Solicitudes/ Temática
8	Rodrigo Andrés Ríos	Ingeniero	UT FORSU MEDELLIN	3152064674	A.rios@c-deg.com.co	REUNIÓN SEGUIMIENTO MENSUAL
9	Tomás Felipe Tintinago Vásquez	Profesional Universitario - supervisor convenio 515 de 2020	Secretaría de Medio Ambiente de Medellín	3122956828	tomas.tintinago@medellin.gov.co	Supervisión
10	Andrea Ruiz Diez	Profesional operaciones negocios	EPM	3801605	andrea.ruiz@epm.com.co	Socialización resultados finales consultoría FORSU
11	Carlos Peláez	Profesor	Universidad de Antioquia	6043167	Carlos.pelaez@udea.edu.co	Socialización resultados finales consultoría FORSU
12	Verónica Jaramillo	Abogada	C-deg	3117700007	V.jaramillo@c-deg.com.co	Socialización resultados finales consultoría FORSU
13	Juan David Londoño	Director nuevos negocios	C-deg	3007759041	J.londono@c-deg.com.co	Socialización resultados finales consultoría FORSU
14	Gabriel Fernando Vélez Patiño	Profesional Operaciones	Empresas Públicas de Medellín	3006534978	gabriel.velez@epm.com.co	
15	Yonny Zapata	Profesional formulaciones	C-deg			
16	Alexander Riaño	Asesor Despacho de la Ministra	Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio	3203656670	jrriano@minvivienda.gov.co	Socialización resultados finales consultoría FORSU

	<b>FORMATO:</b> LISTA DE ASISTENTES REUNIONES EXTERNAS  <b>PROCESO:</b> GESTION DOCUMENTAL	Versión: 5.0
		Fecha: 11/02/2022
		Código: GDC-F-17

No.	Nombre	Cargo	Entidad / municipio	Teléfonos y celular	Correo electrónico	Solicitudes/ Temática
17	Aura Patricia León Botón	Contratista	Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio	3208542653	aleon@minvivienda.gov.co	Socialización resultados finales consultoría FORSU