	<b>UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER OCAÑA</b>			
	Documento	Código	Fecha	Revisión
	<b>FORMATO HOJA DE RESUMEN PARA TRABAJO DE GRADO</b>	<b>F-AC-DBL-007</b>	<b>10-04-2012</b>	<b>A</b>
Dependencia	Aprobado		Pág.	
<b>DIVISIÓN DE BIBLIOTECA</b>	<b>SUBDIRECTOR ACADEMICO</b>		<b>1(1)</b>	

## RESUMEN – TRABAJO DE GRADO

<b>AUTORES</b>	<b>MARÍA ALEJANDRA MAZZEO GARNICA GISSELA PÉREZ NIÑO</b>		
<b>FACULTAD</b>	<b>CIENCIAS AGRARIAS Y DEL AMBIENTE</b>		
<b>PLAN DE ESTUDIOS</b>	<b>INGENIERÍA AMBIENTAL</b>		
<b>DIRECTOR</b>	<b>WILSON ANGARITA CASTILLA</b>		
<b>TÍTULO DE LA TESIS</b>	<b>DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE CALIDAD AMBIENTAL URBANA (ICAU) EN EL MUNICIPIO DE RÍO DE ORO, CESAR</b>		
<b>RESUMEN</b> (70 palabras aproximadamente)			
<p>ESTE PROYECTO SE REALIZÓ CON EL FIN DE DETERMINAR LA CONDICIÓN AMBIENTAL URBANA ACTUAL DE LA CABECERA MUNICIPAL DE RÍO DE ORO CESAR, MEDIANTE EL ÍNDICE DE CALIDAD AMBIENTAL URBANA (ICAU), EL CUAL CONSISTIÓ EN HALLAR EL VALOR DE DIEZ INDICADORES MEDIANTE INFORMACIÓN PRIMARIA Y SECUNDARIA, LOS CUALES SE ESTABLECIERON DE ACUERDO AL NÚMERO DE LA POBLACIÓN PRESENTE EN EL PERIMETRO URBANO DEL MUNICIPIO.</p>			
<b>CARACTERÍSTICAS</b>			
<b>PÁGINAS: 152</b>	<b>PLANOS: 0</b>	<b>ILUSTRACIONES: 11</b>	<b>CD-ROM: 1</b>



DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE CALIDAD AMBIENTAL URBANA (ICAU) EN EL  
MUNICIPIO DE RÍO DE ORO, CESAR.

Autores:

MARIA ALEJANDRA MAZZEO GARNICA

GISSELA PÉREZ NIÑO

Trabajo de grado presentado como requisito para optar el título de Ingeniero Ambiental

Director:

Ing. WILSON ANGARITA CASTILLA

Msc. en Desarrollo Sostenible y Medio Ambiente

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER OCAÑA

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y DEL AMBIENTE

INGENIERÍA AMBIENTAL

Ocaña, Colombia

diciembre 2019

## Índice

<b>Capítulo 1. Determinación del Índice de Calidad Ambiental Urbana (ICAU) en el municipio de Río de Oro, Cesar.....</b>	<b>1</b>
1.1. Planteamiento del problema .....	1
1.2. Formulación del problema.....	3
1.3. Objetivos.....	3
<i>1.3.1. Objetivo general. ....</i>	<i>3</i>
<i>1.3.2. Objetivos específicos. ....</i>	<i>4</i>
1.4. Justificación.....	4
1.5. Delimitaciones .....	6
<i>1.5.1. Delimitación Operativa. ....</i>	<i>6</i>
<i>1.5.2. Delimitación Conceptual.....</i>	<i>6</i>
<i>1.5.3. Delimitación Geográfica. ....</i>	<i>7</i>
<i>1.5.4. Delimitación Temporal.....</i>	<i>7</i>
<b>Capítulo 2. Marco Referencial .....</b>	<b>8</b>
2.1. Marco histórico.....	8
<i>2.1.1. Antecedentes históricos a nivel internacional. ....</i>	<i>8</i>
<i>2.1.2. Antecedentes históricos a nivel nacional. ....</i>	<i>11</i>
<i>2.1.3. Antecedentes históricos a nivel departamental. ....</i>	<i>14</i>

2.2. Marco Contextual .....	16
2.2.1. Breve descripción del Municipio de Río de Oro cesar.....	16
2.2.2. Coordenadas geográficas y límites geográficos. ....	16
2.2.3. División administrativa de la zona urbana. ....	17
2.2.4. Hidrografía.....	18
2.3. Marco conceptual .....	19
2.4. Marco teórico.....	27
2.5. Marco legal.....	32
<b>Capítulo 3. Diseño Metodológico.....</b>	<b>35</b>
3.1. Tipo de investigación .....	35
3.2. Población y muestra .....	36
<b>Capítulo 4. Resultados.....</b>	<b>38</b>
4.1 Fase 1 .....	38
4.1.1 Indicadores directos. ....	38
4.1.2 Indicadores indirectos. ....	38
4.2 Fase 2.....	40
4.2.1 Superficie de área verde por habitante. ....	40
4.2.2 Calidad del agua superficial. ....	44
4.2.3 Porcentaje de áreas protegidas y estrategias complementarias de conservación urbana.....	50

4.2.4 Porcentaje de población que participa en gestión ambiental urbana. ....	54
4.2.5 Porcentaje de Población urbana localizada en zonas de amenaza alta ....	57
4.2.6 Consumo residencial de agua por habitante.....	61
4.2.7 Consumo residencial de energía por habitante.....	65
4.2.8 Porcentaje de residuos sólidos dispuestos adecuadamente. ....	68
4.2.9 Porcentaje de Suelos de protección urbanos (de importancia ambiental) incluidos en el EOT con conflictos de uso del suelo.....	70
4.2.10 Espacio Público Efectivo por Habitante. ....	75
4.3 Fase 3.....	78
<b>Capítulo 5. Conclusiones.....</b>	<b>81</b>
<b>Capítulo 6. Recomendaciones.....</b>	<b>83</b>
<b>Referencias .....</b>	<b>86</b>
<b>Apéndices.....</b>	<b>92</b>

## Lista de tablas

Tabla 1 Indicadores a reportar por tipo de área urbana .....	24
Tabla 2 Niveles de calidad ambiental urbana para ICAU .....	26
Tabla 3 Escala de calificación de los indicadores de acuerdo con los valores de referencia.....	27
Tabla 4 Fuente de información.....	39
Tabla 5 Valor de referencia Superficie de área verde por habitante .....	43
Tabla 6 Resultados de los parámetros analizados .....	46
Tabla 7 Rango de calificación del Índice de Calidad del Agua (ICA) .....	49
Tabla 8 Valor de referencia Calidad del agua superficial .....	49
Tabla 9 Valor de referencia Porcentaje de áreas protegidas y estrategias complementarias de conservación urbanas .....	53
Tabla 10 Población que participa en gestión ambiental urbana .....	55
Tabla 11 Valor de referencia Porcentaje de población que participa en gestión ambiental urbana.....	57
Tabla 12 Valor de referencia Porcentaje de Población urbana localizada en zonas de amenaza alta .....	60
Tabla 13 Valor de referencia Consumo residencial de agua por habitante .....	64
Tabla 14 Valor de referencia Consumo residencial de energía por habitante .....	68
Tabla 15 Valor de referencia Porcentaje de residuos sólidos dispuestos adecuadamente .....	70

Tabla 16 Valor de referencia Porcentaje de Suelos de protección urbanos (de importancia ambiental) incluidos en el EOT con conflictos de uso del suelo .....	74
Tabla 17 Valor de referencia Espacio público efectivo por habitante .....	77

## Lista de figuras

<i>Figura 1.</i> Ubicación del casco urbano del municipio de Río de Oro, Cesar. Autores, (2019).....	17
<i>Figura 2.</i> Red hídrica urbana del municipio de Río de Oro, Cesar. Autores, (2019).	18
<i>Figura 3.</i> Uso actual del suelo cabecera municipal. Esquema de ordenamiento territorial del municipio de Río de Oro, Cesar, (2017).....	41
<i>Figura 4.</i> Superficie de área verde del municipio de Río de Oro, Cesar. Autores, (2019).....	42
<i>Figura 5.</i> Puntos de muestreo dentro de la red hídrica urbana del municipio de Río de Oro, Cesar. Autores, (2019).....	45
<i>Figura 6.</i> Área actividad cabecera municipal. Esquema de ordenamiento territorial del municipio de Río de Oro, (2017). ....	51
<i>Figura 7.</i> Áreas protegidas del municipio de Río de Oro, Cesar. Autores, (2019). ....	52
<i>Figura 8.</i> Zonas de amenaza alta del municipio de Río de Oro, Cesar. Autores, (2019).....	59
<i>Figura 9.</i> Suelos de protección urbanos de importancia ambiental del municipio de Río de Oro, Cesar, en el año 2019. Autores, (2019).....	72
<i>Figura 10.</i> Suelos de protección urbanos superpuestos de los años 2015 - 2019. Autores, (2019). ....	73
<i>Figura 11.</i> Espacio público efectivo del municipio de Río de Oro, Cesar. Autores, (2019).....	76



## **Lista de apéndices**

Apéndice A. Muestreo y análisis de la calidad del agua del río de oro.....	93
Apéndice B. Salidas de campo .....	97
Apéndice C. Respuestas de solicitud.....	117

## Introducción

La presente investigación se llevó a cabo en la zona urbana del municipio de Río de Oro Cesar, y tuvo como finalidad determinar la condición ambiental urbana actual mediante el Índice de Calidad Ambiental Urbana (ICAU), el cual consistió en hallar el valor de diez indicadores mediante información primaria y secundaria, los cuales se establecen de acuerdo al número de la población presente en la cabecera municipal.

El ICAU como instrumento para evaluar la sostenibilidad ambiental de las áreas urbanas en particular del municipio de Río de Oro, pretende ser una herramienta de apoyo a las autoridades para la planeación y gestión de los proyectos que se quieran adelantar dentro de la zona urbana del municipio que permita una imagen favorable en función de la salud y el beneficio social. Además, promuevan actividades o proyectos en pro del mejoramiento de los indicadores que no obtienen una calificación esperada (calificación alta o muy alta).

Teniendo en cuenta que, la población urbana del municipio de Río de Oro Cesar es inferior a 100.000 habitantes, el índice se calculó en base a diez indicadores, cinco directos: superficie de área verde por habitante, calidad del agua superficial, porcentaje de áreas protegidas y estrategias complementarias de conservación urbanas, porcentaje de población que participa en gestión ambiental urbana, porcentaje de población urbana localizada en zonas de amenaza alta; y 5 indirectos: consumo residencial de agua por habitante, consumo residencial de energía por habitante, porcentaje de residuos sólidos dispuestos

adecuadamente, porcentaje de suelos de protección urbanos (de importancia ambiental) incluidos en el EOT con conflictos de uso del suelo y espacio público efectivo por habitante.

# **Capítulo 1. Determinación del Índice de Calidad Ambiental Urbana (ICAU) en el municipio de Río de Oro, Cesar**

## **1.1. Planteamiento del problema**

La calidad ambiental de las ciudades ha venido desmejorando a lo largo del tiempo debido a su principal problema, la sobrepoblación. Contaminación por residuos líquidos, efluentes, desechos, residuos sólidos difíciles de absorber o eliminar, emisiones atmosféricas, ruido, entre otros, son sólo una pequeña parte de la problemática urbana actual, en donde el poder y beneficio económico que representan estas ciudades, limita una calidad de vida óptima para sus habitantes.

A nivel nacional, la problemática ambiental actual en las áreas urbanas está determinada por una combinación compleja de factores, dentro de los cuales predominan la falta de conocimiento sobre el estado, el uso y la afectación de los recursos naturales renovables, las dinámicas desordenadas de crecimiento y los patrones insostenibles de uso y tenencia del suelo, la mala calidad del hábitat urbano y de los asentamientos humanos, los impactos ambientales derivados de las actividades económicas y de servicios y las condiciones sociales y culturales de la población (Ministerio de Ambiente, 2008).

Es importante destacar que “la población urbana en Colombia alcanzó en el año 2011 el 76% de la población total nacional y se espera que llegue en menos de una década al

80% (Adriana Díaz Arteaga, 2016). Esa situación ha incrementado la problemática ambiental en las áreas urbanas, incidiendo directamente en la transformación y degradación del paisaje natural, el uso insostenible y la pérdida de recursos naturales renovables, incluyendo el suelo urbano, la pérdida de biodiversidad; la reducción y baja calidad del espacio público, la alta generación de residuos y su escaso aprovechamiento, el incremento en la emisión de gases de efecto invernadero y contaminantes que ocasionan deterioro de la calidad del aire, el incremento en los problemas de movilidad, así como la ubicación de personas y actividades en suelos de protección de alto valor ambiental o en zonas de amenaza alta, lo que genera mayor vulnerabilidad y riesgo en los centros urbanos (Díaz et al, 2016).

Para el departamento del Cesar, la única área urbana que cuenta con índice de calidad ambiental urbana (ICAU), es la ciudad de Valledupar, la capital del departamento, con una población de entre 100.000 hasta 500.000 habitantes, la cual arroja un puntaje de (23.2) haciendo referencia a una baja calidad ambiental (Adriana Díaz Arteaga A. S., 2016) según los niveles de calidad ambiental urbana para ICAU establecidos en el Documento Base del Índice de Calidad Ambiental Urbana-ICAU, esto no sólo evidencia la falta de conocimiento del uso no sostenible de los recursos naturales renovables que soportan las áreas urbanas, la escasa o nula planificación de las demandas sobre los recursos naturales renovables necesarios para su desarrollo, sino también, como afirman (Díaz et al, 2016) los vacíos en la normatividad ambiental y urbana, la insuficiente articulación y coordinación entre las autoridades ambientales urbanas y las regionales, junto con los entes territoriales y escasa participación y control social por parte de los ciudadanos.

El municipio de Río de Oro, Cesar, no cuenta con un Índice de Calidad Ambiental Urbana-ICAU, debido a la falta de compromiso por parte de las autoridades municipales y ambientales competentes en la planeación y ejecución de las políticas ambientales urbanas para el desarrollo del municipio, afectando la toma de decisiones sobre la ordenación, protección y conservación de las áreas verdes, áreas protegidas y espacio público, debido a que no existe un diagnóstico actualizado sobre estas zonas; tampoco permite una visión clara de los riesgos por fenómenos naturales como inundaciones o deslizamientos que pueden sufrir las viviendas localizadas en zonas de amenaza alta; los cambios e indebidos usos del suelo como la expansión urbana, aumento de la densidad poblacional, ocasionando pérdida de la cobertura vegetal, cambios en el paisaje, degradación y pérdida de suelos y la falta de espacios públicos de sano esparcimiento y recreación, entre otros.

## **1.2. Formulación del problema**

¿Cuál es el estado actual de la calidad ambiental urbana en el municipio de Río de Oro, Cesar?

## **1.3. Objetivos**

**1.3.1. Objetivo general.** Determinar el Índice de Calidad Ambiental Urbana (ICAU) mediante el uso de los indicadores establecidos en el documento base de la Política de Gestión Ambiental Urbana del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, como

insumo para la gestión de conocimiento y toma de decisiones que contribuyan al desarrollo urbano ambiental.

Determinar el Índice de Calidad Ambiental Urbana (ICAU) mediante el uso de los indicadores establecidos en el documento base de la Política de Gestión Ambiental Urbana del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, como insumo para la gestión de conocimiento y toma de decisiones que contribuyan al desarrollo urbano ambiental.

**1.3.2. Objetivos específicos.** Calcular el valor de los indicadores directos e indirectos de calidad ambiental urbana, en base a lo establecido en el documento base de la política de gestión ambiental urbana del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.

Realizar el análisis del valor final del índice de calidad ambiental urbana (ICAU) para el municipio de Río de Oro, Cesar.

#### **1.4. Justificación**

El aumento de la población trae consigo diversas problemáticas ambientales como la utilización desmesurada de los recursos naturales para suplir todas las necesidades que presenta el ser humano, con el fin de obtener una calidad de vida digna. Otro impacto negativo que por causas antrópicas se ocasiona al medio ambiente es la generación de un alto porcentaje de residuos sólidos y líquidos y la mala disposición que se hace de estos,

causando daños irreversibles a las zonas verdes y a los cuerpos hídricos, afectando a la fauna y flora existente.

Se debe contar con herramientas que proporcionen una idea clara y concisa del estado actual de la naturaleza y de las alteraciones que se ocasionan a esta para así poder desarrollar las actividades pertinentes que puedan mitigar, corregir o compensar los daños ocasionados.

Conocer el estado de las zonas urbanas de Colombia es indispensable debido a todos los diversos impactos que el hombre ocasiona al medio ambiente; por esto es deber de las autoridades ambientales consolidar y facilitarle a la comunidad documentos donde se dé a conocer el estado de la calidad ambiental urbana de los municipios para que las personas tengan una idea del efecto que causan a la naturaleza y de los recursos de los que disponen (Zabala, 2018).

Es por esto que el Grupo de Gestión Ambiental Urbana encabezado por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, propone en el documento base de la política de gestión ambiental urbana el Índice de Calidad Ambiental Urbana- ICAU, como instrumento para evaluar la condición ambiental de las áreas urbanas a través de unos indicadores establecidos para la cabecera urbana que se seleccionan según el número de habitantes presentes dentro de esta.



En el municipio de Río de Oro, Cesar, de acuerdo a la problemática existente, se hace necesario contar con el Índice de Calidad Ambiental Urbana como insumo para la gestión de conocimiento y toma de decisiones tendientes a contribuir al desarrollo ambiental urbano, de igual manera, los resultados del presente trabajo se constituyan en una herramienta de planificación y de desarrollo armónico del perímetro urbano del municipio.

## **1.5. Delimitaciones**

**1.5.1. Delimitación Operativa.** Para realizar el trabajo de grado se contará con la información suministrada por parte de alcaldía municipal de Rio de Oro, la cual permitirá calcular el valor de algunos de los indicadores directos e indirectos para obtener el ICAU, también se contará con herramientas como el documento base del Índice de Calidad Ambiental urbana, la política de gestión ambiental urbana, el Plan De Desarrollo Municipal, el Esquema de Ordenamiento Territorial, el componente urbano, el Índice de Riesgo de La Calidad Del Agua (decreto 1575/07 y resolución 2115/07) documentos que servirán de guía y apoyo en nuestro proyecto de investigación.

Adicional a esto, para el análisis de las muestras de aguas, se contará con el apoyo del laboratorio de aguas de la Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña, junto con los equipos tecnológicos que dentro de este se encuentren.

**1.5.2. Delimitación Conceptual.** Para el desarrollo del presente trabajo se enmarcan los siguientes conceptos: gestión ambiental urbana, calidad ambiental, áreas urbanas,

hábitat urbano, Esquema de Ordenamiento Territorial (EOT), Índice de la Calidad del Agua (ICA), áreas verdes, residuos sólidos, uso del suelo.

**1.5.3. Delimitación Geográfica.** El proyecto a ejecutar se encuentra ubicado en el área urbana del municipio de Río de Oro, departamento del Cesar.

**1.5.4. Delimitación Temporal.** El tiempo estimado para la ejecución del presente proyecto será por un periodo de seis meses.

## Capítulo 2. Marco Referencial

### 2.1. Marco histórico

**2.1.1. Antecedentes históricos a nivel internacional.** El inicio del desarrollo tanto de los indicadores ambientales como de desarrollo sostenible (IA/IDS), se inicia a finales de la década de los años 80 en Canadá y algunos países de Europa. Posterior a esto, la Conferencia de Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo creó la Comisión de Desarrollo Sostenible (CDS), con el objetivo de contribuir a monitorear el progreso hacia el desarrollo sostenible, se aprueba además el documento Agenda 21 donde se estipula la necesidad de contar con información ambiental e indicadores de desarrollo sostenible (Río de Janeiro, junio 1992), dicha Comisión generó un programa de trabajo en IDS que fue importante en el desarrollo de hojas metodológicas y algunos conjuntos de indicadores de DS en los países que participaron en la prueba piloto o posteriormente. El trabajo de indicadores ha sido impulsado por esfuerzos internacionales de cooperación para el avance en los indicadores ambientales y de desarrollo sostenible, proyectos como Scientific Committee on Problems of the Environment (SCOPE), así como en el desarrollo de indicadores que producen organismos de investigación, que tienen como mayor desafío el que se logren implementar sus propuestas, por lo que se hace necesario no sólo contar con recursos técnicos y financieros, sino también apoyo político.

El desarrollo de IA/IDS ha ido fortaleciéndose con el tiempo, con países que han mostrado desarrollos importantes como Suecia, Reino Unido y España. Otros países

desarrollados como Nueva Zelanda y Canadá han avanzado en el desarrollo de indicadores ambientales; y más recientemente algunos países trabajan en forma simultánea tanto IA como IDS, como son los casos de Estados Unidos y Suecia. Dentro de América latina, Argentina y Chile son los principales países que han elaborado sistemas de indicadores desde una perspectiva nacional (Quiroga Martínez, 2007).

UNCHS/HABITAT (1997) citado por Escobar (2006), menciona que son varias las iniciativas que a nivel mundial presentan modelos de indicadores basados en temas y subtemas aplicados a entornos netamente urbanos, tales como el sistema de indicadores urbanos propuesto por la Conferencia sobre Asentamientos Humanos en Nairobi, que contribuyó al desarrollo del Programa de Indicadores Urbanos, y que tiene como propósito establecer a escala mundial una Red de Observatorios Urbanos que permita la evaluación y control de la implementación de los Programas Hábitat y Agenda 21.

Naciones Unidas a nivel global, crea el programa ONU-Hábitat, en donde se plantea como objetivo principal transformar las ciudades en lugares más seguros, más saludables y más verdes, que ofrezcan mejores oportunidades y donde todos puedan vivir con dignidad. ONU-Hábitat trabaja con organizaciones en todos los niveles, incluidas todas las esferas de gobierno, la sociedad civil y el sector privado, para colaborar en el establecimiento, gestión, planificación y financiación del desarrollo urbano sostenible. La visión es la de ciudades sin barrios de tugurios, que sean lugares habitables para todos, que no contaminen el medio ambiente ni agoten los recursos naturales (Organización de Naciones Unidas, s.f.).

“EEA/AEMA (2002) alude que a nivel mundial son muchas las organizaciones que se destacan por su contribución conceptual y aplicada en el tema de indicadores ambientales. En Europa las más importantes son la Agencia Medio Ambiental Europea (EEA/AMAE), Eurostat, Comisión de Comunidades Europea (CCE), entre otras organizaciones. Tienen como objetivo general realizar comparaciones entre países de una misma, con el fin de proponer políticas a este nivel” (Escobar, 2006).

En Estados Unidos una de las iniciativas más destacable a nivel mundial, es la llamada “Seattle Ciudad Sostenible”. Esta iniciativa es caracterizada por un proceso de participación con amplia convocatoria comunitaria, ONGs, universidades, académicos, etc., que llevó a la definición de un conjunto de indicadores simples dirigidos a tres áreas temáticas: economía, sociedad y medio ambiente a nivel de la ciudad. A nivel de América Latina, se resaltan las experiencias de Chile, México y Costa Rica como procesos avanzados en la definición de sistemas de indicadores de desarrollo sostenible (Escobar, 2006).

En Argentina, se han realizado distintos trabajos de investigación en donde resalta el de la Universidad Nacional de La Plata, en el cual se exponen sintéticamente aspectos teórico-conceptuales y primeros resultados del modelo de calidad de vida urbana (CVU), como también indicadores cuantitativos y cualitativos, sobre los diferentes servicios urbanos sintetizados en cada tipo de servicio, cualidades del servicio, cobertura espacial y opinión de calidad del usuario (Elías Rosenfed et al., 2002). Otro estudio realizado en la Universidad Nacional de Quilmes, propone generar una metodología de construcción de un

cuerpo de indicadores urbanos y un índice de calidad de vida urbana. Contar con una herramienta que permita tomar decisiones con mayores niveles de información y en línea con los problemas de los ciudadanos (Leva, 2005).

**2.1.2. Antecedentes históricos a nivel nacional.** Debido al reconocimiento de que los procesos de urbanización y sobrepoblación están directamente relacionados con la problemática ambiental que puede contribuir con el deterioro del medio ambiente, por medio del decreto 2811 de 1974 “Código Nacional de los Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente” se regulan las condiciones de vida resultantes de los asentamientos humanos urbanos o rurales. También, se determina que la planeación del manejo de los recursos naturales renovables y los elementos ambientales debe hacerse de manera integral, con el fin de contribuir al desarrollo equilibrado urbano y rural. Con esto, se sentaron las bases para la incorporación de la dimensión ambiental en los temas urbanos en el país (Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, 2008).

Posterior a esto, con la ley 99 de 1993 se crea el Ministerio del Medio Ambiente, se organiza el Sistema Nacional Ambiental SINA, se crean las corporaciones autónomas regionales y de desarrollo sostenible CAR y DS y se establece que los municipios, distritos o áreas metropolitanas cuya población urbana fuera igual o superior a un millón de habitantes, ejercerían las mismas funciones de las corporaciones autónomas regionales en cuanto al medio ambiente urbano.

Gracias a esta nueva institucionalidad se conformó el Grupo de Gestión Ambiental Urbana y se inició el trabajo en temas de gestión de medio ambiente en áreas urbanas, con el programa “Mejores Ciudades y Poblaciones” (PND 1994-1998) y el programa “Calidad de Vida Urbana” (PND 1998-2002), experiencias que culminaron en el año 2002 gracias a la adopción de los “Lineamientos Ambientales para la Gestión Urbano Regional en Colombia”. Dichos lineamientos constituyen el primer documento explícito de Política Ambiental para el contexto urbano y contribuyen a la gestión ambiental urbana en Colombia. En ese documento, se aborda la gestión del medio ambiente en el perímetro urbano, el centro urbano se concibe asociado y relacionado con los diferentes elementos o factores que tienen que ver con la calidad ambiental urbana. Como consecuencia de la creación, organización y delegación de funciones a las nuevas entidades u organismos nacionales, el Grupo de Gestión Ambiental Urbana se disolvió llevando a que los asuntos de medio ambiente en el contexto urbano continuaran avanzando de forma independiente (MAVDT, 2008).

Para el periodo 2002-2006, el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial crea el plan sectorial “Camino hacia un país de propietarios con desarrollo sostenible” dando como resultado dos políticas: la Política Ambiental y la Política de Desarrollo Territorial. En La Política Ambiental se analizan cuatro planes de desarrollo. En todos ellos se encuentran los instrumentos de políticas que pueden ser de regulación directa, administrativos y de planificación, económicos y de educación, información, investigación y asistencia técnica; sin embargo, se enfatiza en los económicos, debido a la lógica del modelo económico de ese entonces (Tobasura Acuña, 2006).

Por otro lado, la Política de Desarrollo territorial tiene como objetivo general beneficiar las áreas y grupos marginados, incluyéndolos al proceso de desarrollo económico. Para lograrlo, se definieron tres objetivos específicos: a nivel regional, se busca un desarrollo autosostenido y mayor generación de ingreso y empleo. A nivel urbano, racionalizar el uso del suelo e incrementar la inversión en infraestructura. A nivel urbano-regional, se busca un equilibrio (Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, s.f.).

En septiembre de 1995 se adoptó el documento CONPES 2808, “Ciudades y Ciudadanía” Política Urbana del Salto Social, constituyéndose en el primer documento de política que avanza en una visión integral y comprensiva del territorio urbano y en donde lo ambiental se incluye como una dimensión específica del desarrollo urbano. En junio de 1996, se realiza la Conferencia Mundial de las Naciones Unidas sobre Asentamientos Humanos- Hábitat II, en donde se realiza una convocatoria mundial de las mejores prácticas (best practices) de cada país orientada a establecer nuevos términos de cooperación entre Ciudades.

La Ley 388 de 1997 se convirtió en uno de los desarrollos más importantes de Ciudades y Ciudadanía, en donde se estableció el Plan de Ordenamiento Territorial -POT, como instrumento básico para adelantar el proceso de ordenamiento territorial municipal.

En el año 2004, con base en la estrategia de Calidad de Vida Urbana definida en el Plan Nacional de Desarrollo 2002-2006, se ajustó el marco de Política Urbana, con la



aprobación del documento CONPES 3305 de 2004 “Lineamientos para optimizar la Política de Desarrollo Urbano”, en el cual se busca la implementación de ciudades más compactas, más sostenibles, más equitativas y con la capacidad de gestionar y financiar su propio desarrollo (MAVDT, 2008).

En el año 2016, el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible crea y actualiza el documento de índice de calidad ambiental urbana-ICAU, basado en la Política de Gestión Ambiental Urbana del año 2008, del cual actualmente las corporaciones autónomas y de desarrollo sostenible, junto con los entes territoriales, utilizan como base y apoyo a la determinación de los índices de calidad ambiental urbana de los municipios de su jurisdicción, cumpliendo con lo establecido en el artículo 31 de la ley 99 de 1993, en donde se establecen las funciones para dichas autoridades ambientales.

**2.1.3. Antecedentes históricos a nivel departamental.** La ciudad de Valledupar, es actualmente el único municipio del departamento del Cesar que cuenta con el índice de calidad ambiental urbano-ICAU calculado; como resultado, la calidad ambiental se reportó con un puntaje de (23,2) haciendo referencia a una baja calidad ambiental según los niveles de calidad ambiental urbana para ICAU establecidos en el documento base de la Política de Gestión Ambiental Urbana del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.

En este estudio, Valledupar reportó 12 de los 14 indicadores que le correspondía por su cantidad de habitantes (368.628 habitantes para el año 2016) de los cuales once (11) indicadores fueron reportados con información válida. El indicador inválido corresponde a

calidad de aire (PM10), debido a que tres (3) de las cuatro (4) estaciones de monitoreo con las que cuenta Corpocesar, no cumplieron con la representatividad temporal requerida del 75%.

De los indicadores calculados, sólo uno cuenta con calificación muy alta (1), espacio público efectivo por habitante (10,2 m<sup>2</sup> /hab.), ubicando a Valledupar como el único municipio de este grupo que cuenta con espacio público efectivo por habitante mayor a 10 m<sup>2</sup> /hab. en su área urbana. Así mismo, un solo indicador con calificación alta (0,8), población urbana localizada en zonas de amenaza alta (2,29%) (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2016).

En cuanto a la calificación del rango medio (0,5) se encuentran el indicador de calidad de agua superficial cuyo Índice de Calidad de Agua – ICA para los ríos Guatapurí y Cesar resultan en los puntos de muestreo aguas abajo, con calidad regular y un porcentaje de (16,82%), y el indicador de suelos de protección urbanos incluidos en el POT con conflictos de uso del suelo. Para la calificación baja (0,3) se encuentran el indicador de superficie de área verde por habitante reportado con un valor de 4,38 m<sup>2</sup> /hab., esto puede deberse a que en el reporte no se pudo hacer claridad respecto a si incluye o no la superficie de área verde privada, y el indicador de cantidad de residuos sólidos por habitante dispuestos en relleno sanitario con un valor de referencia de 16,82%, y para la calificación muy baja (0) se encuentran los siguientes indicadores: calidad del aire (PM10), porcentaje de áreas protegidas urbanas incluidas en el POT con Plan de Manejo Ambiental en ejecución, debido a que hace parte de la gran mayoría de municipios que no cuentan con

áreas protegidas urbanas, porcentaje de población urbana expuesta a ruido por encima de los niveles permisibles (Diurno) con valor de 49,76%, porcentaje de población urbana expuesta a ruido por encima de los niveles permisibles (Nocturno) con valor de 43,72%, población urbana que participa en gestión ambiental (0,63 habitantes por cada 1000), población urbana vinculada a estrategias de educación ambiental (2,31 habitantes por cada 1000), consumo residencial de agua por habitante, el cual es el valor más crítico (143,05 L/hab.\*día), que si bien no supera la dotación establecida en el RAS, sí alcanza el 95,37% de la misma, y por último los indicadores que no reportan resultado están porcentaje de residuos sólidos aprovechados y consumo residencial de energía por habitante (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2016).

## **2.2. Marco Contextual**

**2.2.1. Breve descripción del Municipio de Río de Oro cesar.** Este proyecto está localizado en Río de Oro Cesar, el municipio hace parte de la jurisdicción del departamento del Cesar desde 1967, su posición en el mapa del Cesar corresponde a la región sur-oriental, cuenta con un área de 613, 3 Km<sup>2</sup>, que corresponde a 661.330 hectáreas y está situada a 1120 metros sobre el nivel del mar (Plan de Desarrollo Municipal, 2016).

**2.2.2. Coordenadas geográficas y límites geográficos.** El Municipio de Río de Oro cuenta con coordenadas de 8°.17'.40" latitud norte y 73°.23'.18" longitud occidental; limita al norte con el municipio de González y Norte de Santander, por el sur con Ocaña y San

Martín, por el oriente con Ocaña y por el occidente con Aguachica (Plan de Desarrollo Municipal, 2016).

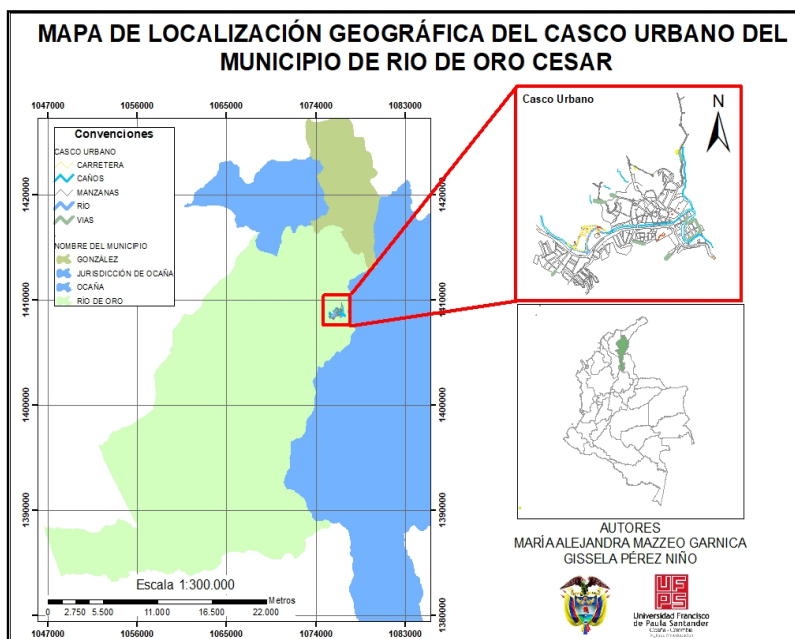


Figura 1. Ubicación del casco urbano del municipio de Río de Oro, Cesar. Autores, (2019).

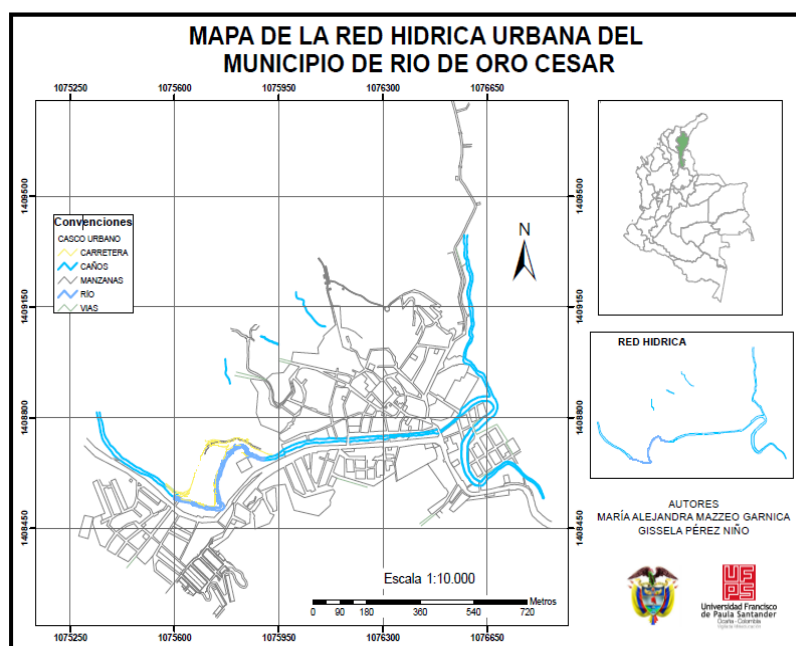
**2.2.3. División administrativa de la zona urbana.** Barrios: El Carretero, Jerusalén, El Llanito, Cerro de la Cruz, La Calera, Chagres, Carretera Central, San Miguel I, II y III etapa, Los Cristales, Santa Marta, Buenos Aires, Maicao, El Cable, Altos del Poblado, San Cristóbal, Los Rosales y el Parque.

Calles: Venezuela, Kennedy, Humareda, Bolívar, Telégrafo, Sucre, Cañafístula, San Antonio, La Quinta.

Callejones: Las Flórez, De Barrera, Las Peñitas, La Pesa.

**2.2.4. Hidrografía.** Río de Oro tiene un importante potencial hídrico, pues su relieve permite la formación de cañadas y quebradas que lo hacen rico en almacenamiento de agua (jagüeyes, reservorios y pequeñas lagunas). Constituyen su hidrografía dos cuencas: una que entrega las aguas a la vertiente del río Catatumbo y la otra que entrega sus aguas a los ríos Lebrija y Magdalena.

Como se puede observar en la Red hídrica urbana del municipio (ver figura 2), la fuente hídrica principal con la que cuenta el municipio es el río Río de Oro, el cual cruza la cabecera municipal de oriente a occidente y sus principales afluentes son: las quebradas Venadillo, Caimito, El Arado, Pantanitos, La Toma, La Meseta, Quebradillas, Salobritos, Las Lajas y Carbonal (Plan de Desarrollo Municipal, 2012).



*Figura 2.* Red hídrica urbana del municipio de Río de Oro, Cesar. Autores, (2019).

### 2.3. Marco conceptual

**Indicador Ambiental.** Loné (2016) define a los indicadores ambientales como medidas físicas, químicas, biológicas o socioeconómicas que interpretan adecuadamente los elementos clave de un sistema biológico o de un asunto ambiental, también los describe como medidas directas e indirectas de la calidad ambiental que se pueden utilizar para evaluar las condiciones y las tendencias en la capacidad del medio ambiente para apoyar la salud ecológica y del ser humano.

**Área Urbana.** Se entiende por área urbana el lugar donde está establecida una población específica con un número significativo de habitantes; se caracterizan por contar con los servicios domiciliarios esenciales como lo son acueducto, electricidad, alcantarillado y aseo.

**Áreas Verdes.** Las áreas verdes funcionan como conectores de las ciudades con los ecosistemas aledaños y permiten la continuidad de los flujos ecológicos, al tiempo que prestan importantes servicios, como actuar de filtro natural de la calidad del aire y las aguas, en el control de inundaciones y la regulación hídrica, en la regulación de temperaturas y mitigación de islas de calor, entre otros. Además, estas importantes zonas al permitir la recarga del manto acuífero y posibilitar el estrecho vínculo entre las personas y la naturaleza son consideradas como los pulmones de las ciudades (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2016).

**Calidad Ambiental.** La calidad ambiental puede describirse como el conjunto de características (ambientales, sociales, culturales y económicas) que califican al medio ambiente según la condición, la disponibilidad, el acceso a sus componentes y a la presencia de posibles impactos, que estén afectando sus derechos o puedan alterar su naturaleza y la de la población de una determinada zona o región (Corporación eléctrica del Ecuador, 2013).

**Calidad Ambiental Urbana.** Es el producto de la interacción simultáneamente de agentes ambientales y urbanos que favorable o desfavorablemente inciden en los pobladores de una ciudad. Comúnmente es asociada con factores como la calidad y cantidad de las áreas verdes, la contaminación ambiental, la disponibilidad de espacio público, la calidad de la vivienda, los servicios públicos domiciliarios, la movilidad y el transporte público, entre otros. La calidad ambiental genera una imagen de ciudad y es percibida y valorada socialmente en función de la salud y el beneficio social (Sistema de Información Ambiental de Colombia, sf).

**Gestión Ambiental Urbana.** Debido a su alta complejidad, la gestión del medio ambiente en el contexto urbano involucra un esquema propio y estructurado de gestión ambiental, el cual a partir de un enfoque interdisciplinario y global, debe orientarse bajo el concepto de que la gestión ambiental es un conjunto de acciones encaminadas a alcanzar la máxima racionalidad en el proceso de decisión relativo a la conservación, defensa, protección y mejora del medio ambiente (Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, 2008).

La gestión ambiental urbana compromete un detallado estudio de las ciudades con un enfoque sistémico, que, con el fin de determinar los impactos de tipo ambiental y sus causas, permita evaluar sus elementos y procesos existentes. Percibir al núcleo urbano como un sistema abierto, ofrece herramientas clave para darle solución a los principales problemas ambientales que aquejan a las ciudades actuales (Moreno, 2007).

**Residuos sólidos.** El artículo primero del decreto 388 de 2005 define a los residuos sólidos como cualquier objeto, material, sustancia o elemento sólido que resulta de la adquisición o uso de un bien en actividades domésticas, industriales, comerciales, institucionales o de servicios, que el generador abandona, rechaza o entrega y que es susceptible de aprovechamiento o transformación en un nuevo bien, con valor económico o de disposición final.

**Gestión del Riesgo.** Se explica en la Ley 1523 de 2012 a la gestión del riesgo como un conjunto de operaciones sociales dirigidas a la formulación, ejecución, seguimiento y evaluación de políticas, estrategias, planes, programas, regulaciones, instrumentos, medidas y acciones permanentes para el conocimiento y la reducción del riesgo y para el manejo de desastres, con el propósito explícito de subvencionar a la seguridad, el bienestar, la calidad de vida de las personas y al desarrollo sostenible para satisfacer las necesidades de las presentes generaciones sin comprometer la capacidad de las futuras generaciones de satisfacer sus propias necesidades.



**Uso del suelo.** Consiste en la obtención del juicio técnico o pericial sobre uso o usos permitidos en un predio o edificación, de conformidad con las normas urbanísticas del plan de ordenamiento territorial y los instrumentos que lo desarrollen (Secretaría Distrital de Planeación, 2016)

**Esquema de Ordenamiento territorial (EOT).** Según la Ley 388 de 1997, en el artículo 9 estipula que los municipios que en su jurisdicción cuenten con una población inferior a los 30.000 habitantes deberán adoptar el EOT, como un mecanismo básico para desarrollar el proceso de ordenamiento del territorio municipal.

Los esquemas de ordenamiento territorial deberán comprender como mínimo los objetivos, estrategias y políticas de largo y mediano plazo para la ocupación y aprovechamiento del suelo, la división del territorio en suelo urbano y rural, la estructura general del suelo urbano, en especial, el plan vial y de servicios públicos domiciliarios, la determinación de las zonas de amenazas y riesgos naturales y las medidas de protección, las zonas de conservación y protección de recursos naturales y ambientales y las normas urbanísticas requeridas para las actuaciones de parcelación, urbanización y construcción (Ley 388, 1997, art. 17).

**Índice de calidad del agua-ICA.** Este indicador determina la calidad del recurso hídrico en términos del bienestar humano independientemente de su utilización, basándose en un número del 1 al 10 según ciertas condiciones físicas, químicas y microbiológicas, como oxígeno disuelto, sólidos suspendidos totales, materia orgánica, demanda química de

oxígeno, conductividad eléctrica, entre otros (Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales, 2014).

**Índice de Calidad Ambiental Urbana- ICAU.** Es un instrumento utilizado para la evaluación de la sostenibilidad ambiental de las zonas urbanas, definiendo ciertos indicadores que permiten medir y hacer seguimiento a cambios cuantitativos de elementos relevantes de la calidad ambiental urbana, en determinado momento del tiempo o entre periodos de tiempo, en el marco de los objetivos y metas establecidos en la Política de Gestión Ambiental Urbana (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2019).

El ICAU se compone de indicadores simples que reflejan la situación ambiental de las áreas urbanas y cuya información principal puede ser obtenida de instrumentos de planeación ambiental o territorial, como Esquemas de Ordenamiento territorial y Planes de Desarrollo Municipal; y están disponibles en bases nacionales, regionales o locales. Igualmente, la iniciativa presenta coherencia y correspondencia con las propuestas que sobre el mismo tema se vienen desarrollando a nivel nacional e internacional (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2016).

Según el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (2016) los indicadores se agrupan en dos: indicadores directos, que son los relacionados con las funciones y políticas ambientales; y los indicadores indirectos, que son los vinculados con competencias y políticas diferentes a las ambientales. Para implementar estos índices se tomó en cuenta el tamaño poblacional en la cabecera municipal, las problemáticas ambientales determinadas

durante la formulación de la Política de Gestión Ambiental Urbana, la presencia de herramientas o planes que generen información de interés para la calidad ambiental urbana y la categorización de municipios a que hace referencia el Artículo 6 de la Ley 136 del año 1994; definiendo así grupos de áreas urbanas con características similares, resultando la siguiente categoría:

Áreas urbanas con población superior a 500.000 habitantes.

Áreas urbanas con población entre 100.000 y 500.000 habitantes.

Áreas urbanas con población inferior a 100.000 habitantes.

A continuación, en la tabla No. 1., se presentan los indicadores a reportar por tipo de área urbana:

Tabla 1

*Indicadores a reportar por tipo de área urbana*

Indicador	Áreas urbanas con población superior a 500.000 habitante	Áreas urbanas con población entre 100.000 y 500.000 habitantes	Áreas urbanas con población inferior a 100.000 habitantes
<b>Indicadores directos</b>			
Superficie de Área verde por habitante	X	X	X
Calidad del aire	X	X	
Calidad del Agua Superficial	X	X	X
Porcentaje de áreas protegidas y estrategias complementarias de conservación urbanas	X	X	X
Porcentaje de residuos sólidos aprovechados	X	X	

Tabla 1. Continuación

Indicador	Áreas urbanas con población superior a 500.000 habitante	Áreas urbanas con población entre 100.000 y 500.000 habitantes	Áreas urbanas con población inferior a 100.000 habitantes
Porcentaje de superficie construida con criterios de sostenibilidad	X		
Porcentaje de población urbana expuesta a ruido por encima del nivel de referencia	X	X	
Porcentaje de población que participa en gestión ambiental urbana	X	X	X
Porcentaje de población vinculada a estrategias de educación ambiental en áreas urbanas	X	X	
Porcentaje de Población urbana localizada en zonas de amenaza alta	X	X	X
<b>Indicadores indirectos</b>			
Consumo residencial de agua por habitante	X	X	X
Consumo residencial de energía por habitante	X	X	X
Porcentaje de residuos sólidos dispuestos adecuadamente	X	X	X
Porcentaje de Suelos de protección urbanos (de importancia ambiental y de riesgo) incluidos en el POT con conflictos de uso del suelo	X	X	X
Porcentaje de Longitud de Infraestructura vial para Sistemas Masivos y alternativos de Transporte	X		
Espacio Público Efectivo por Habitante	X	X	X

Fuente: MADS, (2016).

Para su correcta y fácil interpretación, el resultado obtenido se debe clasificar en uno de los cinco (5) rangos definidos en la Tabla No. 2, en donde cada uno de ellos indica un nivel de calidad ambiental urbana.

Tabla 2

*Niveles de calidad ambiental urbana para ICAU*

Calidad Ambiental Urbana	Puntaje
Muy baja	< a 20 puntos
Baja	20,1 a 40 puntos
Media	40,1 a 60 puntos
Alta	60,1 a 80 puntos
Muy Alta	> a 80 puntos

*Nota:* Para el caso del Municipio de Río de oro, se deberá reportar un mínimo de ocho indicadores válidos, sin embargo, se deberá propender por el reporte del 100% de los indicadores. Los indicadores que no se reporten obtendrán un valor de cero.

Fuente: MADS, (2016).

Valores de referencia y escala de calificación del indicador. En el Documento Base del ICAU se establecieron valores de referencia para cada indicador, de manera que la clasificación del resultado obtenido por indicador dentro de una escala adimensional sea más comprensible. De acuerdo con los valores de referencia, se estableció una escala de calificación entre 0 y 1, donde el menor valor es la peor condición del indicador y 1 el mejor valor, tal como se muestra en la Tabla No. 3.

Tabla 3

*Escala de calificación de los indicadores de acuerdo con los valores de referencia*

0	Muy bajo
0,3	Bajo
0,5	Medio
0,8	Alto
1	Muy alto

*Fuente:* MADS, (2016).

## 2.4. Marco teórico

Cuatro mega tendencias caracterizan a la sociedad moderna. Las dos primeras son la mundialización y la tecnología de la información y la comunicación, estas están siempre presentes e influyen en las sociedades y en la vida cotidiana, la tercera, es el cambio climático y el creciente número de desastres causados por este, y, por último, la tendencia de la que menos se habla, pero cuyo impacto es más profundo en la manera de vivir: la urbanización y el crecimiento de las ciudades.

El efecto combinado de la rápida urbanización, la mundialización y el cambio climático es lo que está determinando cada vez más el programa de desarrollo del mundo de hoy. Como ventaja, las ciudades se han convertido en el principal impulsor del comercio mundial y crecimiento económico, pero, por otro lado, debido a que la actividad humana se concentra en las ciudades, se cambia la forma de utilizar la tierra, el agua, la energía y otros recursos naturales, dando como resultado el consumo de la mayor parte de la energía

mundial, generación de desechos, incluidas las emisiones de gases de efecto invernadero, entre otras (ONU, s.f.).

La población humana ha alcanzado tales proporciones que se teme excederá la capacidad del planeta para sostenerla. Cerca del 80 por ciento de la población humana se encuentra en los países subdesarrollados. El crecimiento de la población se encuentra también concentrado en estos mismos países. Cada año, la población humana aumenta en 90 millones de personas y cerca del 90 por ciento de esos habitantes se localizan en el mundo en desarrollo (Centeno, 2004).

Varios estudios realizados durante los últimos años han detallado los efectos del crecimiento demográfico en la explotación de los recursos naturales, la pérdida de biodiversidad, la falta de alimentos y el aumento de la pobreza. Una de las cifras marcadas por los expertos como símbolo de este tipo de problemas es la de los 10.000 millones de habitantes, en este sentido, un estudio publicado por la organización Population Reference Bureau (PRB) apunta que para el año 2050 la Tierra estará habitada por 9.900 millones de personas y que, si se mantiene el ritmo previsto, la barrera de los 10.000 millones se superará el año 2053 (Elcacho, 2016).

La población urbana en Colombia alcanzó en el año 2011 el 76% de la población total nacional y se espera que llegue en menos de una década al 80%. Esto ha provocado que se aumente la problemática ambiental en las áreas urbanas, principalmente en la alta transformación y degradación del paisaje natural, el uso insostenible y la pérdida de

recursos naturales renovables, incluyendo el suelo urbano, la pérdida de biodiversidad, la reducción y baja calidad del espacio público, la alta generación de residuos y su escaso aprovechamiento, el incremento en la emisión de gases de efecto invernadero y contaminantes con su consecuente deterioro de la calidad del aire, el incremento en los problemas de movilidad, así como la ubicación de personas y actividades en suelos de protección, de alto valor ambiental o en zonas de amenaza alta, lo que genera mayor vulnerabilidad y riesgo en los centros urbanos (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2016).

Según Baena (2015) en Colombia, el 75% de los ciudadanos vive hoy en áreas urbanas y se estima que para el 2050 aumentará a 85%, según cifras del DNP y del Banco Mundial; esto representa un crecimiento demográfico que conlleva a una mayor demanda y presión sobre los recursos naturales. Las ciudades hoy en día consumen 67% de toda la energía producida en el planeta y son responsables de casi 80% de las emisiones de gases de efecto invernadero, además de la generación de un gran porcentaje de residuos sólidos.

La mayor incidencia de esta problemática estará en las grandes ciudades, a donde acuden corrientes migratorias en busca de mayores oportunidades no sólo laborales, sino de educación y de condiciones de vida. En el caso de nuestro país es fácil observar como el fenómeno de decrecimiento poblacional en los municipios pequeños y medianos, y áreas netamente rurales, es dramático, y lleva a convertir las grandes ciudades en selvas de cemento que atentan contra todas las normas de convivencia y de armonía (Durán, 2009).



Centeno (2004) afirma que el principal impacto de la población sobre el medio ambiente se relaciona con dos variables fundamentales: la primera hace referencia al consumo de recursos, y la segunda a la producción de desperdicios y de contaminantes. En el año 2000 había aproximadamente 6.000 millones de personas en el planeta, 21% en países industrializados, y el 79% restante en países en desarrollo. Sin embargo, los países industriales eran responsables por cerca del 80% del consumo de recursos naturales a nivel mundial y del mismo porcentaje en producción de desperdicios y contaminantes.

Está confirmado que el crecimiento poblacional es uno de los principales problemas con que se enfrentan los países en desarrollo, por eso se hace necesario tomar medidas e implementar acciones encaminadas a resolver esta problemática actual que afecta a gran parte del territorio mundial.

Para alcanzar la sostenibilidad económica, social y ambiental es imprescindible el cumplimiento de los 17 objetivos de desarrollo sostenible que adoptó el 25 de septiembre de 2015 la Asamblea General de las Naciones Unidas, con el fin de ponerle fin a la pobreza, proteger el planeta y asegurar la prosperidad para todos, además de fortalecer la paz universal y el acceso a la justicia.

El objetivo más relevante para el presente trabajo es el número 11, “ciudades y comunidades sostenibles” que propone mejorar la planificación y la gestión urbana para que los espacios urbanos del mundo sean más inclusivos, seguros, resilientes y sostenibles (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, 2019)

En base a lo dicho anteriormente, la Organización de Naciones Unidas a nivel global, busca conseguir por medio de la implementación del programa verde, utilizar menos combustible para el transporte urbano y la industria y optar por fuentes de energías alternativas, contaminar menos la atmósfera, limpiar nuestros mares y ríos y garantizar un entorno de vida urbano decente, pudiendo ahorrar dinero y mantener las ciudades y sus crecientes poblaciones con mayor dignidad y equidad (ONU, s.f.).

A nivel nacional, el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible optó por la creación de un índice que por medio de indicadores reflejan la situación actual y evalúan la calidad ambiental de las áreas urbanas mejorando la gestión y toma de decisiones, al índice se le dio el nombre de Índice de Calidad Ambiental Urbana-ICAU.

Además, no se puede dejar a un lado la importante función que cumplen los municipios a nivel local, como afirma Maestre (2014), aunque a todos nos corresponde proteger los ecosistemas, se necesita tener claro que la responsabilidad ambiental en grado sumo es de los municipios, como se expresa en las Leyes 1333 del 21 de julio de 2009 y 99 de 1993.

Los municipios, como entes territoriales administrados por las alcaldías, tienen como responsabilidad la incorporación de la dimensión ambiental en sus planes de desarrollo, como uno de los objetivos primordiales de la gestión ambiental, sumado a esto, se deben implementar los Planes Ambientales Locales (PAL), como una herramienta de planificación y desarrollo, que oriente y dinamice los procesos de gestión ambiental en el

municipio; Esta medida ha sido promovida por el Ministerio de Ambiente y le corresponde a la administración municipal hacer el respectivo control, seguimiento y evaluación de dicho plan.

También se hace necesario la implementación de documentos con los que se tenga un diagnóstico de la situación actual de las ciudades para así poder tener una idea clara de lo que hay en el entorno, de los problemas o impactos que se presentan y de las acciones que se pueden utilizar para prevenirlos, mitigarlos, compensarlos o corregirlos.

## **2.5. Marco legal**

Colombia creó en el año 1993 el Ministerio de Medio Ambiente por medio de la ley 99 de 1993, “encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables” (Ley General Ambiental de Colombia, 1993). A su vez, se estableció la Política de Gestión Ambiental Urbana con la finalidad de:

Dar cumplimiento de esta en sus objetivos consolidó la propuesta del Índice de Calidad Ambiental Urbana ICAU; el cual es una herramienta que posibilita tener un conocimiento más amplio del estado actual de las principales ciudades de Colombia en cuanto a calidad ambiental urbana, y de esta forma obtener una mejor planeación de las ciudades.

(Leguizamón Chaparro & Torres Garzón, 2019, pág. 86)

La ley General Ambiental de Colombia (Ley 99 de 1993) en su artículo 31, establece las funciones de autoridad por parte de las Corporaciones Autónomas Regionales. Una de ellas es “promover y desarrollar la participación comunitaria en actividades y programas de protección ambiental” (Ley General Ambiental de Colombia, 1993. Num, 3.). Otra de las funciones es “participar con los demás organismos y entes competentes en el ámbito de su jurisdicción en los procesos de planificación y ordenamiento territorial a fin de que el factor ambiental sea tenido en cuenta con las decisiones que se adopten” (Ley General Ambiental de Colombia, 1993. Num, 5.). Asimismo, promover y realizar estudios e investigaciones en materia de medio ambiente y recursos naturales renovables (Ley General Ambiental de Colombia, 1993. Num, 7.); y respectivamente en el numeral 12 establece las funciones de evaluación, control y seguimiento ambiental de los usos del agua, el suelo, el aire y los demás recursos naturales renovables. Estas funciones comprenden la expedición de las respectivas licencias ambientales, permisos, concesiones, autorizaciones y salvoconductos.

La ley 136 de 1994, por la cual se dictan normas tendientes a modernizar la organización y el funcionamiento de los municipios, es decir todo lo relacionado con la creación, administración y desarrollo de los municipios colombianos. En el artículo 3 de la ley se establecen las funciones del municipio.

El numeral 4 del artículo 3° de la Ley en comento, establece también como función de los municipios la planificación del desarrollo económico, social y ambiental de su territorio, en coordinación con otras entidades. A este respecto, la gestión de los

administradores locales se pone de manifiesto en los pequeños municipios, como Río de Oro – Cesar y velar por el adecuado manejo de los recursos naturales según el numeral 6.

De la misma manera, en la. En su Artículo 5, se establece que es “competencia de los municipios en relación con los servicios públicos, que ejercerán en los términos de la ley, y de los reglamentos que con sujeción a ella expidan los concejos” (Ley 142, 1994).

## Capítulo 3. Diseño Metodológico

### 3.1. Tipo de investigación

La presente investigación es básica de tipo descriptivo y exploratorio basado en análisis cuantitativos y cualitativos (mixto), que brinda información veraz y confiable como insumo para la toma de decisiones por parte de las autoridades competentes.

De igual manera se puede enmarcar dentro de un enfoque cuantitativo, pues se basa en la recolección de información primaria de datos numéricos a partir de salidas de campo, muestreos y digitalización de mapas en el programa ArcGis; también se fundamenta en los documentos con los que cuenta el municipio que brindan información de tipo secundaria, para un posterior análisis de datos que permitan determinar el Índice de Calidad Ambiental Urbana

Según Hernández, Fernández y Baptista (2014), existen cuatro tipos de alcances investigativos: descriptivo, exploratorio, explicativo y correlacional, dentro de los cuales se puede definir que la presente investigación se basa en el alcance descriptivo pues se detallarán o especificarán las características y propiedades del proceso empleado para la determinación del ICAU, con el fin de generar información.

### 3.2. Población y muestra

La población objeto de estudio es el perímetro urbano de Rio de Oro departamento del Cesar, el cual cuenta con una superficie de 114,49 hectáreas, y la muestra corresponde a los indicadores escogidos de acuerdo a la cantidad de habitantes del casco urbano del municipio (ver tabla 1).

Las técnicas, herramientas e instrumentos de recolección de información primaria que se aplicó en esta investigación fueron las distintas visitas a campo, en donde con ayuda de un decámetro se midió el perímetro de todas las zonas blandas del municipio, las cuales se incluyeron dentro de las áreas verdes, como del espacio público efectivo por habitante, un muestreo realizado al río dentro del perímetro urbano, por medio de tres muestras simples o puntuales tomadas simultáneamente en diferentes puntos, para posteriormente formar una muestra integrada y ser analizada en el laboratorio de aguas de la Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña, a través de equipos tecnológicos como sonda multiparamétrica (oxígeno disuelto), pH-metro (pH), conductivímetro (conductividad eléctrica) termoreactor (DQO) y plancha de calentamiento (sólidos suspendidos totales), y por último se emplearon sistemas de información geográficos, como google earth y principalmente ArcGis, por medio de las cuales se obtuvieron las diferentes áreas para el posterior cálculo de los indicadores (superficie de área verde, áreas protegidas, suelos de protección urbanos y espacio público efectivo por habitante).

Para la recolección de información secundaria se solicitaron a las dependencias de coordinación ambiental, secretaria de planeación y gestión del riesgo, a través de oficios, información existente del municipio como el inventario de espacio público, Esquema de Ordenamiento Territorial, información de población que participa en gestión ambiental, Plan Municipal de Gestión del Riesgo, y a las empresas de servicios públicos como Centrales Eléctricas de Norte de Santander, EMCAR y ACOSMI, el consumo residencial de energía, de agua y cantidad de residuos sólidos dispuestos del municipio de Río de Oro, Cesar, con el objetivo de aplicar dicha información en los cálculos de cada respectivo indicador.



## Capítulo 4. Resultados

### 4.1 Fase 1

Para esta primera fase, se seleccionaron los indicadores directos e indirectos de calidad ambiental urbana de acuerdo al tamaño de la población en la cabecera municipal de Río de Oro Cesar, que según información del DANE es de 6.179 habitantes para el año 2019, por lo cual los indicadores a realizar según el documento base del ICAU para la población inferior a 100.000 habitantes, son:

#### **4.1.1 Indicadores directos.** Superficie de área verde por habitante

- Calidad de agua superficial
- Porcentaje de áreas protegidas y estrategias complementarias de conservación urbanas
- Porcentaje de población que participa en gestión ambiental urbana
- Porcentaje de población urbana localizada en zonas de amenaza alta

#### **4.1.2 Indicadores indirectos.** Consumo residencial de agua por habitante

- Consumo residencial de energía por habitante
- Porcentaje de residuos sólidos dispuestos adecuadamente

- Porcentaje de suelos de protección urbanos (de importancia ambiental) incluidos en el EOT con conflictos de uso del suelo
- Espacio público efectivo por habitante

Para poder determinar el valor de cada indicador seleccionado, se solicitó información a las dependencias de la alcaldía municipal (secretaría de planeación, coordinación ambiental, coordinación de gestión del riesgo), a las empresas prestadoras de servicios públicos (CENS, EMCAR, ACOSMI); se realizaron visitas a campo, tomas de muestras de agua.

En la tabla 4 se observan las técnicas e instrumentos de información necesarias para poder realizar el cálculo de cada indicador.

Tabla 4

*Fuente de información*

Secretaría de planeación	Inventario espacio público, Esquema de Ordenamiento Territorial, información de población que participa en gestión ambiental
Coordinación ambiental	Población que participa en gestión ambiental
Coordinación de gestión del riesgo	Plan Municipal de Gestión del Riesgo, población que participa en gestión ambiental
Centrales eléctricas	Consumo residencial de energía año 2017-2018

Tabla 4. Continuación

EMCAR	Consumo residencial de agua año 2018 y cantidad de residuos sólidos generados año 2018
ACOSMI Visitas a campo	Consumo residencial de agua año 2018 Toma de muestras de agua, mediciones del perímetro del espacio público, conteo de casas ubicadas en zonas de amenaza

*Fuente:* Autores, (2019).

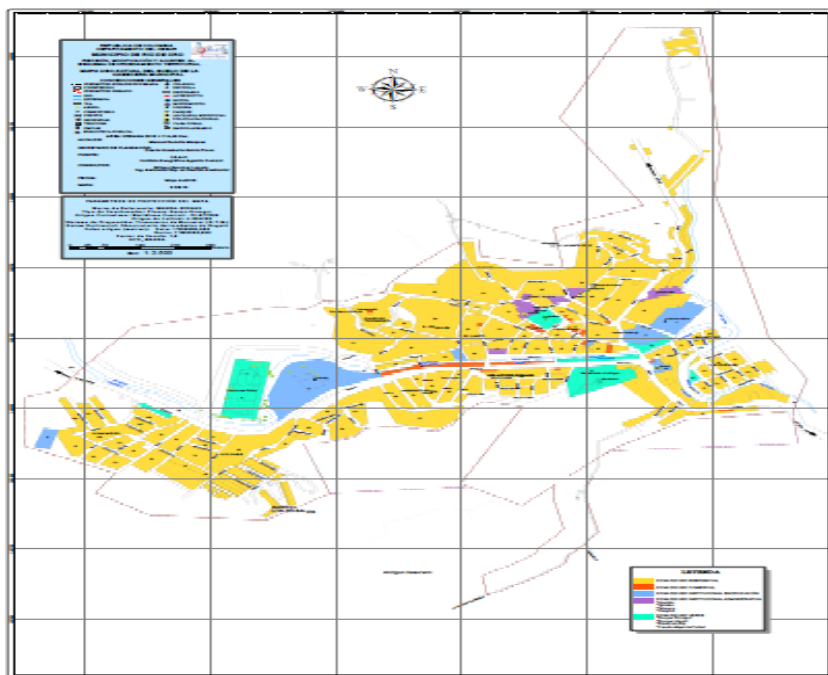
## 4.2 Fase 2

En esta fase, tras seleccionar los indicadores a realizar, se aplicaron las fórmulas y se calculó el valor de referencia de los indicadores directos e indirectos de calidad ambiental urbana y su escala de clasificación, para esto fue necesario fundamentarse en las hojas metodológicas presentes en el documento base del ICAU.

**4.2.1 Superficie de área verde por habitante.** Este indicador representa los metros cuadrados de espacios naturales y verdes en el área urbana de Río de Oro, por habitante. La Organización mundial de la salud- OMS recomienda un valor de 9 m<sup>2</sup> por habitante.

Para calcular este indicador, se tomó como referencia el “mapa del uso actual del suelo de la cabecera municipal”, cartografía más reciente con la que cuenta el municipio dentro del Esquema de Ordenamiento Territorial, la cual data del año 2015, a una escala de 1:2500, dentro de este mapa se plasman las zonas de uso verde como el parque principal,

parque infantil, ronda del río y cancha municipal de fútbol, identificadas de color azul dentro de la respectiva leyenda. Ver figura 3.



*Figura 3.* Uso actual del suelo cabecera municipal. Esquema de ordenamiento territorial del municipio de Río de Oro, Cesar, (2017).

Posteriormente con ayuda del programa ArcGis, y teniendo en cuenta el mapa anterior, e imágenes satelitales de google earth del año 2015, se digitalizaron las capas de las áreas con coberturas naturales y seminaturales, como cuerpos hídricos, montañas y colinas, además, se incorporaron las áreas de las zonas blandas (infraestructuras y edificaciones) como los parques, escenarios deportivos y plazas públicas que fueron halladas por medio de visitas a campo, y que no estaban incluidas en la cartografía del EOT del municipio.

Tomando las capas o shapes que se digitalizaron con el programa, se añadió una casilla con el nombre de “área” y se procedió a calcular la misma en m<sup>2</sup>, dando como resultado el área verde total del casco urbano de Río de Oro. Ver figura 4.

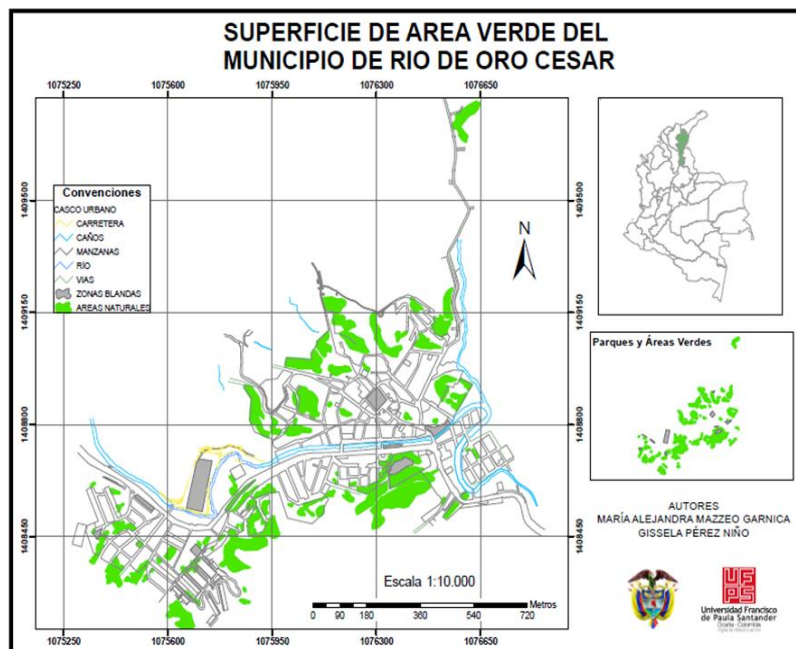


Figura 4. Superficie de área verde del municipio de Río de Oro, Cesar. Autores, (2019).

El cálculo del área verde dio como resultado un valor total de 167431,48 m<sup>2</sup>, el cual fue reemplazado en la fórmula del indicador.

Fórmula del indicador:

$$AVU_{pc} = \frac{AVU}{PUT}$$

Donde:

AVU<sub>pc</sub> = Área verde urbana por habitante (m<sup>2</sup>)

AVU = Total de áreas verdes urbanas (m<sup>2</sup>)

PUT = Población urbana total (cabecera) (Número de personas)

Cálculo del indicador:

$$AVU_{pc} = \frac{167431,48 \text{ m}^2}{6179 \text{ habitante}}$$

$$AVU_{pc} = 27,10 \text{ m}^2/\text{habitante}$$

Interpretación:

Tabla 5

*Valor de referencia Superficie de área verde por habitante*

VALOR DE REFERENCIA	CALIFICACIÓN	ESCALA
Menor o igual a 3,00 m <sup>2</sup> / habitante	0	Muy bajo
Entre 3,01 m <sup>2</sup> / habitante y 4,50 m <sup>2</sup> / habitante	0,3	Bajo
Entre 4,51 m <sup>2</sup> / habitante y 6,00 m <sup>2</sup> / habitante	0,5	Medio
Entre 6,01 y 7,50 m <sup>2</sup> / habitante	0,8	Alto
Mayor a 7,51 m <sup>2</sup> / habitante	1	Muy alto

*Fuente:* MADS, (2016).

El área verde urbana por habitante en el municipio de Río de Oro tiene un valor de 27,10 m<sup>2</sup>/habitante, lo que permite deducir que su calificación es muy alta (calificación 1), ya que su valor de referencia es mayor a 7,51 m<sup>2</sup>/habitante.

Para este indicador la situación es bastante positiva, ya que la OMS recomienda un valor de 9 m<sup>2</sup> de áreas verdes por habitante y en el municipio de Río de Oro se obtuvo un valor por encima de este rango, esto contribuye a que los pobladores puedan gozar de ambientes naturales, contribuir al mantenimiento de la biodiversidad, recibir los servicios ecosistémicos esenciales, además este indicador mejora la calidad de vida de la población gracias a que contribuye con una buena calidad del aire, y brinda espacios que mejoran la calidad visual y paisajística del municipio.

**4.2.2 Calidad del agua superficial.** Este indicador determina las condiciones fisicoquímicas generales de la calidad de un cuerpo de agua, en un punto determinado para un intervalo de tiempo específico, para esto se realizó un muestreo al río dentro del perímetro urbano, por medio de tres muestras simples o puntuales tomadas simultáneamente en diferentes puntos, para posteriormente formar una muestra integrada y ser analizada en el laboratorio de aguas de la Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña, a través de equipos tecnológicos como sonda multiparamétrica (oxígeno disuelto), pH-metro (pH), conductivímetro (conductividad eléctrica) termoreactor (DQO) y plancha de calentamiento (sólidos suspendidos totales).

Para calcular este indicador, se realizó el muestreo en tiempo seco, se tomaron las respectivas muestras de los puntos indicados, en este caso tres sitios diferentes que fueron

escogidos por su ubicación, al inicio, mitad y final del tramo del río del casco urbano del municipio, con coordenadas 8.291028, -73.39306 para la primera muestra, 8.291501, -73.385696 para la segunda, y 8.290574, -73.38154 para la tercera (Ver figura 5); cabe resaltar que las muestras fueron tomadas el mismo día y a la misma hora, para posteriormente conformar una muestra integrada; luego de esto las muestras se transportaron al laboratorio de aguas de la universidad Francisco de Paula Santander Ocaña, donde se procedieron a realizar los respectivos análisis de las siguientes variables: oxígeno disuelto, sólidos en suspensión, demanda química de oxígeno, conductividad eléctrica y pH total. Estas variables se seleccionaron teniendo en cuenta lo estipulado en las hojas metodológicas del documento base del ICAU.

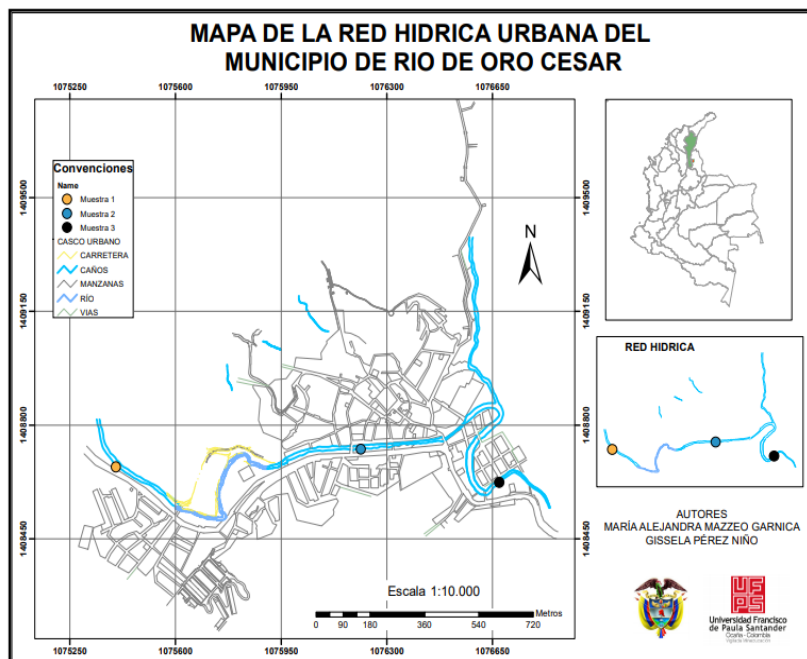


Figura 5. Puntos de muestreo dentro de la red hídrica urbana del municipio de Río de Oro, Cesar. Autores, 2019).



Las muestras fueron analizadas en el laboratorio de aguas de la Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña, por María Alejandra Vergel Bermúdez, coordinadora del mismo, y como resultado de los análisis se obtuvo lo siguiente:

Tabla 6

*Resultados de los parámetros analizados*

PARÁMETRO	UNIDAD	RESULTADO
Potencial de hidrogeno	pH	8.14
Conductividad	μS/cm	345
Oxígeno disuelto	mg/L O <sub>2</sub>	8.00
Sólidos suspendidos totales	mg/L	16
Demanda química de oxígeno	mg/L O <sub>2</sub>	20

*Fuente:* Autores, (2019)

Fórmula del indicador:

$$ICA_{ij} = \sum_{i=1}^n W_i I_{ijt}$$

Donde:

$ICA_{j,t}$  = Índice de calidad el agua para una determinada corriente superficial en la estación de monitoreo  $j$ , en el tiempo  $t$ .

$W_i$  = peso o ponderador asignado a cada variable de calidad  $i$ .

$I_{ijt}$  = subíndice de calidad de la variable  $i$ , de acuerdo con las ecuaciones correspondientes, en la estación de monitoreo  $j$ , en el tiempo  $t$ .

$n$  = número de variables de calidad. En este caso el número de variables fue de 5.

Posteriormente se realiza el análisis de información, donde se consolida la información obtenida en campo y los resultados del laboratorio, para seguidamente realizar los cálculos correspondientes.

El peso o ponderador asignado a cada variable de calidad se determina de acuerdo a la cantidad existente de variables, para 5 variables el peso o ponderador es de 0,2, para hallar los subíndices de calidad de cada variable se emplearon las siguientes fórmulas:

sólidos suspendidos totales:

$$I_{SST} = 1 - (-0,02 + 0,003 * SST)$$

$$I_{SST} = 1 - (-0,02 + 0,003 * 16)$$

$$I_{SST} = 0,972$$

$$\text{Si } SST \leq 4, 5, \text{ entonces } I_{SST} = 1$$

Conductividad eléctrica:

$$I_{CE} = 1 - 10^{(-3,26 + 1,34 \log_{10} CE)}$$

$$I_{CE} = 1 - 10^{(-3,26 + 1,34 \log_{10} 345)} \text{cdf}$$

$$I_{CE} = 0,9879$$

PH:

Si  $8 < \text{pH} \leq 11$ , entonces:

$$I_{PH} = 1 * e^{\{(\text{pH}-8) * -0,5187742\}}$$

$$I_{PH} = 1 * e^{\{(8,14-8) * -0,5187742\}}$$

$$I_{PH} = 0,9299$$

Demanda Química de Oxígeno:

$$\text{Si } DQO \leq 20, \text{ entonces } I_{DQO} = 0,91$$

Oxígeno disuelto:

$$I_{OD} = 1 - (1 - 0,01 * PS_{OD})$$

Dónde:  $PS_{OD}$ , es el porcentaje de saturación de oxígeno disuelto y se calculó de la siguiente manera:

$$\begin{aligned} \%SAT = & - 0.6537153 - 0.0104799 * T + 6.918079 * OD + 0.2075711 * T * OD - \\ & 0.0129793 * OD * OD \end{aligned}$$

Donde:

T = temperatura del cuerpo de agua.

OD = Valor del oxígeno disuelto analizado en el laboratorio.

$$\begin{aligned} \%SAT = & - 0.6537153 - 0.0104799 * 27 + 6.918079 * 8,00 + 0.2075711 * 27 * 8,00 - \\ & 0.0129793 * 8,00 * 8,00 \end{aligned}$$

$$\%SAT = 98,4126\%$$

$$I_{OD} = 1 - (1 - 0,01 * 98,4126)$$

$$I_{OD} = 0,9842$$

Cálculo del indicador:

$$ICA_{ij} = (0,2 \times 1) + (0,2 \times 0,9879) + (0,2 \times 0,9299) + (0,2 \times 0,91) + (0,2 \times 0,9842)$$

$$ICA_{ij} = 0,96$$

Interpretación:

Tabla 7

*Rango de calificación del Índice de Calidad del Agua (ICA)*

DESCRIPTOR	ÁMBITO NÚMÉRICO	COLOR
Muy malo	0 – 0.25	Rojo
Malo	0.26 – 0.50	Naranja
Regular	0.51 – 0.70	Amarillo
Aceptable	0.71 – 0.90	Verde
Bueno	0.91 – 1.0	Azul

*Fuente:* ENA-IDEAM, (2010)

Tabla 8

*Valor de referencia Calidad del agua superficial*

VALOR DE REFERENCIA	CALIFICACIÓN	ESCALA
ICA entre 0 y 0,25	0	Muy bajo
ICA entre 0,26 y 0,50	0,3	Bajo
ICA entre 0,51 y 0,70	0,5	Medio
ICA entre 0,71 y 0,90	0,8	Alto
ICA entre 0,91 y 1,00	1,0	Muy alto

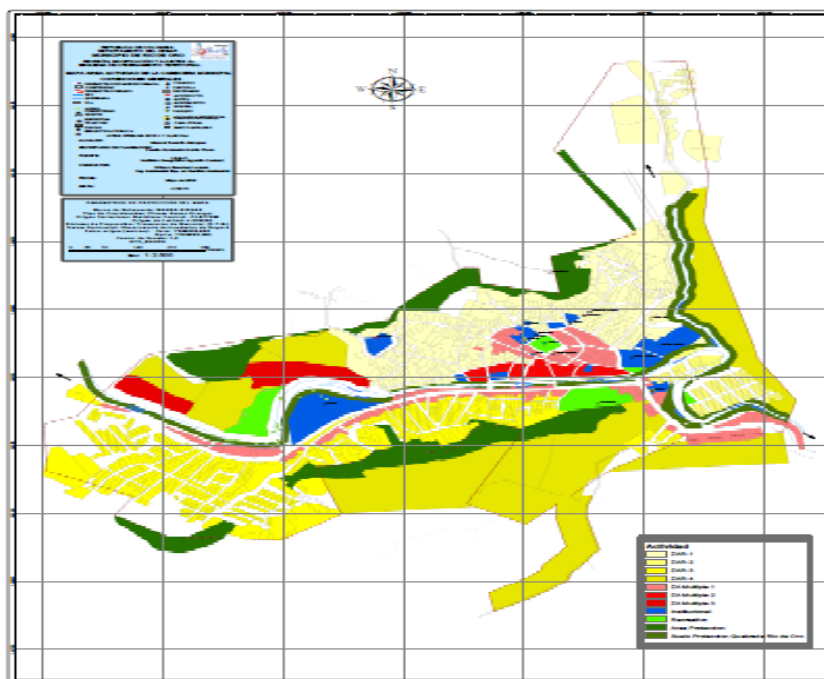
*Fuente:* MADS, (2016).

El valor del indicador de calidad del agua superficial en el municipio de Río de Oro corresponde a 0,96, lo cual nos permite deducir que su calificación es muy alta (calificación 1) para el ICAU, ya que su valor de referencia se encuentra dentro del rango de 0,91-1,00 del ICA (Índice de Calidad del Agua) del IDEAM.

La calidad del agua superficial del río Río de Oro que atraviesa todo el municipio obtuvo un resultado bueno, lo que evidencia que las condiciones fisicoquímicas generales del cuerpo de agua se encuentran adecuadamente según la normatividad para agua cruda, esto nos hace deducir que el río realiza una adecuada autodepuración al eliminar contaminantes que puedan estar presentes debido a las descargas que algunos de los habitantes realizan de manera directa.

**4.2.3 Porcentaje de áreas protegidas y estrategias complementarias de conservación urbana.** Este indicador muestra el porcentaje de áreas protegidas y de estrategias complementarias de conservación que están incorporadas en el Esquema de Ordenamiento Territorial y para el caso de las áreas protegidas que cuentan con plan de manejo.

Este indicador se calculó por medio del programa ArcGis, teniendo en cuenta el “mapa área actividad cabecera municipal” incluido en el Esquema de Ordenamiento Territorial del municipio, cartografía del año 2015 a escala 1: 2.500, de este mapa se tomaron como referencia las áreas de color verde que representan las áreas de protección dentro del casco urbano del municipio de Río de Oro (ver figura 6).



*Figura 6.* Área actividad cabecera municipal. Esquema de ordenamiento territorial del municipio de Río de Oro, (2017).

Con ayuda del mapa anterior se digitalizaron de nuevo las áreas protegidas en el programa ArcGis, para hallar el total de áreas protegidas en Ha incluidas en el Esquema de Ordenamiento Territorial, se seleccionó el respectivo shape digitalizado, se creó la casilla de “área” en Ha y posteriormente se realizó la sumatoria de todas las áreas, dando como resultado un valor total de 11,12 Ha.

La siguiente figura muestra las áreas protegidas dentro del perímetro urbano, incluidas en el esquema de Ordenamiento Territorial, cabe aclarar que para estas áreas no existen estrategias de conservación ni planes de manejo en ejecución.

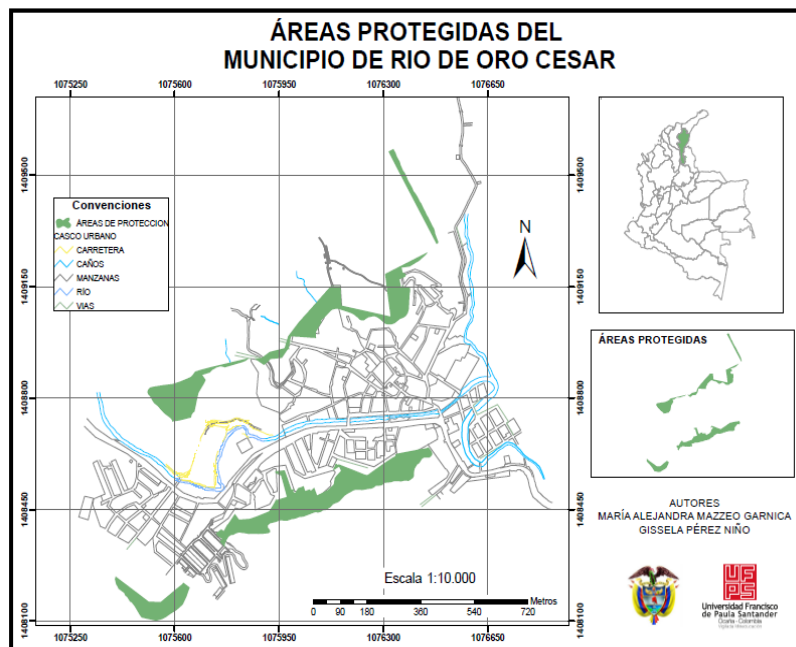


Figura 7. Áreas protegidas del municipio de Río de Oro, Cesar. Autores, 2019.

Fórmula del indicador:

$$APEUP = \frac{APEPE}{APEPOT} \times 100$$

Donde:

APEUP = Porcentaje de Áreas Protegidas con plan de manejo ambiental en ejecución y estrategias complementarias de conservación incluidas en el EOT frente al total de áreas protegidas y estrategias de conservación incluidas en el EOT (%).

APEPE = Superficie de Áreas Protegidas con plan de manejo ambiental en ejecución y estrategias complementarias de conservación incluidas en el EOT (Ha).

APEPOT = Superficie total de áreas protegidas y estrategias de conservación incluidas en el EOT (Ha).

Cálculo del indicador:

$$APEUP = \frac{0 \text{ Ha}}{11,12 \text{ Ha}} \times 100$$

$$APEUP = 0 \%$$

Interpretación:

Tabla 9

*Valor de referencia Porcentaje de áreas protegidas y estrategias complementarias de conservación urbanas*

VALOR DE REFERENCIA	CALIFICACIÓN	ESCALA
Menor o igual al 40% de la superficie total de áreas protegidas y Estrategias complementarias de conservación urbanas incluidas en el POT, frente al total de áreas incluidas en el POT.	0	Muy bajo
Entre 40,01-50% de la superficie total de áreas protegidas y Estrategias complementarias de conservación urbanas incluidas en el POT, frente al total de áreas incluidas en el POT.	0,3	Bajo
Entre el 50,01 y el 60% de la superficie total de áreas protegidas y Estrategias complementarias de conservación urbanas incluidas en el POT, frente al total de áreas incluidas en el POT.	0,5	Medio
Entre el 60,01 y el 70% de la superficie total de áreas protegidas y Estrategias complementarias de conservación urbanas incluidas en el POT, frente al total de áreas incluidas en el POT.	0,8	Alto
Mayor al 70% de la superficie total de áreas protegidas y Estrategias complementarias de conservación urbanas incluidas en el POT, frente al total de áreas incluidas en el POT.	1	Muy alto

*Fuente: MADS, (2016).*



El porcentaje de áreas protegidas y estrategias complementarias de conservación urbanas en el municipio de Río de Oro tiene un valor de 0 %, lo que permite deducir que su calificación es muy baja (calificación 0), debido a que su valor de referencia se encuentra por debajo del 40% de la superficie total de áreas protegidas y estrategias complementarias de conservación urbanas incluidas en el EOT, frente al total de áreas incluidas en el EOT.

Este indicador demuestra que hay una cantidad considerable de áreas protegidas (11,12 Ha), pero no existen planes de manejo ambiental al interior del perímetro urbano, lo que demuestra la carencia por parte de la autoridad municipal de proyectos que conserven estas áreas de gran importancia ambiental.

**4.2.4 Porcentaje de población que participa en gestión ambiental urbana.** Este indicador hace una relación entre las personas que participan en procesos de gestión ambiental urbana: planificación, ejecución, evaluación y seguimiento, con relación al total de población urbana.

Para calcular este indicador se hizo necesario identificar los procesos e instrumentos de participación desarrollados por la autoridad municipal durante el año 2019.

Una vez identificados los procesos e instrumentos desarrollados en el año 2019, los cuales se solicitaron mediante oficios a las oficinas de planeación, gestión del riesgo y coordinación ambiental, se estableció el total de la población que ha participado en éstos, respecto al total de población de la cabecera municipal.

En la siguiente tabla se muestran las actividades realizadas por cada proyecto de cada programa ejecutado en el Plan de Desarrollo municipal para el periodo 2019, con la respectiva cantidad de población participante.

Tabla 10

*Población que participa en gestión ambiental urbana*

PROGRAMA	PROYECTO	ACTIVIDAD	POBLACIÓN
Previniendo el riesgo y atendiendo el desastre	Fortalecimiento institucional de la Gestión del Riego	Elaboración del Plan Municipal de Gestión del Riesgo de Desastres	16 personas
		Formulación de la estrategia para la respuesta de emergencias	16 personas
		Elaboración y gestión del POMCA	5 personas
Previniendo el riesgo y atendiendo el desastre	Previniendo el riesgo y atendiendo el desastre	Capacitaciones en proyectos para la promoción, divulgación y formación en prevención y atención de desastres	84 personas
		Guardabosque vigilando y protegiendo	20 personas
Cumpliéndole al medio ambiente y combatiendo el calentamiento global	Preservación, conservación y recuperación de la oferta hídrica ambiental	Campañas de reforestación productiva	19 personas
		Campañas de sensibilización y acción sobre el calentamiento global	18 personas
		Reciclar para ganar y para limpiar	16 personas
		Campañas de reciclaje	16 personas

*Fuente:* Autores, (2019).

El total de la población que participó en gestión ambiental urbana para el periodo 2019 en el municipio de Río de Oro, fue de 194 habitantes.

Fórmula del indicador:

$$\%PPGAU = \frac{PPGAU}{PUT} \times 100$$

Donde:

$\%PPGAU$  = Porcentaje de población que participa en gestión ambiental en el área urbana. (%)

$PPGAU$  = Población que participa en gestión ambiental en el área urbana (Número de personas)

$PUT$  = Población urbana total (cabecera) (Número de personas)

Cálculo del indicador:

$$\%PPGAU = \frac{194 \text{ hab}}{6179 \text{ hab}} \times 100$$

$$\%PPGAU = 3,14\%$$

Interpretación:

Tabla 11

*Valor de referencia Porcentaje de población que participa en gestión ambiental urbana*

VALOR DE REFERENCIA	CALIFICACIÓN	ESCALA
Menor a 3% de la población participa en gestión ambiental urbana	0	Muy bajo
Entre 3% y 6% de la población participa en gestión ambiental urbana	0,3	Bajo
Entre 6% y 9% de la población participa en gestión ambiental urbana	0,5	Medio
Entre 9% y 12% de la población participa en gestión ambiental urbana	0,8	Alto
Mayor al 12% de la población participa en gestión ambiental urbana	1	Muy alto

*Fuente:* MADS, (2016).

El porcentaje de población que participa en gestión ambiental urbana en el municipio de Río de Oro tiene un valor de 3,14%, lo que permite deducir que su calificación es baja (calificación 0,3), teniendo en cuenta que el valor de referencia esta entre 3% y 6%.

Para este indicador se reportó una calificación baja debido a la insuficiencia en la organización de procesos e instrumentos desarrollados por parte de la autoridad ambiental y municipal, así como también la falta de compromiso en la participación por parte de la población.

**4.2.5 Porcentaje de Población urbana localizada en zonas de amenaza alta.** El indicador muestra la relación existente entre la cantidad de población que habita dentro del

perímetro urbano, localizada en zonas de amenaza alta, frente a la totalidad de la población en el área urbana.

Define la población asentada en zonas de amenaza alta por fenómenos de origen natural en el área urbana del municipio, determinando el número de habitantes que pueden ser afectados en mayor medida por la ocurrencia de estos fenómenos.

Para el cálculo de este indicador, se tomaron los datos de los barrios que según el Plan de Desarrollo Municipal se encuentran en amenaza por remoción en masa: Santa Marta, San Cristóbal, Buenos Aires, Altos del poblado, San Miguel, Cerro de la Cruz, San Cayetano, El Cable, Los Rosales, 3 de Mayo, Carretera Central, La Quinta, Los Cristales; y por inundación: La Avenida, El Llanito, San Antonio, La Quinta, Carretera Central, Los Cristales y Callejón de la Pesa.

Luego de esto, se realizó un conteo en campo de las casas ubicadas en los sectores anteriormente mencionados, dando un resultado de 989 casas, distribuidas de la siguiente manera: Callejón de la Pesa (10), Los Cristales (106), San Antonio (24), El Llanito (60), Carretera Central (135), La Quinta (46), La Avenida (21), 3 de Mayo (50), Los Rosales (93), El Cable (61), San Cayetano (14), Cerro de la Cruz (70), San Miguel (68), Altos del Poblado (71), Buenos Aires (30), San Cristóbal (45), Santa Marta (85); después, se hizo un cálculo para hallar el número de personas que habitan en estas casas, con un factor tomado del DANE de 4,2 lo que dio como producto un valor de 4154 habitantes ubicados en zonas de amenaza alta.

Posteriormente, por medio del programa ArcGis, se digitalizaron los barrios que están expuestos a estos fenómenos, identificando las zonas de amenaza alta del municipio para cada uno de estos, separándose en aquellos que presentan riesgo por inundación, por remoción en masa y aquellos barrios con riesgo de ambos fenómenos (Ver figura 8).

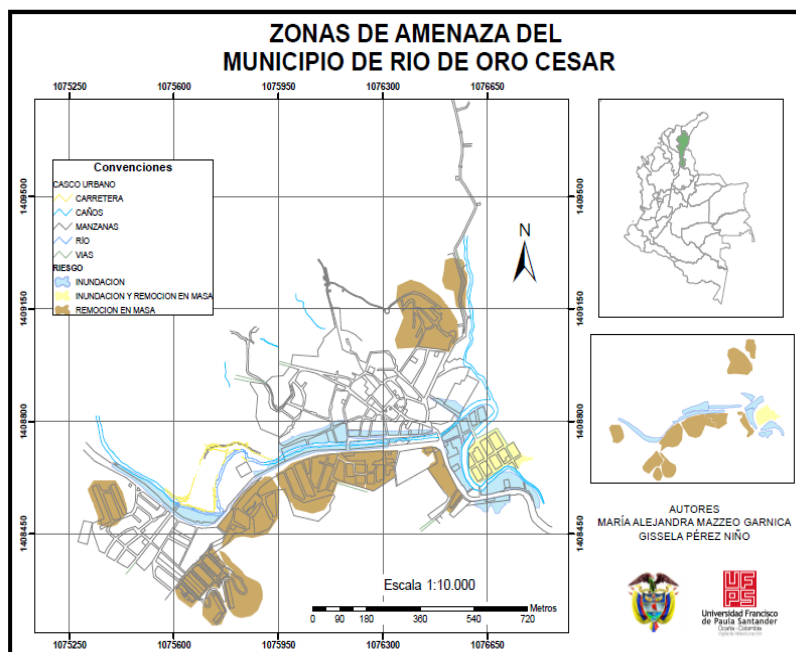


Figura 8. Zonas de amenaza alta del municipio de Río de Oro, Cesar. Autores, (2019).

Fórmula del indicador:

$$POUZAA = \frac{PUZAA}{PUT} \times 100$$

Donde:

POUZAA= Porcentaje de población urbana ubicada en zonas de amenaza alta en el área urbana (%)

PUZAA= Población urbana ubicada en zonas de amenaza alta en el área urbana  
(personas)

PUT= Población urbana total (cabecera) (Número de personas)

Cálculo del indicador:

$$POUZAA = \frac{4154 \text{ hab}}{6179 \text{ hab}} \times 100$$

$$POUZAA = 67,23\%$$

Interpretación:

Tabla 12

*Valor de referencia Porcentaje de Población urbana localizada en zonas de amenaza alta*

VALOR DE REFERENCIA	CALIFICACIÓN	ESCALA
Mayor al 7% de población urbana	0	Muy bajo
Entre 5,1 y 7 de la población urbana	0,3	Bajo
Entre 3,1 y el 5% de la población urbana	0,5	Medio
Entre el 1,1 y el 3% de la población urbana	0,8	Alto
Menor o igual al 1% de la población urbana	1	Muy alto

*Fuente:* MADS, (2016).

El porcentaje de población urbana localizada en zonas de amenaza alta en el municipio de Río de Oro tiene un valor de 67,23%, lo que permite deducir que su calificación es muy baja (calificación 0), ya que el indicador muestra un porcentaje mayor al valor de referencia del 7% de población urbana en zonas de amenaza alta.

Un gran porcentaje de la población se encuentra ubicada en zonas de amenaza alta por riesgo de inundación y remoción en masa, siendo esta última la principal causa, debido a esto, este indicador recibe un resultado muy bajo ya que la meta es que el 0% de la población resida en zonas de amenaza alta. También denota el incumplimiento de la norma urbanística por parte de los habitantes en asentarse en lugares que se encuentran en riesgo y por parte de la autoridad en no hacer cumplir lo establecido.

**4.2.6 Consumo residencial de agua por habitante.** Este indicador muestra el volumen de agua consumido a nivel residencial en Río de oro en el perímetro urbano, para el periodo de tiempo del año 2018.

Para el municipio de Río de Oro el nivel de complejidad del sistema corresponde a MEDIO según la cantidad de habitantes del casco urbano (entre 2501 a 12500) y a un clima frío templado por su altitud (> a 1000 msnm), por tal motivo la Dotación neta residencial = 115 L/hab-día.

Para el cálculo de este indicador, se solicitó a las empresas EMCAR y ACOSMI del municipio la información correspondiente a consumo residencial del agua del año 2018, para lo cual se tuvo en cuenta que las empresas de servicios públicos domiciliarios, entre las cuales se encuentra el sector de agua potable y saneamiento básico en sus esquemas tarifarios, miden de forma diaria y las 24 horas el consumo de agua potable, con el fin de facturar la totalidad del valor consumido en cada unidad de vivienda mes a mes. El valor de población proyectada en el censo DANE para el año 2018 es de 6174 habitantes.



El valor reportado por las empresas prestadoras de servicio se encuentra en unidades de m<sup>3</sup>/año, por lo que se debió convertir a L/día para obtener el consumo residencial de agua por habitante. Este valor se relaciona con el valor de la Dotación RAS de acuerdo con el nivel de complejidad y el clima del área urbana.

Cabe resaltar que durante el periodo del año 2018 se realizaron dos racionamientos en el mes de marzo, los días 13, 14 y 23, 24 por parte de la empresa de servicios públicos EMCAR.

Fórmula del indicador:

Paso 1: Consumo de agua per cápita [l/hab-día]

$$CRAPH = \frac{TACR_{jt}}{PUT_{jt}}$$

Donde:

CRAPH= Consumo residencial de agua por habitante [l/hab-día]

TACR= Total de agua consumida para uso residencial en el área urbana  
[l/día]

PUT= Población urbana total del área urbana (número de habitantes)

Paso 2: Porcentaje del consumo per cápita urbano respecto a la dotación RAS

$$\% \text{consumo con relación a DNM} = \frac{CRAPH}{\text{Dotación RAS}}$$

Donde:

% consumo con relación a DNM= Porcentaje de consumo con relación a la dotación neta máxima establecida en el RAS

Dotación RAS= Dotación neta máxima establecida en el RAS según nivel de complejidad y clima [l/hab-día]

Datos y conversiones:

- Consumo residencial de agua de la empresa ACOSMI para el año 2018:

$$\Sigma = 75994 \text{ m}^3/\text{año}$$

$$75994 \text{ m}^3/\text{año} \times 1000 \text{ L/ m}^3 \times 1 \text{ año}/365 \text{ día} = 208202,7397 \text{ L/día}$$

- Consumo residencial de agua de la empresa EMCAR para el año 2018:

$$\Sigma = 179367 \text{ m}^3/\text{año}$$

$$179367 \text{ m}^3/\text{año} \times 1000 \text{ L/ m}^3 \times 1 \text{ año}/365 \text{ día} = 491416,4384 \text{ L/día}$$

- Sumatoria total:

$$\Sigma \text{ACOSMI} + \Sigma \text{EMCAR} = \Sigma \text{TOTAL}$$

$$\Sigma \text{TOTAL} = (208202,7397 + 491416,4384) \text{ L/día}$$

$$\Sigma \text{TOTAL} = 699619,1781 \text{ L/día}$$

Cálculo del indicador:

Paso 1.

$$CRAPH = \frac{699619,1781 \text{ L/día}}{6174 \text{ hab}}$$

$$CRAPH = 113,3170032 \text{ L/hab-día}$$

Paso 2.

$$\%consumo \text{ con relación a DNM} = \frac{113,3170032 \text{ L/hab} - \text{día}}{115 \text{ L/hab} - \text{día}}$$

$$\%consumo \text{ con relación a DNM} = 0,98 * 100$$

$$\%consumo \text{ con relación a DNM} = 98\%$$

Interpretación:

Tabla 13

*Valor de referencia Consumo residencial de agua por habitante*

VALOR DE REFERENCIA	CALIFICACIÓN	ESCALA
> 90% de lo establecido en el RAS para nivel de complejidad y el clima	0	Muy bajo
> 80 y ≤ 90% del valor establecido en RAS para el nivel de complejidad y el clima	0,3	Bajo
> 75 y ≤ 80% del valor establecido en RAS para el nivel de complejidad y el clima	0,5	Medio
≥ 70,1 y ≤ 75% del valor establecido en RAS para el nivel de complejidad y el clima	0,8	Alto
< 70% del valor establecido en RAS para el nivel de complejidad y el clima	1	Muy alto

Fuente: MADS, (2016).

El porcentaje de consumo residencial de agua por habitante en el municipio de Río de Oro tiene un valor de 98%, lo que permite identificar que su calificación es muy baja (calificación 0), ya que es mayor al 90% del valor establecido en el RAS según el nivel de complejidad y el clima.

El consumo residencial de agua por habitante Río de Oro está por alcanzar la dotación neta del RAS según el clima y nivel de complejidad (115 L/hab-día), por esto recibe una calificación muy baja ya que el consumo no se encuentra en un rango eficiente y se refleja que los pobladores no implementan estrategias de uso y ahorro eficiente de agua.

**4.2.7 Consumo residencial de energía por habitante.** El indicador muestra la cantidad de energía que utiliza la población para satisfacer sus actividades domésticas dentro de las áreas urbanas.

Para el cálculo de este indicador, se solicitó a la empresa Centrales Eléctricas del Norte de Santander de la oficina del Municipio de Ocaña, la información correspondiente a consumo residencial de energía del año 2017 y 2018 del municipio de Río de oro, para lo cual se tuvo en cuenta que:

Las empresas de servicios públicos domiciliarios entre las cuales se encuentra el sector energético en sus esquemas tarifarios, miden de forma diaria y las 24 horas el consumo eléctrico, con el fin de facturar la totalidad del valor consumido en cada unidad de vivienda mes a mes.

Fórmula del indicador:

Paso 1. Consumo residencial de energía por habitante (Año de reporte)

$$CREPH1 = \frac{TECR_{jt}}{PUT_{jt}}$$

Donde:

CREPH<sub>1</sub>= Consumo residencial de energía por habitante (Kwh/ habitante/ año):

TECR<sub>jt</sub>= Total de energía consumida para uso residencial en el área urbana

[Kwh/año]

PUT= Población urbana total (cabecera) (Número de personas)

Paso 2: Porcentaje del consumo per cápita del área urbana respecto al año de reporte

ICAU anterior

$$\% \text{ consumo energía} = \frac{CREPH1}{CREPH2} \times 100$$

Donde:

CREPH<sub>1</sub>= Consumo residencial de energía por habitante (Kwh/ habitante/ año) (Año de reporte):

CREPH<sub>2</sub>= Consumo residencial de energía por habitante (Kwh/ habitante/ año) (Año Reporte anterior)

Cálculo del indicador:

Paso 1.

Para el año 2018:

$$CREPH1 = \frac{2'083682 \text{ kWh}}{6174 \text{ hab}}$$

$$CREPH1 = 337.4930353 \text{ kWh /hab} - \text{año}$$

Para el año 2017:

$$CREPH2 = \frac{2'137193 \text{ kWh}}{6164 \text{ hab}}$$

$$CREPH2 = 346.7217716 \text{ kWh /hab} - \text{año}$$

Paso 2.

$$\% \text{ consumo energía} = \frac{337.4930353 \text{ kWh /hab} - \text{año}}{346.7217716 \text{ kWh /hab} - \text{año}} \times 100$$

$$\% \text{ consumo energía} = 97,34 \%$$

$$\% \text{ consumo energía} = 100 - 97,34$$

$$\% \text{ consumo energía} = 2,66\%$$

Interpretación:

Tabla 14

*Valor de referencia Consumo residencial de energía por habitante*

VALOR DE REFERENCIA	CALIFICACIÓN	ESCALA
Mayor (>) al 15% del consumo per cápita urbano del año anterior	0	Muy bajo
Hasta el 14,9% consumo per cápita del año anterior	0,3	Bajo
Igual o hasta el 90% del consumo per cápita urbano del año anterior	0,5	Medio
Entre el 80 y el 89,9% del consumo per cápita urbano del año anterior	0,8	Alto
Menor (<) al 80% del consumo per cápita urbano del año anterior	1	Muy alto

*Fuente:* MADS, (2016)

El porcentaje de consumo residencial de energía por habitante en el municipio de Río de Oro tiene un valor de 2,66%, lo que permite deducir que su calificación es muy alta (calificación 1), ya que el porcentaje de consumo de energía es menor al 80% del consumo per cápita del año 2017.

En tanto al consumo residencial de energía por habitante se presenta una disminución de 2,66% para el año 2018 con respecto al año 2017, esto demuestra que la población usó menos energía eléctrica para satisfacer sus necesidades básicas, por lo cual la calificación de este indicador para el ICAU fue de muy alta.

**4.2.8 Porcentaje de residuos sólidos dispuestos adecuadamente.** Representa la cantidad (masa) de residuos recolectados y dispuestos en relleno sanitario, planta integral y

celda de contingencia, en una unidad espacial de referencia  $j$ , durante el periodo de tiempo  $t$ .

Para el cálculo de este indicador, se solicitó la información del porcentaje de residuos sólidos del municipio de Río de Oro, dispuestos adecuadamente en el relleno sanitario “La madera” en el municipio de Ocaña, Norte de Santander, de todo el año 2018, a la empresa EMCAR, que es la encargada de brindar el servicio de aseo a la comunidad.

Cabe aclarar que esta empresa no realiza aprovechamiento de residuos sólidos, por lo que los residuos dispuestos, son los mismos generados.

Fórmula del indicador:

$$\% RSD = \frac{RSD_{jt}}{RG_{jt}} \times 100$$

Donde:

$\% RSD$ = Porcentaje de residuos sólidos generados en el área urbana y que son dispuestos adecuadamente

$RSD_{jt}$ = Cantidad de residuos sólidos dispuestos adecuadamente (Ton)

$RG_{jt}$ = Cantidad de residuos sólidos generados (RS dispuestos + RS aprovechados) (Ton).

Cálculo del indicador:

$$\% RSD = \frac{1134,5 \text{ ton}}{1134,5 \text{ ton}} \times 100$$



$$\% RSD = 100 \%$$

Interpretación:

Tabla 15

*Valor de referencia Porcentaje de residuos sólidos dispuestos adecuadamente*

VALORES DE REFERENCIA	CALIFICACIÓN	ESCALA
Mayor o igual al 95 % del total de los residuos sólidos dispuestos	0	Muy bajo
Entre el 90,1 al 95% del total de los residuos sólidos dispuestos.	0,3	Bajo
Entre el 85,1 al 90 % del total de los residuos sólidos dispuestos.	0,5	Medio
Entre 80,1 al 85 % del total de los residuos sólidos dispuestos.	0,8	Alto
Menor o igual al 80 % del total de los residuos sólidos dispuestos.	1	Muy alto

*Fuente:* MADS, (2016).

El porcentaje de residuos sólidos dispuestos adecuadamente en el municipio de Río de Oro tiene un valor de 100%, lo que permite deducir que su calificación es muy baja (calificación 0), ya que, según el valor de referencia, está por encima del 95% del total de los residuos sólidos dispuestos.

En este indicador el resultado es desfavorable debido a que en este municipio no se hace un debido aprovechamiento de los residuos sólidos, todos los residuos generados son dispuestos en el relleno sanitario “La Madera” sin hacer ningún tipo de separación en la fuente, esto muestra una falta de cultura ciudadana.

#### **4.2.9 Porcentaje de Suelos de protección urbanos (de importancia ambiental)**

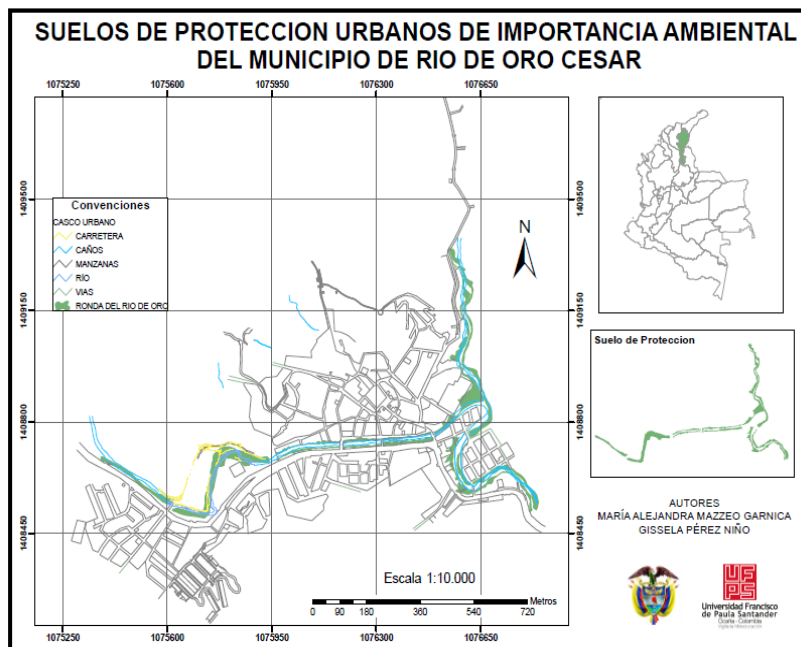
**incluidos en el EOT con conflictos de uso del suelo.** En este indicador se muestra la

relación porcentual entre el total del suelo de protección de importancia ambiental y de alto riesgo no mitigable o alta amenaza con restricción de uso incorporados en el EOT y las áreas localizadas en ese suelo de protección, que presentan un uso de suelo contrario al establecido normativamente en el EOT.

Lo ideal es Cero (0) % de la superficie del suelo de protección en área urbana con conflicto de uso de suelo.

Para calcular este indicador se utilizó el mapa “área actividad cabecera municipal” incluido en el Esquema de Ordenamiento Territorial del municipio, (ver figura 6), tomando como referencia el suelo de protección del río de Río de Oro que consiste en la ronda del río, posteriormente, por medio del programa ArcGis se digitalizó el suelo de protección y se cuantificó el área que ocupaba dentro del perímetro urbano para el año 2015 (5,25 Ha), luego, a partir de una imagen satelital del año 2019, se generó la información cartográfica necesaria para establecer usos actuales calculando el área de los suelos de protección (4,71 Ha) y posteriormente se realizó el cruce cartográfico con el mapa de suelos de protección del EOT del año 2015 para así hallar la diferencia de usos del suelo, obteniendo un valor de 0,54 Ha.

En la siguiente figura se puede observar la ronda del río dentro del perímetro urbano, que corresponde a los suelos de protección urbanos de importancia ambiental, para el año 2019.



*Figura 9.* Suelos de protección urbanos de importancia ambiental del municipio de Río de Oro, Cesar, en el año 2019. Autores, (2019).

En la siguiente figura se observa el cruce cartográfico de los suelos de protección tanto los identificados en la figura 6 dentro del Esquema de Ordenamiento Territorial para el año 2015, como los identificados a partir de imágenes satelitales del año actual 2019.

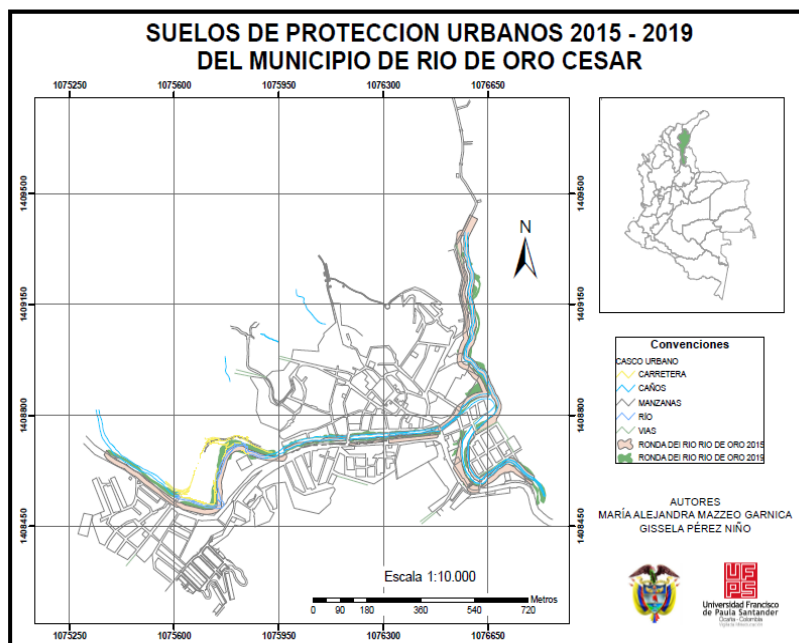


Figura 10. Suelos de protección urbanos superpuestos de los años 2015 - 2019. Autores, (2019).

Fórmula del indicador:

$$CUSPU = \frac{SPUCU}{SPUT} \times 100$$

Donde:

CUSPU= Porcentaje del suelo de protección urbano (de importancia ambiental y de alto riesgo no mitigable o alta amenaza con restricción de uso) con conflictos de uso del suelo (%).

SPUCU= Superficie del suelo de protección urbano (de importancia ambiental y de alto riesgo no mitigable o alta amenaza con restricción de uso) con conflictos de uso del suelo (Ha).

SPUT= Superficie del Suelo de protección urbano (de importancia ambiental y de alto riesgo no mitigable o alta amenaza con restricción de uso) (Ha).

Cálculo del indicador:

$$CUSPU = \frac{0,54 \text{ Ha}}{5,25 \text{ Ha}} \times 100$$

$$CUSPU = 10,28 \%$$

Interpretación:

Tabla 16

*Valor de referencia Porcentaje de Suelos de protección urbanos (de importancia ambiental) incluidos en el EOT con conflictos de uso del suelo*

VALORES DE REFERENCIA	CALIFICACIÓN	ESCALA
Mayor al 25,00% de Suelos de protección urbano incorporados en el POT en conflicto de uso de suelo	0	Muy bajo
Entre el 20,01 y el 25,00% de Suelos de protección urbano incorporados en el POT en conflicto de uso de suelo	0,3	Bajo
Entre el 15,01 y el 20,00% de Suelos de protección urbano incorporados en el POT en conflicto de uso de suelo	0,5	Medio
Entre 10,01 y 15,00% de Suelos de protección urbano incorporados en el POT en conflicto de uso de suelo	0,8	Alto
Menor o igual al 10,00% de Suelos de protección urbano incorporados en el POT en conflicto de uso de suelo	1	Muy alto

*Fuente:* MADS, (2016).

El porcentaje de suelos de protección urbanos (de importancia ambiental) incluidos en el EOT con conflictos de uso del suelo en el municipio de Río de Oro tiene un valor de

10,28 %, lo que permite deducir que su calificación es alta (calificación 0,8), ya que se encuentra entre un rango de 10,01 % y 15,00 %.

En los suelos de protección urbanos (de importancia ambiental) se observa un conflicto significativo de estas zonas (ronda del río Río de Oro) donde se evidencia que no se respetan estos límites que han sido establecidos por la autoridad y se perciben construcciones cercanas, irrespetando la ronda hídrica que va hasta 30 metros a lado y lado del río, que por ley deben separar las construcciones de viviendas a la ronda de los ríos.

**4.2.10 Espacio Público Efectivo por Habitante.** El indicador hace una relación entre la extensión de las zonas de espacio público efectivo al interior del perímetro urbano y la población que la habita.

Según el Decreto 1504 de 1998 se considera como valor de referencia mínimo 15 m<sup>2</sup>/ha.

Para realizar el cálculo de este indicador, se solicitó a la oficina de planeación municipal el inventario de espacio público con sus respectivas áreas, adicional a esto, se hicieron varias visitas a campo donde con ayuda de un decámetro se tomaron las medidas del perímetro de cada lugar y así poder calcular las áreas correspondientes, junto con esta información se hizo una comparación con la existente en el inventario de espacio público efectivo del municipio y de esta forma se elaboró finalmente el mapa de Espacio Público Efectivo (ver figura 11), además se realizaron mapas de cada espacio público.

A partir del mapa “Uso actual del suelo cabecera municipal” (ver figura 3), incluido en el EOT, se identificaron algunas de las zonas o áreas en donde existe información actualizada, se agregó información tal como lo es el inventario de Espacio Público Efectivo y actualizaciones realizadas a la cartografía de Espacio Público Efectivo. La cartografía que se toma para la medición como información secundaria, es del año 2015.

Tomando como referencia la información anterior, se realizó un mapa de espacio público efectivo (ver figura 11), y mapas individuales por cada espacio público para de esta forma facilitar el cálculo del área y tener un mejor conocimiento de cada perímetro (ver apéndice D).

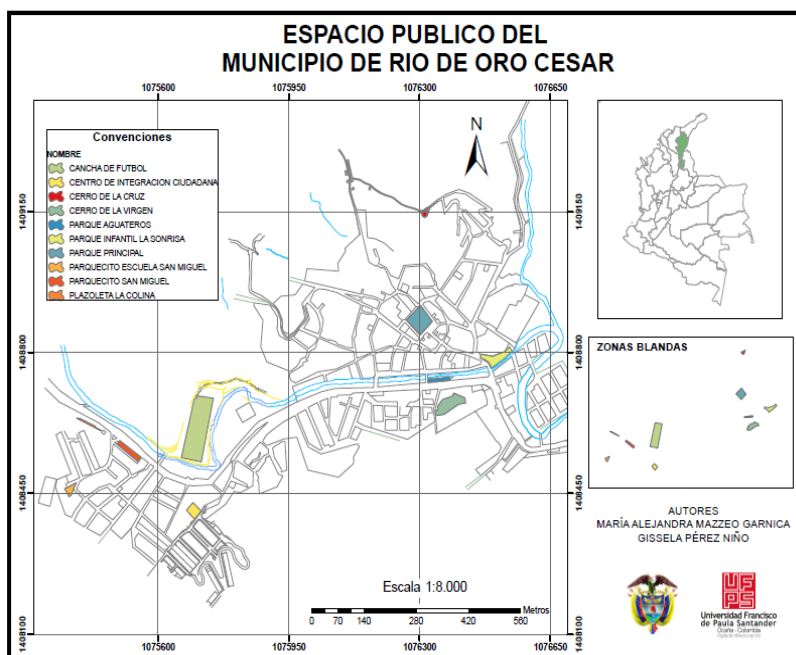


Figura 11. Espacio público efectivo del municipio de Río de Oro, Cesar. Autores, (2019).

Fórmula del indicador:

$$EPE = \frac{EPEU}{TPU}$$

Dónde:

EPE = Espacio público efectivo por habitante

EPEU= Área de espacio público efectivo en el perímetro urbano (en m2)

TPU= Población urbana total (cabecera) (Número de personas)

Cálculo del indicador:

$$EPE = \frac{12935,83 \text{ m}^2}{6179 \text{ habitante}}$$

$$EPE = 2,09 \text{ m}^2/\text{habitante}$$

Interpretación:

Tabla 17

*Valor de referencia Espacio público efectivo por habitante*

VALORES DE REFERENCIA	CALIFICACIÓN	ESCALA
Menor o igual a 3,00 m <sup>2</sup> /habitante	0	Muy bajo
Entre 3,01 y 4,00 m <sup>2</sup> /habitante	0,3	Bajo
Entre 4,01 y 5,00 m <sup>2</sup> /habitante	0,5	Medio
Entre 5,01 y 6,00 m <sup>2</sup> /habitante	0,8	Alto
Mayor a 6,00 m <sup>2</sup> /habitante	1,0	Muy alto

*Fuente:* MADS, (2016).



El porcentaje de espacio público efectivo por habitante en el municipio de Río de Oro tiene un valor de 2,09 m<sup>2</sup>/habitante, lo que permite deducir que su calificación es muy baja (calificación 0), ya que se encuentra por debajo del valor de referencia de 3 m<sup>2</sup>/habitante.

En este municipio se registra un déficit en cuanto a espacio público efectivo por habitante, lo que prueba que los ciudadanos no cuentan con la cantidad de espacios públicos para lograr un óptimo desarrollo de sus actividades de recreación y sano esparcimiento; se tiene como meta 15 m<sup>2</sup> por habitante según el decreto 1504 de 1998 y en este municipio solo se tiene 2,09 m<sup>2</sup>/hab, haciendo que el indicador tenga una muy baja calificación.

### **4.3 Fase 3**

Para hallar el valor final del Índice de Calidad Ambiental Urbana (ICAU) en el municipio de Río de Oro Cesar, se sumaron los resultados de los indicadores directos e indirectos obtenidos de los cálculos de cada indicador, se aplicó la fórmula correspondiente a cada grupo de indicadores directos e indirectos, y posteriormente se realizó la suma de ambos grupos de indicadores obteniendo el valor final del índice.

Debido a que el grupo de indicadores directos es de mayor importancia y representa más condiciones del estado ambiental del área urbana, el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible estableció darle una participación del 70% a estos, y del 30% al grupo de indicadores indirectos.

Dentro de cada grupo de indicadores, directos e indirectos, se define otorgar el mismo porcentaje de participación a cada uno, por lo cual el establecimiento del valor del grupo, se realizó utilizando la siguiente fórmula:

Valor final del grupo de indicadores directos:

$$VFD = \sum VO1 \times \frac{70}{\# \text{ de indicadores del grupo}}$$

$$VFD = 2,3 \times \frac{70}{5}$$

$$VFD = 32,2$$

Valor final de indicadores indirectos:

$$VFI = \sum VO1 \times \frac{30}{\# \text{ de indicadores del grupo}}$$

$$VFI = 1,8 \times \frac{30}{5}$$

$$VFI = 10,8$$

Donde:

VFI= valor final

VOI= valor obtenido del indicador de acuerdo con la escala de calificación asignada a cada valor de referencia

Obtenidos los valores finales para ambos grupos de indicadores, se realizó la suma de los dos, cuyo resultado es el valor final del Índice.

$$ICAU = VDD + VFI$$

$$ICAU = 32,2 + 10,8$$

$$ICAU = 43$$

Se procedió a realizar la interpretación del resultado obtenido, para esto se clasifica en uno de los cinco (5) rangos definidos en la Tabla No. 2, en donde cada uno de ellos indica un nivel de calidad ambiental urbana.

Al obtener el valor final, dando como resultado 43 puntos y basándonos en la Tabla 2 *Niveles de calidad ambiental urbana para ICAU*, se determinó que el Índice de Calidad Ambiental Urbana para el municipio de Río de Oro, Cesar, es media, ya que se encuentra dentro del rango de calificación de 40,1 a 60 puntos. Este resultado nos permite deducir que la condición ambiental de la cabecera municipal de este municipio es aceptable, sin embargo, hay falencias que se pueden mejorar trabajando en los indicadores que obtuvieron una calificación de 0 y 0,3 ya que son las más deficientes, con escala muy baja y baja, que, implementando estrategias de conservación, preservación, participación en gestión ambiental, planes de manejo ambiental, usos eficientes del agua, realizando un estudio de amenazas, aprovechamiento de residuos sólidos y contribuyendo a una adecuada planeación dentro del municipio, se puede alcanzar una calidad urbana adecuada y óptima que beneficie a los habitantes y al medio ambiente en general.

## Capítulo 5. Conclusiones

Al realizar la investigación, aplicando la metodología descrita para la realización de este proyecto, apoyada en la metodología aprobada por el ICAU para llevar a cabo el cálculo del valor final del Índice de Calidad Ambiental urbana, se concluye que:

Las áreas que se encuentran categorizadas como protegidas dentro del esquema de ordenamiento territorial del municipio, no cuentan con planes de manejo ambiental en ejecución ni las estrategias necesarias para ser conservadas, a pesar de ser una cantidad considerable de hectáreas, se evidencia la falta de compromiso por parte de la autoridad municipal de proyectos que conserven estas áreas de gran importancia ambiental.

Al identificar los procesos e instrumentos de participación desarrollados por la autoridad municipal, se evidenció que la población urbana que participa en gestión ambiental es baja; la escasa cooperación en actividades, proyectos y programas ambientales hace que la comunidad desconozca las condiciones ambientales actuales y no se apropie de ellas.

Más del cincuenta por ciento del total de la población urbana del municipio se encuentra localizada en zonas de amenaza alta, al ser 0% de habitantes lo ideal en este indicador se concluye que existe un alto riesgo de afectación por fenómenos naturales como inundación, remoción en masa, o ambas, se hace necesaria la planeación, divulgación y

ejecución de planes de contingencia por parte de la autoridad municipal, con el fin de prevenir, mitigar y atender los posibles desastres

Se demuestra que no existe un consumo eficiente del recurso agua por parte de los habitantes, esto podría deberse a la falta de conocimiento o aplicación de estrategias de uso y ahorro eficiente del agua

Los residuos sólidos dispuestos por el municipio en el relleno sanitario de La Madera, son los equivalentes a los residuos generados y recolectados, esto debido a que no se aprovechan los residuos, no se realiza separación en fuente ni se reincorporan al ciclo productivo, esto es un descuido por parte de las autoridades competentes en conjunto con la empresa recolectora al no generar conciencia ni aportar al desarrollo económico del municipio y sus habitantes.

El municipio no cuenta con el suficiente espacio público con respecto a la cantidad de habitantes existentes, ya que se encuentra por debajo del valor de referencia de mínimo 15 m<sup>2</sup>/ha, esto contribuye a que los habitantes no cuenten con la cantidad de espacios públicos y naturales para lograr un óptimo desarrollo de sus actividades de recreación y sano esparcimiento.

## Capítulo 6. Recomendaciones

El índice de calidad ambiental urbana obtuvo un puntaje medio, por lo que se le sugiere a la autoridad municipal y ambiental del municipio de Río de Oro establecer proyectos y actividades en pro del mejoramiento de los indicadores que no obtienen una calificación esperada (alta o muy alta) para poder mejorar las condiciones ambientales del municipio y el valor del índice pueda obtener un mayor puntaje, permitiendo así una imagen favorable en función del medio ambiente, la salud y el beneficio social.

Adoptar por parte de la autoridad municipal esta información como un documento técnico para la toma de decisiones en cuanto al proceso de ordenamiento y planeación del desarrollo urbano para el mejoramiento de la calidad urbana del municipio de Río de Oro, que el compromiso de las partes competentes sea veraz y se vea reflejado en buscar soluciones a la condición ambiental actual, que a su vez se deleguen responsables que trabajen sobre este tema permitiendo realizar un seguimiento más detallado de las problemáticas ambientales con las que cuenta el municipio.

Realizar estudios que permitan determinar y clasificar las áreas verdes en públicas o privadas, posibilitando el conocimiento real en cuanto a la cantidad de zonas verdes con las que cuenta el municipio (públicas), ya que al estar privatizadas en cualquier momento pueden dejar de ser áreas verdes para convertirse en zonas blandas.

Ejercer un mayor control por parte de las autoridades ambientales y de orden público para respetar las áreas protegidas, suelos de protección y zonas de amenaza alta, evitando todo tipo de construcción que se quiera realizar en estas demarcaciones, además de que cada una cuente con su respectivo plan de manejo ambiental.

Realizar un estudio para detectar amenazas por fenómenos naturales y la población exacta que se encuentra vulnerable a estos riesgos. Actualizar el Esquema de Ordenamiento Territorial y el Plan de Desarrollo Municipal en cuanto a la población localizada en zonas de amenaza alta, dar a conocer a la población la amenaza existente, coordinar y mantener procesos de gestión del riesgo para prevenir, reducir y mitigar el riesgo de desastres por parte de la oficina de gestión del riesgo.

Poner en práctica campañas de uso y ahorro eficiente del agua por parte de la oficina de gestión ambiental, con el fin de lograr una mayor conciencia ambiental que se refleje en la disminución del consumo residencial de este servicio.

Adoptar por parte de la oficina de coordinación ambiental en conjunto con las empresas de servicios públicos EMCAR y ACOSMI campañas de reciclaje de residuos sólidos, con el fin de aprovecharlos y darles un nuevo uso para lograr disminuir la cantidad de los residuos que llegan al relleno sanitario.

Incentivar a las entidades públicas a involucrar a la comunidad en temas de gestión ambiental, adelantar estudios o proyectos, planes de acción, entre otros, con el fin de promover la participación ciudadana efectiva en temas y procesos ambientales.



## Referencias

- Baena (2015). Colombia urbanizada y biodiversa. Recuperado (29 de mayo del 2019) de:  
<https://www.elespectador.com/noticias/medio-ambiente/colombia-urbanizada-y-biodiversa-articulo-572840>
- Centeno (2004). Población y medio ambiente. Recuperado (28 de mayo del 2019) de:  
<http://ecologiasocial.com/2004/02/poblacion-y-medio-ambiente/>
- Congreso de Colombia. (24 de abril de 2012) Artículo 1 (Capítulo I) Gestión del riesgo, responsabilidad, principios, definiciones y sistema nacional de gestión del riesgo de desastres. (Ley 1523 de 2012). Recuperado (26 de mayo de 2019) de:  
[http://www.secretariasenado.gov.co/senado/basedoc/ley\\_1523\\_2012.html](http://www.secretariasenado.gov.co/senado/basedoc/ley_1523_2012.html)
- Congreso de Colombia. (Julio de 2018) Artículo 17 (Capítulo III) Ley de Desarrollo Territorial. (Ley 388 de 1997). Recuperado (21 de mayo del 2019) de:  
[http://www.secretariasenado.gov.co/senado/basedoc/ley\\_0388\\_1997.html](http://www.secretariasenado.gov.co/senado/basedoc/ley_0388_1997.html)
- Congreso de Colombia. (Julio de 2018) Artículo 9 (Capítulo III) Ley de Desarrollo Territorial. (Ley 388 de 1997). Recuperado (21 de mayo del 2019) de:  
[http://www.secretariasenado.gov.co/senado/basedoc/ley\\_0388\\_1997.html](http://www.secretariasenado.gov.co/senado/basedoc/ley_0388_1997.html)
- Corporación eléctrica del Ecuador (2013). Calidad ambiental. Recuperado (25 de mayo de 2019) de: <https://www.celec.gob.ec/hidropaute/sociedad-y-ambiente/sistema-de-calidad-ambiental.html>
- Durán (2009). El impacto del crecimiento poblacional. Recuperado (29 de mayo del 2019) de: <https://www.vanguardia.com/opinion/columnistas/eduardo-duran/el-impacto-del-crecimiento-poblacional-ADV46244>

El cacho (2016). La Tierra superará los 10.000 millones de habitantes el año 2053.

Recuperado (29 de mayo del 2019) de:

<https://www.lavanguardia.com/natural/20160826/404206518559/superpoblacion-habitantes-impacto-ambiental.html>

Elías Rosenfed et al. (2002). Modelo de calidad de vida urbana. determinación de índices y especialización de áreas homogéneas. Recuperado (21 de mayo del 2019) de:

<https://www.mendoza-conicet.gob.ar/asades/modulos/averma/trabajos/2002/2002-t001-a008.pdf>

Escobar (2006). Indicadores sintéticos de calidad ambiental: un modelo general para grandes zonas urbanas. Recuperado (21 de mayo del 2019) de:

[https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?pid=S0250-71612006000200005&script=sci\\_arttext](https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?pid=S0250-71612006000200005&script=sci_arttext)

Hernández, Fernández y Baptista (2014). Metodología de la investigación. Recuperado (4 de junio de 2019) de: <http://observatorio.epacartagena.gov.co/wp-content/uploads/2017/08/metodologia-de-la-investigacion-sexta-edicion.compressed.pdf>

Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (2014). Indicadores.

Recuperado (2 de junio de 2019) de:

<http://www.ideam.gov.co/web/agua/indicadores1>

Leguizamón Chaparro y Torres Garzón (2019). Análisis de la influencia del espacio público en la calidad ambiental urbana de Bogotá a través de sig. Germina, 1, 96.

Recuperado (27 de Mayo de 2019), de:

<http://cipres.sanmateo.edu.co/index.php/germina/article/view/74>

Leva (2005). indicadores de calidad de vida urbana. Recuperado (21 de mayo del 2019) de:  
[http://www.institutodeestudiosurbanos.info/dmdocuments/cendocieu/coleccion\\_digital/Observatorios\\_Urbanos/Indicadores\\_Calidad\\_Vida-Leva\\_G-2005.pdf](http://www.institutodeestudiosurbanos.info/dmdocuments/cendocieu/coleccion_digital/Observatorios_Urbanos/Indicadores_Calidad_Vida-Leva_G-2005.pdf)

Ley 136 . (02 de Junio de 1994). Normas tendientes a modernizar la organización y el funcionamiento. Bogotá, Colombia: Congreso de la República de Colombia.

Ley 142. (11 de Julio de 1994). Ley 142, Por la cual se establece el régimen de los servicios públicos domiciliarios y se dictan otras disposiciones. Bogotá, Colombia: Congreso de Colombia.

Ley General Ambiental de Colombia. (22 de Diciembre de 1993). LEY 99 DE 1993. Ley General Ambiental de Colombia. Bogotá: Congreso de la República de Colombia

Loné (2016) Comunidad ism: Qué es un indicador ambiental. Recuperado (21 de mayo de 2019) de: <http://www.comunidadism.es/blogs/%C2%BFque-es-un-indicador-ambiental>

Maestre (2014). Responsabilidad ambiental de los municipios. Recuperado (04 de junio del 2019) de: <https://elpilon.com.co/responsabilidad-ambiental-de-los-municipios/>

Ministerio de Ambiente y desarrollo Sostenible (2016). Documento Base del Índice de Calidad Ambiental Urbana del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Recuperado (20 de mayo del 2019) de:  
[http://www.minambiente.gov.co/images/AsuntosambientalesySectorialyUrbana/pdf/Gestion\\_urbana/ICAU/DOCUMENTO\\_BASE\\_ICAU\\_Actualizaci%C3%B3n\\_2016\\_.pdf](http://www.minambiente.gov.co/images/AsuntosambientalesySectorialyUrbana/pdf/Gestion_urbana/ICAU/DOCUMENTO_BASE_ICAU_Actualizaci%C3%B3n_2016_.pdf)

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (2016). Informe nacional de calidad ambiental urbana: Áreas urbanas con población entre 100.000 y 500. 000 habitantes. Recuperado (27 de mayo del 2019) de:

[http://www.minambiente.gov.co/images/AsuntosambientalesySectorialyUrbana/pdf/Boletines\\_de\\_Ozono/Informe\\_Nacional\\_de\\_Calidad\\_Ambiental\\_Urbana\\_poblaci%C3%B3n\\_100.000\\_y\\_500.000\\_habitantes.\\_A%C3%B1o\\_2013.pdf](http://www.minambiente.gov.co/images/AsuntosambientalesySectorialyUrbana/pdf/Boletines_de_Ozono/Informe_Nacional_de_Calidad_Ambiental_Urbana_poblaci%C3%B3n_100.000_y_500.000_habitantes._A%C3%B1o_2013.pdf)

Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (2008). Política de Gestión ambiental Urbana. Recuperado (22 de mayo del 2019) de:

[http://www.minambiente.gov.co/images/AsuntosambientalesySectorialyUrbana/pdf/Polit%C3%ACcas\\_de\\_la\\_Direcci%C3%B3n/Politica\\_de\\_Gestion\\_Ambiental\\_Urbana.pdf](http://www.minambiente.gov.co/images/AsuntosambientalesySectorialyUrbana/pdf/Polit%C3%ACcas_de_la_Direcci%C3%B3n/Politica_de_Gestion_Ambiental_Urbana.pdf)

Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (2008). Política de Gestión Ambiental Urbana. Recuperado (21 de mayo de 2019) de:

[http://www.minambiente.gov.co/images/AsuntosambientalesySectorialyUrbana/pdf/Polit%C3%ACcas\\_de\\_la\\_Direcci%C3%B3n/Politica\\_de\\_Gestion\\_Ambiental\\_Urbana.pdf](http://www.minambiente.gov.co/images/AsuntosambientalesySectorialyUrbana/pdf/Polit%C3%ACcas_de_la_Direcci%C3%B3n/Politica_de_Gestion_Ambiental_Urbana.pdf)

Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (s.f.). Políticas de Desarrollo Territorial. Recuperado (22 de mayo del 2019) de:

[file:///C:/Users/HP%20INC/Downloads/Barco\\_Polits\\_Dllo\\_Territorial.pdf](file:///C:/Users/HP%20INC/Downloads/Barco_Polits_Dllo_Territorial.pdf)

Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible (2019). Índice Calidad Ambiental Urbana. Recuperado (20 de mayo del 2019) de:

<http://www.minambiente.gov.co/index.php/component/content/article/2051-indice-calidad-ambiental-urbana-icau#informaci%C3%B3n-para-reporte-icau-periodo-2016-2017>

Moreno (2007). La Gestión Ambiental Urbana: El caso de la contaminación atmosférica en Bogotá. Recuperado (21 de mayo de 2019) de:

<https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&url=https://journal.universidadean.edu.co/index.php/Revista/article/download/428/422/&ved=2ahUKEwiR9ZG>

Zh63iAhWFrFkKHZFABIYQFjABegQIBhAI&usg=AOvVaw3qSvEEQ7mY84ID  
FrgrkREb&cshid=1558456632545

Organización de Naciones Unidas (s.f.). ONU-Hábitat - Por un mejor futuro urbano.

Recuperado (22 de mayo del 2019) de:

[https://www.un.org/es/events/habitatday/pdfs/ONU-HABITAT\\_brochure.pdf](https://www.un.org/es/events/habitatday/pdfs/ONU-HABITAT_brochure.pdf)

Plan de Desarrollo Municipal (2016). “Cumpliéndole a Río de Oro”. Recuperado del Plan de Desarrollo Municipal de Río de Oro.

Presidencia de la Republica de Colombia. (23 de marzo de 2005) Artículo 1 (Capitulo 1)

Definiciones. (Decreto 388 de 2005). Recuperado (25 de mayo de 2019) de:

<https://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=16123>

Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (2019). Objetivos de Desarrollo

Sostenible. Recuperado (28 de agosto de 2019) de:

<https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/cities/>

Secretaria Distrital de Planeación (2016). Concepto de Uso del Suelo. Recuperado (25 de

mayo de 2019) de: [http://www.sdp.gov.co/transparencia/tramites-](http://www.sdp.gov.co/transparencia/tramites-servicios/concepto-de-uso-del-suelo)

[servicios/concepto-de-uso-del-suelo](http://www.sdp.gov.co/transparencia/tramites-servicios/concepto-de-uso-del-suelo)

Sistema de Información Ambiental (sf). Calidad Ambiental Urbana. Recuperado (25 de

mayo de 2019) de: <http://www.siac.gov.co/urbano>

Tobasura Acuña (2006). La política ambiental en los planes de desarrollo en Colombia

1990-2006. una visión crítica. Recuperado (22 de mayo del 2019) de:

[http://vip.ucaldas.edu.co/lunazul/downloads/Lunazul22\\_2.pdf](http://vip.ucaldas.edu.co/lunazul/downloads/Lunazul22_2.pdf)

Zabala (2018). Contabilidad de Gestión Ambiental: aportes y limitaciones en el logro de la sustentabilidad. Recuperado (21 de mayo del 2019) de:

<https://repository.unimilitar.edu.co/bitstream/handle/10654/20758/ZabalaTorresLuzDary2018.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

## Apéndices

**Apéndice A.** Muestreo y análisis de la calidad del agua del río de oro.

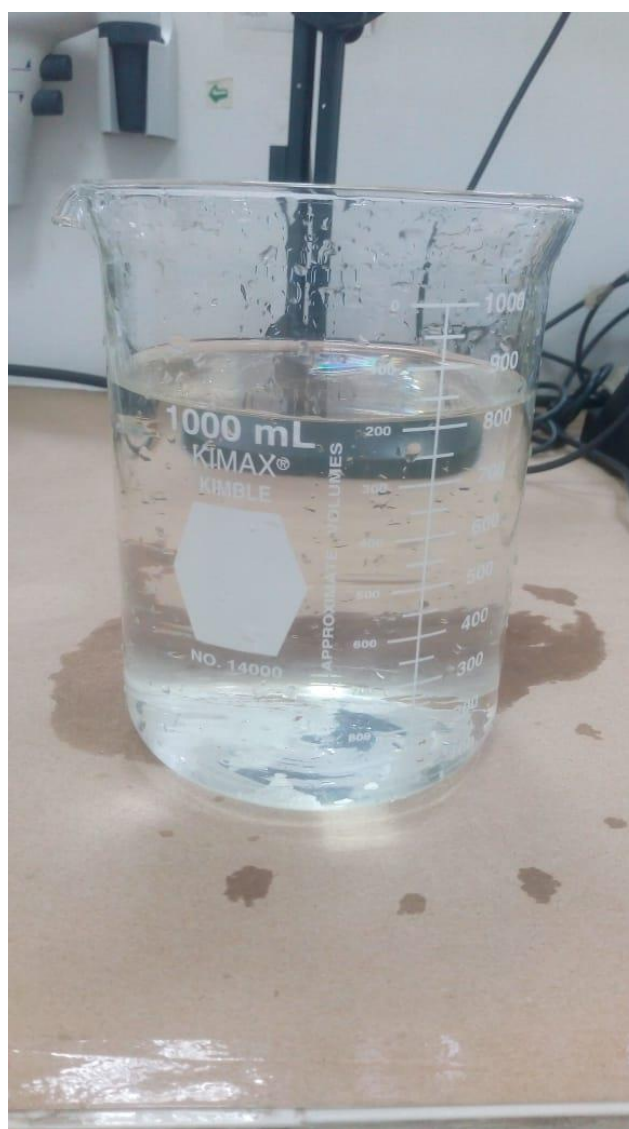


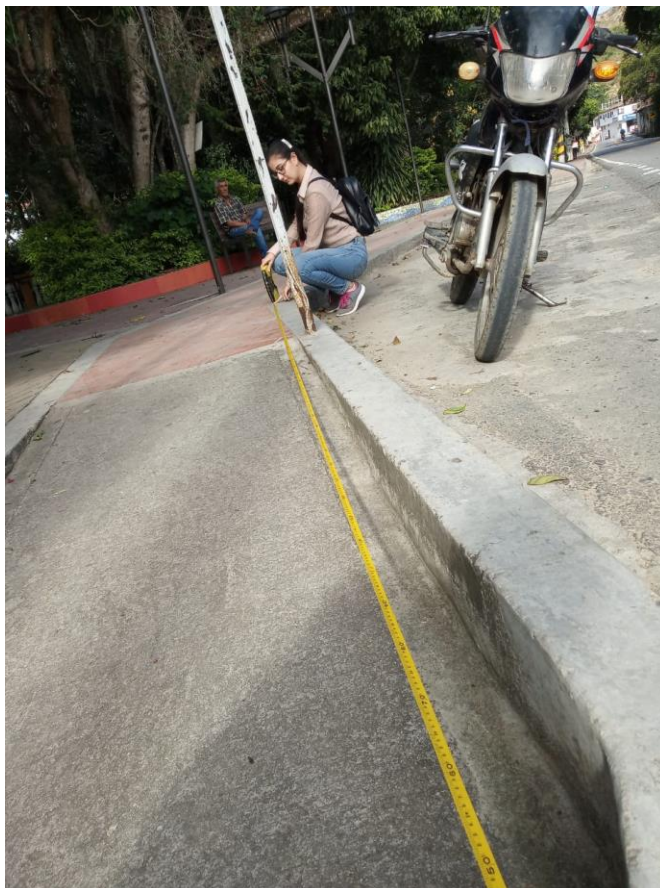


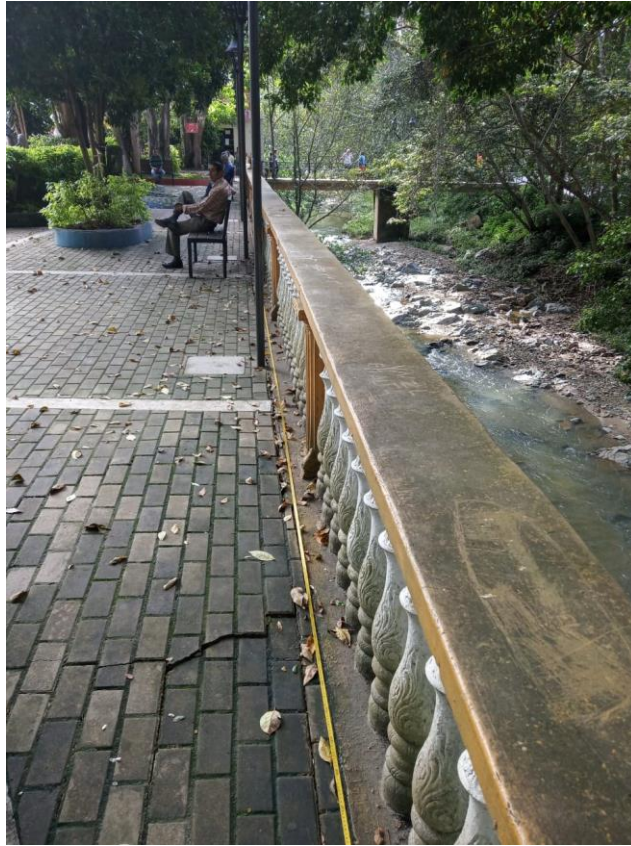


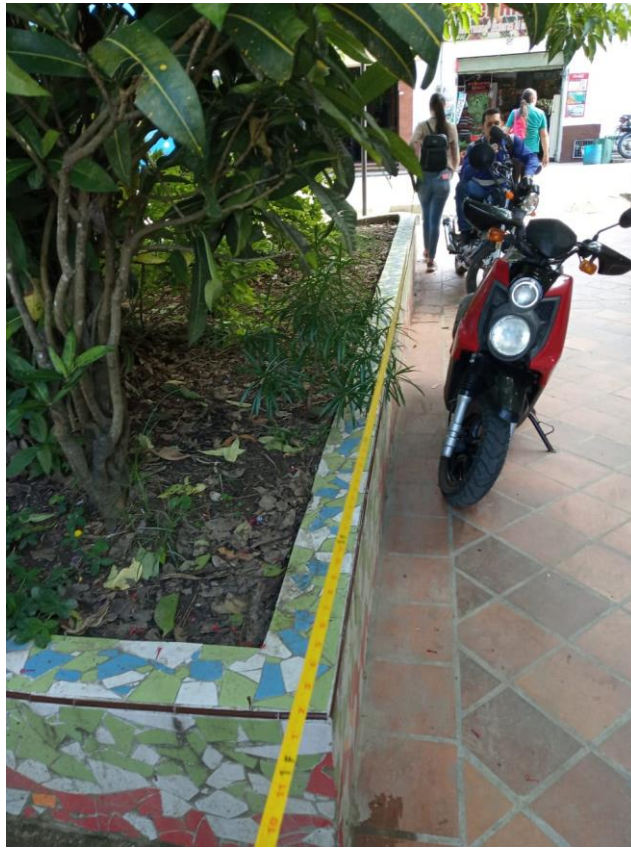






**Apéndice B. Salidas de campo**













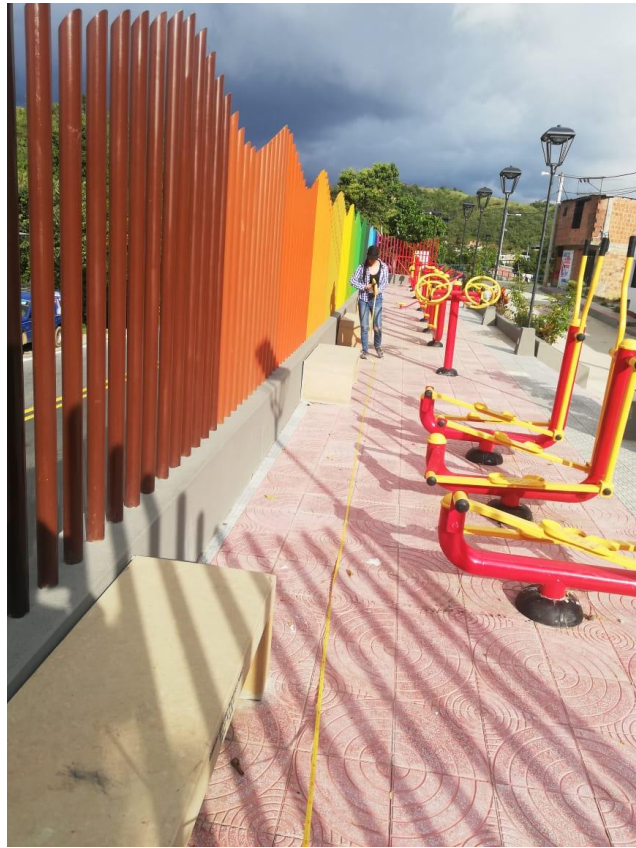


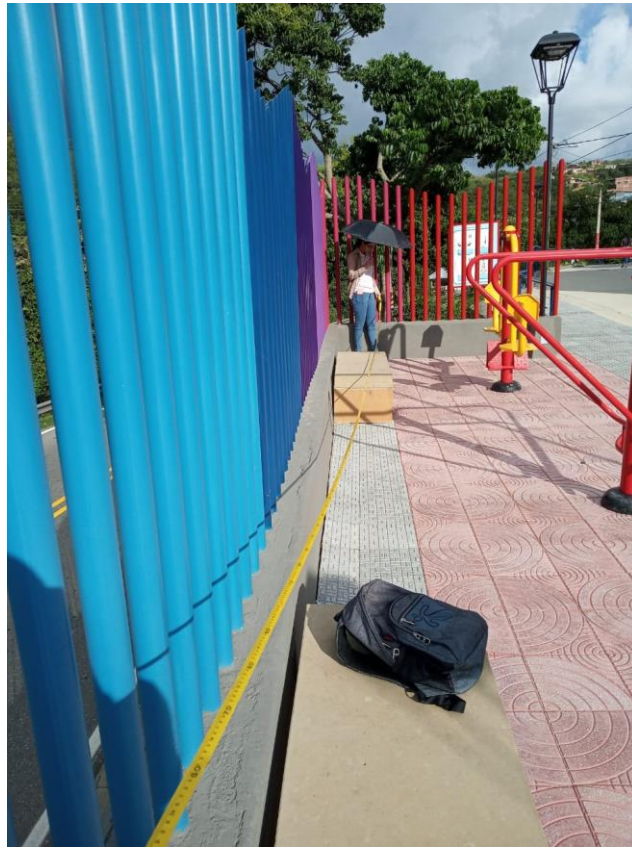










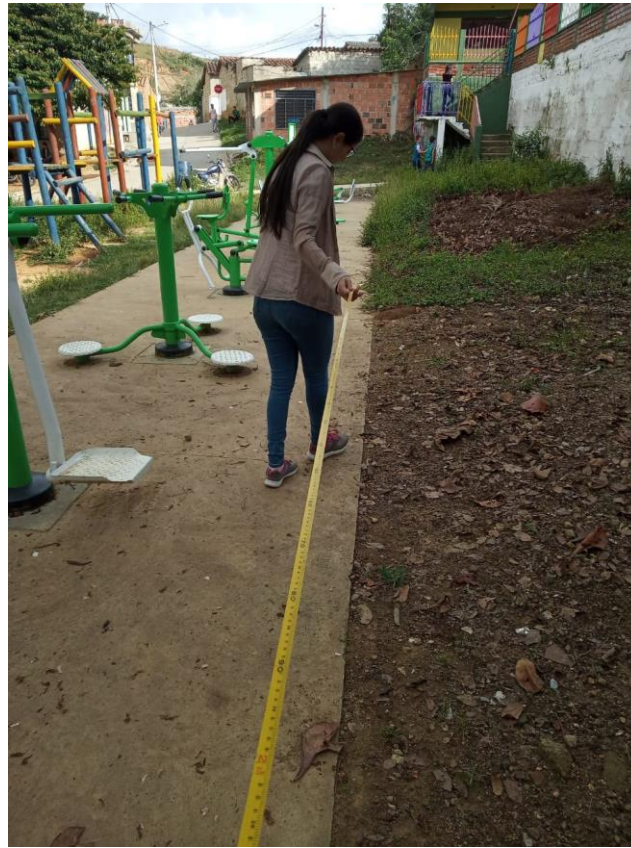


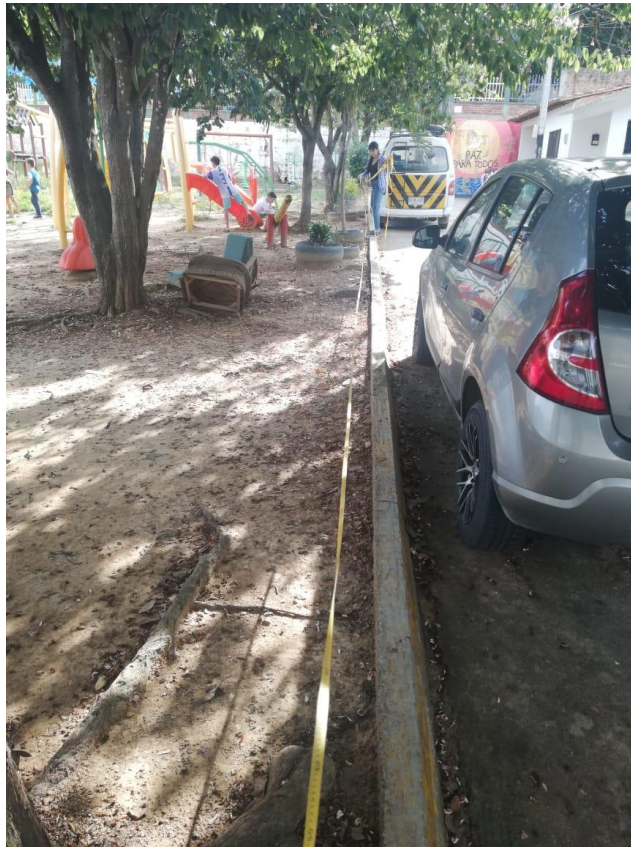






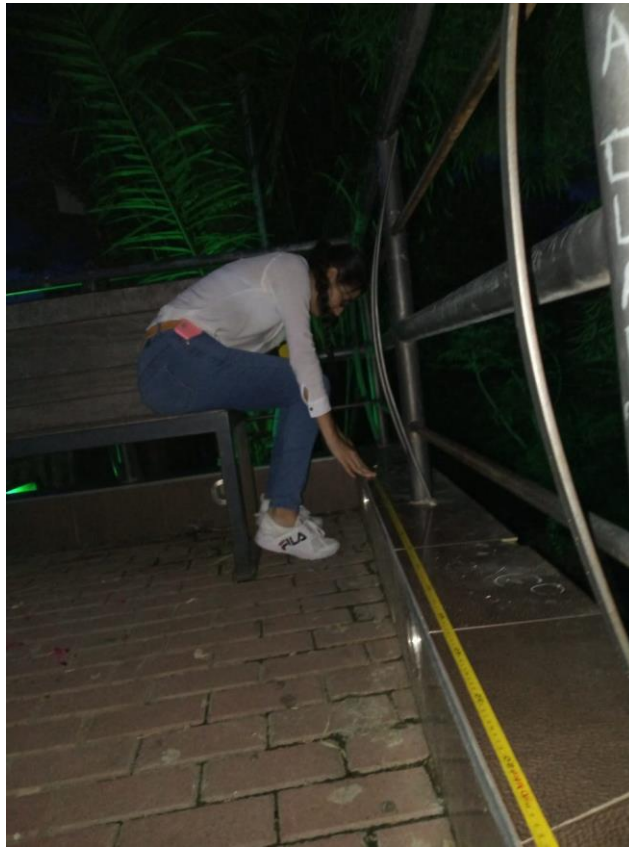


















## Apéndice C. Respuestas de solicitud.



Rio de Oro (Cesar), Septiembre 24 2019

Oficio: 153-2019

**Estudiantes:**  
**Gissela Pérez Niño**  
**María Alejandra Mazzeo Garnica**  
 E. S. D.

Referencia: respuesta solicitud de información

Cordial saludo:

La Administración Pública Cooperada Empresa Comunitaria de Acueducto de Rio De Oro EMCAR A.P.C atendiendo a oficio mediante el cual usted solicita información radicado el día 05 de Septiembre de 2019 en la sede administrativa de EMCAR A.P.C y dentro del término concedido por la Ley 1755 de 2015 se da respuesta a su solicitud:

*"Información del consumo residencial de agua por habitante y porcentaje de residuos sólidos dispuestos adecuadamente del área urbana del municipio del año 2018, también el dato de la calidad del agua superficial (ICA)"*

La Administración Pública Cooperada Empresa Comunitaria de Acueducto de Rio de Oro EMCAR A.P.C es una empresa operadora de los servicios públicos de acueducto, alcantarillado y aseo en el Municipio de Rio de Oro, que la prestación de los servicios públicos es uno de los fines esenciales del Estado pero que estos a la vez lo pueden entregar en operación a particulares; que desde el año 2007 nuestra empresa presta los servicios públicos antes descritos , y que es una entidad sin ánimo de lucro de carácter privado y con visión netamente comunitaria, social y con responsabilidad ambiental únicamente, que en lo concerniente el consumo de agua y los residuos dispuesto por mes del año 2018 son:

Calle Humareda No. 3-01 - Rio de Oro - Cesar – Colombia  
 Teléfonos: (7) 5619091 - (7) 5619447  
 E-mail: apcemcaresp@hotmail.com / Sitio Web: www.emcar.com.co





Centrales Eléctricas del Norte de Santander S.A. E.S.P.

7211

Ocaña, 09 de septiembre de 2019

20191030040676

Señoras

**GISELA PÉREZ NIÑO Y MARÍA ALEJANDRA MAZZEO**

[gperezn@ufpso.edu.co](mailto:gperezn@ufpso.edu.co) / [mamazzeog@ufpso.edu.co](mailto:mamazzeog@ufpso.edu.co)

Teléfono: 301 331 04 40 – 318 227 43 42

Río de Oro, Cesar

Asunto: Respuesta a 20191020022096 de fecha 20 de agosto de 2019  
 Respuesta a 20191020023485 de fecha 03 de septiembre de 2019  
 Número de expediente: 201921791

Estimadas señoras Gissela y María:

Para CENS es muy importante escuchar las necesidades de sus clientes y usuarios. Las atendemos con toda la responsabilidad que merecen quienes son la razón de ser de esta empresa.

Le contamos que, con el objetivo de garantizarle sus derechos, enmarcados en la normatividad vigente, El Tecnólogo E – Comercial Regional de CENS S.A. E.S.P., en uso de las facultades concedidas en la Ley 142 de 1994 y decisión empresarial número 7280-029-2015, luego de haber realizado un análisis detallado de su caso, expone lo siguiente:

Las señoras Gissela Pérez Niño y María Alejandra Mazzeo, presentaron en CENS S.A. E.S.P., un escrito el 20 de agosto y 03 de septiembre de 2019, radicados con el número 20191020022096 y 20191020023485, en el que obrando como estudiantes de la universidad Francisco de Paula Santander seccional Ocaña, solicitan información del consumo residencial de energía por habitante del área urbana del municipio de Río de Oro, con el fin de que sirva de base para realizar su trabajo de grado titulado "Determinación del índice de calidad ambiental urbano (ICAU) en el municipio de Río de Oro Cesar.

Teniendo en cuenta lo anterior y para dar una solución de fondo a su petición le informamos que, se revisó el Sistema Administrativo Comercial de esta electrificadora y se adjunta a esta comunicación la información requerida, se delimitó de acuerdo a cada usuario residencial del servicio de energía eléctrica, ubicado en el área urbana del municipio de Río de Oro.

 Libertad y Orden	<b>REPUBLICA DE COLOMBIA</b> DEPARTAMENTO DEL CESAR MUNICIPIO DE RIO DE ORO NIT. 892300123-1			 Rio de Oro Estamos Cumpliendo El Plan de Desarrollo Municipal
Código: 7	Serie: Oficios	Veración 2019	Subserie:	18/10/2019

Señoras,  
 Gissela Pérez Niño  
 María Alejandra Mazzeo Garnica  
 E.S.M.  
 Rio de oro - Cesar

Respetado saludo

Por medio me permito de la presente me permito darle contestación a la solicitud allegada a esta oficina, para lo cual debo destacar que:

Con respecto a la elaboración del Plan Municipal Para la Gestión del Riesgo (PMGRD) y la Estrategia Municipal Para La Respuesta a Emergencias (EMRE) debo indicarle que dicha actividad se realizó mediante mesas de trabajo con los miembros del Consejo Municipal Para La Gestión del Riesgo (CMGRD).

Convenio realizado con la Defensa Civil para la respuesta a emergencias, hasta el momento no se ha consolidado puesto que el organismo de socorro no cuenta con la personería jurídica.

Capacitaciones en proyectos para la promoción, divulgación y formulación en prevención y atención de desastres, para lo anterior adjunto Actas, listado de asistencia y registró fotográfico

Así mismo anexo lo relacionado a continuación:

- Decreto de conformación del Consejo Municipal Para La Gestión del Riesgo
- Acuerdo de adopción del Plan Municipal de Gestión del Riesgo de Desastres
- Plan Municipal Para la Gestión del Riesgo (PMGRD) Versión 1
- Estrategia Municipal Para La Respuesta a Emergencias (EMRE) Versión 1

Atentamente

  
 LUZ MARY SANTIAGO URIBE

Coordinadora Municipal de Gestión del Riesgo de Desastres

Carrera 3 N° 10 - 09 Parque Principal, Tel: 5619130 Código Postal 205040  
 www.municipalidadriodeoro.gov.co  
 E Mail: gestordelriesgo@riodeoro-cesar.gov.co

 Libertad y Orden	REPUBLICA DE COLOMBIA DEPARTAMENTO DEL CESAR MUNICIPIO DE RIO DE ORO NIT. 892300123-1	 Rio de Oro Estamos Cumpliendo Nuestra Abstracción Mueve Pasa Alcaldía Municipal	
Código: 7	Serie: Oficios	Versión: 2019	Subserie:

### ACTA N°01

<b>LUGAR DE REUNIÓN:</b> Escuela Anexa a La Normal Superior
<b>FECHA:</b> 21 De Mayo De 2019
<b>HORA DE INICIO:</b> 9:00 A.M.
<b>ELABORADO POR :</b> Luz Mary Santiago Uribe

#### Objetivo de la reunión

Capacitar a los estudiantes del grado cuarto de la Escuela Anexa a La Normal Superior, sobre el plan de contingencia para la temporada de lluvias.

#### Desarrollo de la reunión

Siendo las 9:00 a.m. del día 21 de mayo del presente año, se reunieron en las instalaciones de la Escuela Anexa a La Normal Superior, con el fin de dar a conocer el plan de contingencia para la temporada de lluvias, en donde se les explico mediante la utilización de diapositivas que son las inundaciones, como se provocan, como se debe actuar frente a este evento y las medidas a tomar para evitarlas, así mismo se les presento un video educativo con el fin de afianzar los conocimientos adquiridos.

#### PARTICIPANTES

Adjunto listado de asistencia y registro fotográfico

 Libertad y Orden	REPUBLICA DE COLOMBIA DEPARTAMENTO DEL CESAR MUNICIPIO DE RIO DE ORO NIT. 892300123-1	 Río de Oro Estamos Cumpliendo <small>Unidos Avanzamos Mejoramos Nuestra          Alcaldía Municipal</small>	
Código: 7	Serie: Oficios	Versión 2019	Subserie:

### REGISTRÓ FOTOGRÁFICO



Carrera 3 N° 1D – 09 Parque Principal, Tel: 5619130. Código Postal 205040  
[www.riodeoro-cesar.gov.co](http://www.riodeoro-cesar.gov.co)  
 E Mail: [gestiondelriesgo@riodeoro-cesar.gov.co](mailto:gestiondelriesgo@riodeoro-cesar.gov.co)



 Libertad y Orden	<b>REPUBLICA DE COLOMBIA</b> DEPARTAMENTO DEL CESAR MUNICIPIO DE RIO DE ORO NIT. 892300123-1	 Río de Oro Estamos Cumpliendo Alcaldía Municipal	
Código: 7	Serie: Oficios	Versión 2019	Subserie:

#### ACTA N°04

<b>LUGAR DE ENCUENTRO:</b> Colegio Nacional Alfonso López Pumarejo
<b>FECHA:</b> 23 De Agosto De 2019
<b>HORA DE INICIO:</b> 10:00 A.M.
<b>ELABORADO POR :</b> Luz Mary Santiago Uribe – Linda Estephany Carrascal

#### Objetivo de la reunión

Capacitar a los estudiantes del grado transición del Colegio Nacional Alfonso López Pumarejo sobre sequias, enfocados en el uso y ahorro eficiente de agua.

#### Desarrollo de la Actividad

Siendo las 10.00 am, del día 23 de Agosto del presente año, se reunieron en el Colegio Nacional Alfonso López Pumarejo, la señorita Luz Mary Santiago Uribe, Coordinadora de la Gestión de Riegos de Desastres, la señora Linda Carrascal Santiago, auxiliar de la Gestión de Riegos de Desastres, los estudiantes del grado transición "A" a cargo de la profesora Nexy Angarita y los estudiantes del grado Transición "B" a cargo de la profesora Mirian Astrid Sánchez. Dicha reunión se hizo con el fin de capacitar a los alumnos sobre el uso y ahorro eficiente de agua, garantizando así, que los más pequeños puedan replicar esta información a la comunidad, especialmente en la temporada de sequía que se está viviendo en nuestro municipio.

#### PARTICIPANTES

Adjunto listado de asistencia y registro fotográfico.



 Libertad y Orden	REPUBLICA DE COLOMBIA DEPARTAMENTO DEL CESAR MUNICIPIO DE RIO DE ORO NIT. 892300123-1	 Rio de Oro Estamos Cumpliendo Alcaldía Municipal	
Código: 7	Serie: Oficios	Versión 2019	Subserie:

## REGISTRO FOTOGRAFICO



Carrera 3 N° 1D – 09 Parque Principal, Tel: 9619130. Código Postal 205040  
[www.riodeoro-cesar.gov.co](http://www.riodeoro-cesar.gov.co)  
E Mail: [gestiondelriesgo@riodeoro-cesar.gov.co](mailto:gestiondelriesgo@riodeoro-cesar.gov.co)

 Libertad y Orden	REPUBLICA DE COLOMBIA DEPARTAMENTO DEL CESAR MUNICIPIO DE RIO DE ORO NIT. 892300123-1	 Rio de Oro Estamos Cumpliendo Municipio de Rio de Oro	
Código: 7	Serie: Oficios	Versión 2019	Subserie:

## LISTADO DE ASISTENCIA

ACTIVIDAD: Capacitar a los estudiantes del grado transición del colegio Nacional Alfonso López Pumarejo, sobre sequías enfocados en el uso y ahorro eficiente de agua.  
 FECHA: 23-09-19 LUGAR Col. Nat. Alfonso López Pumarejo

NOMBRE	FIRMA
Jackson Barón	
Sara Cáceres	
Camila Chinchilla	
Nathaly Durán	
Johan García	
Antonella Guerrero	
Anderxon Jimenez	
Maria Jimenez	
Keiner León	
Siven Luna	
Andrés Ojeda	
Wilman Rivera	
Sara Rozado	
Valery Santana	
Heraldo Suárez	
Emily Trilla	
Jeronimo Meza	
Maira Jimenez	

*Miriam Estelid Sanchez Cáceres*



 Libertad y Orden	REPUBLICA DE COLOMBIA DEPARTAMENTO DEL CESAR MUNICIPIO DE RIO DE ORO NIT. 892300123-1	 Rio de Oro Estamos Cumpliendo Municipio	
Código: 7	Serie: Oficios	Versión: 2019	Subserie:

LISTADO DE ASISTENCIA	
ACTIVIDAD: Capacitar a los estudiantes del grado novena del Colegio Nacional Alfonso López Pumarejo, sobre sequías, enfocadas en el uso y ahorro eficiente de agua	
FECHA: 23-08-2019   LUGAR Col. Nat. Alfonso López Pumarejo	
NOMBRE	FIRMA
Emily Arias	
Yuritzzy Ballesteros	
Edward Ballesteros	
María Barbosa	
Salome Bustos	
María Cáceres	
Jhothember Chacon	
Emmanuel Diaz	
María Duran	
Jesus Garcia	
Yeiner Jaramillo	
María Maiano	
Emmanuel Medina	
Yirley Mejia	
Alan Menezes	
Jose Nino	
Luis Quinones	
Stendy Rincón	
Jireh Rincón	
Emily Rofero	
Diego Sanchez	

 Libertad y Orden	REPUBLICA DE COLOMBIA DEPARTAMENTO DEL CESAR MUNICIPIO DE RIO DE ORO NIT. 892300123-1	 Rio de Oro Estamos Cumpliendo Alcalde Municipal	
Código: 7	Serie: Oficios	Versión 2019	Subserie:

#### ACTA N°05

<b>LUGAR DE ENCUENTRO:</b> Colegio Nacional Alfonso López Pumarejo
<b>FECHA:</b> 30 De Agosto De 2019
<b>HORA DE INICIO:</b> 10:00 A.M
<b>ELABORADO POR :</b> Luz Mary Santiago Uribe – Linda Estephany Carrascal

#### Objetivo de la reunión

Capacitar estudiantes de diferentes grados, integrantes del Comité Ambiental del Colegio Nacional Alfonso López Pumarejo, sobre la prevención de incendios forestales.

#### Desarrollo de la Actividad

Siendo las 10.00 am, del día 30 de Agosto del presente año, se reunieron algunos estudiantes de los diferentes grados, integrantes del Comité Ambiental del Colegio Nacional Alfonso López Pumarejo, la señorita Luz Mary Santiago Uribe, Coordinadora de la Gestión de Riegos de Desastres y la señora Linda Carrascal Santiago, auxiliar de la Gestión de Riegos de Desastres, con el fin de capacitar los alumnos mediante videos y talleres educativos sobre la prevención de incendios, con el fin de sensibilizarlos frente a la importancia del cuidado del medio ambiente

#### PARTICIPANTES

Adjunto listado de asistencia y registro fotográfico.

#### REGISTRO FOTOGRAFICO

Carrera 3 N° 1D – 09 Parque Principal, Tel: 5619130, Código Postal 205040  
[www.riodeoro-cesar.gov.co](http://www.riodeoro-cesar.gov.co)  
 E Mail: [gestionderiegos@riodeoro-cesar.gov.co](mailto:gestionderiegos@riodeoro-cesar.gov.co)

 Libertad y Orden	REPUBLICA DE COLOMBIA DEPARTAMENTO DEL CESAR MUNICIPIO DE RIO DE ORO NIT. 892300123-1	 Rio de Oro Estamos Cumpliendo Alcaldía Municipal	
Código: 7	Serie: Oficios	Versión 2019	Subserie:



Carrera 3 N° 1D – 09 Parque Principal, Tel: 5619130, Código Postal 205040  
[www.riodeoro-cesar.gov.co](http://www.riodeoro-cesar.gov.co)  
E Mail: [gestionderiesgo@riodeoro-cesar.gov.co](mailto:gestionderiesgo@riodeoro-cesar.gov.co)



	<b>REPUBLICA DE COLOMBIA</b> <b>DEPARTAMENTO DEL CESAR</b> <b>MUNICIPIO DE RIO DE ORO</b> <b>Nº. 892300123-1</b>			
Código: 00	Serie: Comunicaciones Oficiales	Página : 1 de 1	Subserie: 01	SP - 28/10/2019

Señor.  
 Gissela Pérez Niño.  
 María Alejandra Mazzeo Garnica.  
 Estudiantes Ufso.

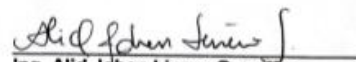
**Asunto:** Respuesta a su oficio de solicitud del día 01 de Octubre de 2019.

Teniendo en cuenta su oficio de solicitud del 01 de Octubre de 2019, me permito darle a conocer que:



1. La cantidad de personas o funcionarios del municipio que participaron en el proceso de concertación del POMCA Catatumbo fueron cinco (5); 1 Coordinación ambiental, 2 de la Coordinación Agropecuaria y 2 de la Secretaria de Planeación Municipal; respecto a la comunidad de las áreas rurales, no es posible dar estimativo en cuanto a quienes participaron pues la firma que realizo el estudio de dicho proceso, se dirigió a cada sector y ejecuto las acciones sin dar a conocer actas de sensibilización del proceso.
2. El área urbana del municipio cuenta con un espacio público efectivo de la siguiente manera:
  - Parque Principal Francisco de Paula Santander con un área de 2.416 mts2 aproximadamente.
  - Parque Infantil La Sonrisa con un área de 1.930,87mts2 aproximadamente.
  - Plazoleta San Miguel con un área de 300 mts2 aproximadamente.
  - Plazoleta La Colina con un área de 119 mts2.
  - Parque Los Aguateros con 441mts2.
  - Sendero Cerro de la Virgen con un área de 9.530 mts2.
  - Sendero del Cerro de la Cruz con un área de 970 mts2
  - Complejo deportivo Las Maciegas con un área de 20.000 mts2.
  - Centro de Integración Ciudadana con un área de 1.431 mts2.
3. Adjunto Esquema de Ordenamiento Territorial con su cartografía en formato Auto Cad y Pdf.
4. En cuanto al mapa de fenómenos de origen natural, los pueden encontrar en el Esquema de Ordenamiento Territorial.

Espero ver dado respuesta satisfactoria a su solicitud.

Atentamente.

  
**Ing. Alid Johen Linero González**  
**Secretaría de Planeación Municipal.**  
 Alcaldía Municipal.  
 Rio de Oro, Cesar.



 Libertad y Orden	REPUBLICA DE COLOMBIA DEPARTAMENTO DEL CESAR MUNICIPIO DE RIO DE ORO NIT 892300123-1	 Río de Oro Estamos Cumpliendo De hecho Ahora Nuestro Plan Acción Municipal		
Código: 06	Serie: Comunicaciones Oficiales.	Versión 2019	Subserie: 1 de 1	CA 18/10/2019

Rio de Oro, Cesar. 18 de octubre de 2019


Señorita,  
**GISSELA PÉREZ NIÑO**  
 Estudiante de Ingeniería Ambiental

Cordial Saludo.


Por medio de la presente me dirijo a usted, con el fin de darle respuesta a su solicitud sobre la población que ha participado en las actividades ambientales establecidas en el Plan de Desarrollo Municipal "CUMPLIENDOLE A RIO DE ORO" bajo el programa "CUMPLIENDOLE AL MEDIO AMBIENTE Y COMBATIENDO EL CALENTAMIENTO GLOBAL" para tal fin se anexa copias de los listados de las asistencias de las poblaciones que participaron en estas.

- Guardabosques vigilando y protegiendo: La administración municipal tiene contratados 20 personas con el fin de brindar protección a las áreas de mayor significancia ambiental.

Atentamente,

  
**NAYLA DANIELA OSORIO GÓNZALEZ**  
 Coordinadora Ambiental Municipal  
 Rio de Oro, Cesar.



	REPUBLICA DE COLOMBIA DEPARTAMENTO DEL CESAR MUNICIPIO DE RIO DE ORO NIT. 892300123-1	Logo of Rio de Oro Esfuerzo Campesino	
Cargo	Página: 1 de 1	Subsección	
ACTIVIDAD: <u>Carabineros sobre Alberto y estado del proceso Hidrico</u>			
PROFESIONAL RESPONSABLE: <u>Maia Daniela Osorio</u>			
FECHA: <u>22 Agosto 2019</u> HORA: <u>11:00 AM</u> POBLACION: <u>Cari Entrambón</u>			


NOMBRES Y APELLIDOS	SEXO		EDAD	TELEFONO	TIPO DE POBLACION	CONDICION SOCIAL							FRMA	
	F	M				MUJER CABESA DE HOGAR	DESMAZADO	VICTIMA	ORGANIZADO	L.A.T.A	URBOS	OTROS		
Yalkara Crudo			11											
Yakaly Vargas			2											
Manifi Miranda			3											
Diana Villacera			2											
Goody Carreras			2											
Olihan Rodriguez			2											
Hilari Padilla			2											
Maria Bebeluader			2											
Alirion Ortega			2											
Fernando Aliba			2											
Jana Bedillo			2											
Yalini Zeller														

Camara 3 N° 10 - 09 Parque Principal, Tel: 5619130 Código Postal 205040  
 WWW.TIODEORO-CESAR.GOV.CO  
 E Mail: coordinador@tiodeoro-cesar.gov.co

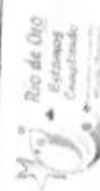
Maia Daniela Osorio







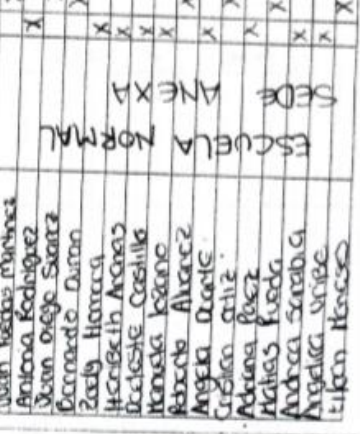
REPUBLICA DE COLOMBIA  
DEPARTAMENTO DEL CESAR  
MUNICIPIO DE RIO DE ORO  
NIT. 892300123-1





Rio de Oro  
Educación  
Compañía

Página: 1 de 1 Subserie

ACTIVIDAD: Atención sobre el estado del medio ambiente (alentamiento global)  
 PROFESIONAL RESPONSABLE: Nelly Carpio (secretaria, plan de acción salud ambiental)  
 FECHA: 30 Julio 2019 HORA: 09:00 AM POBLACION: Estudiantes


NOMBRES Y APELLIDOS	INSTITUCION EDUCATIVA	SEXO		EDAD	GRADO DE ESCOLARIDAD	TIPO DE POBLACION				CONDICION SOCIAL							FIRMA	
		F	M			INDIGENA	AFROCOLON	RAZAL	OTROS	MUJER CABERA DE HOYAS	DEPLAZADO	VICTIMA	ORGANIZADO	L.O.T.A.	UMOS	OTROS		
Juan Ricardo Martinez	ESCUELA NORMAL DE ENXEL	X		9	4													
Antonina Rodriguez		X		9	4													
Juan Diego Suarez		X		9	4													
Germardo Duran		X		8	4													
Zoely Herrera		X		9	4													
Macbeth Arango		X		10	4													
Lucyeste Castillo		X		9	4													
Monika Isiane		X		9	4													
Roberto Alvarez		X		9	4													
Angela Duarte		X		9	4													
Cristian Ortiz		X		9	4													
Adriana Perez		X		9	4													
Melissa Fuenla		X		9	4													
Andrea Sarmiento		X		10	4													
Angelica Uribe		X		9	4													
Lillean Henao	X		9	4														

Carretera 3 No 10 - 89 Parque Principal, Tel: 5619136. Código Postal 202540  
 WWW.FODEBIO-CESTAR.ORG.CO  
 E Mail: coordinacion@fodebio-cesar.gov.co

	REPUBLICA DE COLOMBIA DEPARTAMENTO DEL CESAR MUNICIPIO DE RIO DE ORO NIT. 882200123-1	
Codigo	Sector Ambiental	Subsector
ACTIVIDAD: <u>Cibada sobre manejo adecuado residuos solidos y Aflicion de Artes Plastica</u>		Página: 1 de 1
PROFESIONAL RESPONSABLE: <u>Coordinacion Ambiental</u>		
FECHA: <u>16 Julio 2019</u> HORA: <u>2:30 pm</u> POBLACION: <u>firmas, intenciones, intenciones y addresses</u>		

NOMBRES Y APELLIDOS	SEXO		IDENTIFICACION	TELEFONO	CONDICION SOCIAL										FIRMA				
	F	M			TIPO DE POBLACION	OTROS	MALN CARERA DE HOGAR	DESPLAZADO	VECTINA	DESAFORADO	L.E.T.A	URBOS	OTROS						
Jeronimo Buato	X																		
Juliane Buato	X																		
Valeria Inero	X																		
Sara Pato	X																		
Jose Fernando Vega		X																	
Isabella Vega		X																	
Sebastian Cebrillo		X																	
Melba Triant		X																	
Oxilon Cortes		X																	
Andria Pabano		X																	
Sofia Pabano		X																	
David Silva		X																	
Ara Isabel Contreras		X																	
Senyio Quinones		X																	

Carrera 3 N° 10 - 09 Parque Principal, Tel: 8619136, Código Postal 220540  
 www.rio-de-oro-cesar.gov.co  
 E Mail: coordinambiental@rio-de-oro-cesar.gov.co



REPUBLICA DE COLOMBIA  
DEPARTAMENTO DEL CESAR  
MUNICIPIO DE RIO DE ORO  
NIT. 892300123-1

Subscripción:  
Página: 1 de 1

Código: \_\_\_\_\_ Serie Asistencia: \_\_\_\_\_


ACTIVIDAD: Charla sobre falta y Quemada de Árboles - Plantación de arboles.

PROFESIONAL RESPONSABLE: Naila Daniela Osorio González

FECHA: 12/04/2019 HORA: 09:00 am POBLACION: Estudiantes

NOMBRES Y APELLIDOS	SEXO		INSTITUCION EDUCATIVA	GRADO DE ESCOLARIDAD	TIPO DE POBLACION							CONDICION SOCIAL							FIRMA
	F	M			ROBIA	AFROCOLON	RURAL	OTROS	MUJER CARGA DE HOGAR	DEPLAZADO	VICTIMA	DESPLAZADO	L.S.TB.	UNIDOS	OTROS				
Daily Cardenas	X			10														Daily Cardenas	
Melodia Contreras	X			12														Native Contreras C.T.	
Yun Boharquez	X			9														Yun Boharquez	
Karen Paez	X			10														Karen Paez	
Caritas Ospina	X			9														Caritas Ospina	
Liceth Colmenes	X			10														Liceth Colmenes	
Andrés Morales	X			14														Andrés Morales	
Evelio Caballero	X			10														Evelio Caballero	

Carrera 3 N° 10 - 89 Parque Principal, Tel: 5619138. Código Postal 705040  
[www.fundacion-cesar.gov.co](http://www.fundacion-cesar.gov.co)  
 E Mail: [coordinametal@rio-de-oro-cesar.gov.co](mailto:coordinametal@rio-de-oro-cesar.gov.co)


  
 REPUBLICA DE COLOMBIA  
 DEPARTAMENTO DEL CESAR  
 MUNICIPIO DE RIO DE ORO  
 NIT. 892300123-1

Código: \_\_\_\_\_ Página: 1 de 1 Subserie: \_\_\_\_\_  
 Actividad: Plantación de Árboles.  
 Profesional Responsable: Coordinación Ambiental - Apoyo al PAS  
 Fecha: 30-Abril - 2019 Hora: 10:00 am Población: Estudiantes

NOMBRES Y APELLIDOS	SEXO		INSTITUCION EDUCATIVA	GRADO DE ESCOLARIDAD	CONDICION SOCIAL							FIRMA					
	F	M			INDIGENA	AFROCOLON	RURAL	OTROS	MUJER CABEZA DE HOGAR	DEPLAZADO	VICTIMS		DESCAMINADO	L.O. 78	LINDOS	OTROS	
Diana Osorio Roperio	X			11°													-Diana Osorio Roperio
Geraldine Escobedo	X			11°													Geraldine Escobedo
Rosely Lemus T	X			11°													Rosely Lemus Torres
Juan David Medina	X			11°													Juan David M. Q
Diego Lozano	X			11°													Diego Lozano
Sebastian Rodriguez	X			11°													Sebastian R.
Luige Cardenas	X			11°													Luige Cardenas
Simir Herrera	X			11°													Simir Herrera

### RESULTADOS ANÁLISIS FÍSICOQUÍMICO

**MATRIZ DE LA MUESTRA:** Agua cruda.

**TIPO DE MUESTRA:** Compuesta.

**LUGAR DE MUESTREO:** Río de Río de Oro.

**TOMADA POR:** María Alejandra Mazzeo.

**HORA:** 09:22 a.m.

**FECHA TOMA DE MUESTRA:** 27 de Noviembre del 2019.

**FECHA ENTREGA AL LABORATORIO:** 27 de Noviembre del 2019.

**HORA:** 10:20 a.m.

**ANÁLISIS SOLICITADOS:** Oxígeno disuelto, DQO, Conductividad, Potencial de hidrogeno, Sólidos suspendidos totales.

**OBSERVACIONES:** Ninguna.

PARAMETRO	UNIDAD	RESULTADO
Potencial de hidrogeno	pH	8.14
Conductividad	$\mu\text{S/cm}$	345
Oxígeno disuelto	$\text{mg/L O}_2$	8.00
Sólidos suspendidos totales	$\text{mg/L}$	16
DQO	$\text{mg/L O}_2$	20

*M<sup>te</sup> Alejandra Vergel*

**María Alejandra Vergel Bermúdez**  
 Coordinador Laboratorio de Aguas

