

N°	Nombre	Variabes	Fórmula	Unidad de medida	Resultado	Escenarios
1	INDICE DE USO DEL AGUA – IUA	<p><math>D_{h} = \text{Demanda hídrica sectorial} = \text{Consumo humano doméstico} + \text{Consumo sector agrícola} + \text{Consumo sector industrial} + \text{Consumo sector servicios} + \text{Consumo sector energía} + \text{Consumo sector acuícola} + \text{Agua extraída no consumida}</math></p> <p><b>Oferta hídrica superficial (Oh)</b> = volumen total agua superficial - Volumen de agua correspondiente al caudal ambiental</p>	$IUA = (Dh/Oh) * 100$	Porcentaje (%)	<b>77.61</b>	El IUA es <b>MUY ALTO</b> , es decir, la presión de la demanda es muy alta con respecto a la oferta disponible por uso irracional e ineficiente del recurso hídrico. Los resultados más alarmantes se presentan en el río Diluvio donde el IUA es del 100%, esto indica que el caudal otorgado para aprovechamiento (demanda) es igual a la oferta disponible. Así mismo, se presentan valores por encima del 90% en las cuencas de los ríos Sicarare (99,5%) Tocuy (97,3%) Badillo (96,9%), Casacará (94,31%), Los Clavos (92,7%), Chiriaimo (90%), Guatapurí (65%), Ariguaní (70,5%).
2	INDICE DE CALIDAD DEL AGUA – ICA	<p><b>W</b>= peso asignado a la variable de calidad (OD, SST, DQO, CE, Ph)</p> <p><b>I</b> = Variable de calidad (OD, SST, DQO, CE, Ph)</p>	$ICA = \sum W * I$	Adimensional	Ver anexo	El ICA se encuentra en el rango Regular - Malo, lo que indica el alto nivel de contaminación que presentan los cuerpos de aguas de la Jurisdicción, siendo la cuenca del río Cesar una de las cuencas más contaminadas del departamento. No obstante, esta es la situación generalizada en toda la jurisdicción. Siendo la causa principal de este nivel de contaminación, los vertimientos de las aguas residuales domésticas en las cabeceras urbanas.
3	INDICE DE RETENCIÓN Y REGULACIÓN HÍDRICA – IRH	<p>volumen representado por el área que se encuentra por debajo de la línea de caudal medio en la curva de duración de caudales diarios. (Vp)</p> <p>volumen total representado por el área bajo la curva de duración de caudales diarios. (Vt)</p>	$IRH: Vp/Vt$	Adimensional	<b>0,50-0,59</b>	De acuerdo al ENA, 2014 realizado por el IDEAM, el departamento del Cesar presenta un IRH bajo, lo que indica que existe una baja capacidad de retención y regulación hídrica de las cuencas del departamento. Siendo más crítico en la cuenca alta y medio del río Cesar
4	INDICE DE VULNERABILIDAD HIDRICA POR DESABASTECIMIENTO – IVH	Matriz de relación de rangos del IRH y del IUA.	NA	Adimensional	<b>ALTO</b>	Existe una Alta Vulnerabilidad por desabastecimiento.
5	INDICE DE ALTERACIÓN POTENCIAL DE LA CALIDAD DEL AGUA - IACAL	<b>catiaical ijt año med:</b> Es la categoría de clasificación de la amenaza por la potencial alteración de la calidad del agua que representa el valor de la estimación de la carga de la variable de calidad i que se puede estar vertiendo a la subzona hidrográfica j, durante el período de tiempo t dividido por la oferta hídrica propia de un año medio. n: Es el número de variables de calidad involucradas en el cálculo del indicador; n es igual a 5.	$IACAL_{jt-año med} = \frac{\sum catiaical_{ijt}}{n}$	Adimensional	<b>MEDIO ALTO- MUY ALTO</b>	El IACAL está categorizado en el departamento del Cesar como Medio Alto a muy alto lo que evidencia la amenaza por contaminación a la que está sometida una subzona hidrográfica. Existe una presión alta por cuenta de los usos y el consumo que realiza la población asentada en los alrededores, y de los vertimientos que dicha población descarga en las corrientes, con respecto a la disponibilidad natural y/o regulada de dicho recurso (la cual no es constante debido a la variabilidad climática).

6	ÍNDICE DE ARIDEZ	Precipitación media anual (P)	Ia: P/tm+10	Adimensional	Zona Norte - Centro < 0,75 Sur >0,75	El Índice de aridez nos indica la suficiencia o insuficiencia de los volúmenes precipitados para mantener los ecosistemas. En el departamento del Cesar este indicador muestra que la zona norte y central presenta índices de aridez inferiores a 0.75, por lo cual se consideran como ecosistemas secos propensos al desarrollo de los procesos de desertificación.
		Temperatura media anual <sup>TM</sup>				
7	TASA ANUAL DE DEFORESTACIÓN	Superficie cubierta con BN (SCBjt1)	$((1/(t2-t1))*\ln(SCBEjt2/ SCBjt1))*100$	Porcentaje (%)	-0.760	Comparando la superficie cubierta por bosque natural en el año 1990 con respecto al año 2012, nos arroja un resultado de -0,76. Lo que indica que efectivamente se presentó deforestación en estas coberturas, que hubo cambios de uso del suelo, por la presión ejercida sobre los mismos, por ampliación de la frontera agrícola, ganadera y minera principalmente Significó una gran pérdida de superficie boscosa en las ecorregiones del valle del Cesar y Magdalena.
		Superficie que habiendo estado cubierta por bosque natural en el momento de tiempo t1 permanece cubierta por bosque natural en el momento t2 (SCBEjt2)				
8	CAMBIO EN LA SUPERFICIE CUBIERTA POR BOSQUE NATURAL	Superficie de bosque que ha sido regenerada entre los momentos de tiempo t1 y t2. (SRjt1-2)	(CSBNjt1-2) = SRjt1-2 - SDjt1-2	Hectáreas (Ha)	16.058 Ha - 1990	Para el Cesar en diez (10) años entre el 1990 -2000 el promedio anual de cambio de la superficie de bosque fue el más alto (-16.058 Ha), con respecto a la década siguiente 2000-2010 (-9.736 Ha) y con respecto al periodo 2010-2012 (-1.237 ha). Estos cambios se han presentado principalmente en la Sierra Nevada de Santa Marta y Serranía de Perijá.
		Superficie deforestada en la unidad espacial de referencia j entre los momentos de tiempo t1 y t2 (SDjt1-2)				
9	PROPORCIÓN DE LA SUPERFICIE CUBIERTA POR BOSQUE NATURAL (PSBN)	Superficie cubierta por bosque natural en la unidad espacial de referencia j, en el tiempo t (SCBNjt)	PSBNjt) = SCBNjt/ SCBNjt	Porcentaje (%)	9,1% - 1990 8% - 2000 6,1% - 2005 7,3% - 2010 8,6% - 2012 8,4% - 2013	La proporción de bosque natural en el departamento del Cesar representa para el periodo 2013 el 8,4% con respecto a la superficie total del departamento. En el periodo 2000-2005 fue donde se presentó el mayor cambio en la superficie cubierta por Bosque Natural pasando de un 8% en el 2000 a un 6,1% en el 2005. Más adelante en el periodo 2012-2013 se presenta un incremento significativo en esta proporción (8,6% - 8,4%).
		superficie de la unidad espacial de referencia j, en el tiempo t (AUERjt)				
10	TASA ANUAL DE CAMBIO DE LA SUPERFICIE CUBIERTA POR DIFERENTES COBERTURAS (TCDC)	Superficies que ocupa la cubierta de la tierra i, en la unidad espacial de referencia j en los instantes de tiempo inicial 1 y final 2, respectivamente (SCTijt1 2 SCTijt2)	$TCDC\ ijt1-2 = (((SCTijt2 - SCTijt1)/SCTijt1)/(t2-t1))*100$	Porcentaje (%)	SIN INFORMACIÓN	
11	SUPERFICIE DE COBERTURA VEGETAL AFECTADA POR INCENDIOS (SCVjt)	superficie i que estando cubierta por una cobertura vegetal fue quemada por un incendio en la unidad espacial de referencia j durante el periodo de tiempo t (scvaiijt)	SCVlajt) = $\sum scvaiijt$	Hectáreas (Ha)	6662 Ha - 2013 5212 Ha - 2014 4931 Ha - 2015 8217 Ha - 2016	Desde el periodo 2013 a 2015, la superficie afectada por incendios iba en constante descenso, dado a las actividades de prevención y atención efectiva de los incendios forestales en el departamento del Cesar, por los diferentes organismos. En el periodo 2016, esta cifra a ido en constante aumento debido principalmente a la presencia durante el primer trimestre del año al Fenómeno del Niño, siendo el departamento del Cesar uno de los departamentos más afectado por este fenómeno.

13	<b>SUPERFICIE DE ECOSISTEMAS</b>	superficie (Ha.) de uno de los fragmentos j del ecosistema i en el área de interés h (aij) n: es el número de fragmentos del ecosistema (aij)	ATEih = $\sum a_{ij}$	Hectáreas (Ha)	Ver anexo	De acuerdo a los resultados del IDEAM, los ecosistemas con mayor representatividad en el departamento del Cesar son: Pastos del zonobioma seco tropical del Caribe (26%), Vegetación secundaria del orobioma bajo de los Andes (10%), Áreas agrícolas heterogéneas del zonobioma seco tropical del Caribe (9%), Vegetación secundaria del orobioma bajo de la Sierra Nevada de Santa Marta (8%), Pastos del helobioma del Magdalena - Caribe (6%), Vegetación secundaria del zonobioma seco tropical del Caribe (6%), Pastos del orobioma bajo de los Andes (6%), Vegetación secundaria del helobioma del Magdalena - Caribe (3%)
14	<b>EMISIONES GEI</b>	EPC = Emisiones per cápita de GEI Pj = Parámetro asociado a la actividad económica j en términos de volumen de producción, valor de producción, consumo de combustible ó valor agregado. FEij = Factor de emisión del gas efecto invernadero i en la actividad económica j. Rij = Coeficiente de reducción de emisiones del gas efecto invernadero i en la actividad económica j. PT = Población total nacional. i = Subíndice que representa el tipo de gas efecto invernadero. j = Subíndice que representa el tipo de actividad económica.	$EPC = \frac{\sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n [ (P_i * FE_{ij}) * (1-R_{ij}) ]}{PT}$	Miles de Toneladas (Gigagramos - Gg) de CO2 equivalente	656.793 Ton CO2 eq 2013 - 629.871 Ton CO2 eq 2010	El balance de emisiones per cápita de Valledupar a fecha de 2013 asciende a 1,5 t de CO2e, valor inferior a la media de Ciudades de América Latina, y significativamente inferior a los países más industrializados. Parte de estas emisiones se contrarrestan con las absorciones, que ascienden en 2013 a -669.460 t de CO2e, resultando en un balance de emisiones de 656.793 t de CO2e. Las principales emisiones se producen en el sector Agricultura, Silvicultura y Otros usos de la tierra, que representa un 49% de las emisiones totales, principalmente asociadas a la ganadería vacuna, seguida de las emisiones en el sector movilidad con un 28% de las emisiones, debidas al consumo de diesel y gasolina. Las emisiones totales de GEI del año 2013 ascendieron al valor de 656.793 t CO2e, mientras que en el año 2010 alcanzaron el valor de 629.871 t CO2e, lo que implica un aumento de un 4% aproximadamente. El sector que más aumentó sus emisiones en 2013, con respecto a 2010, fue el sector de agricultura, ganadería y pesca, con un 56%, debido al aumento del consumo eléctrico. Le sigue en importancia el sector institucional y el sector industrial, que tuvieron un incremento en torno al 44%. El sector servicios tuvo un aumento en sus emisiones en torno al 30% y el resto de sectores tuvieron un aumento algo menos notorio, residuos un 20%, residencial un 19%, fugitivas 17% y movilidad un 12%. En términos per cápita, en el año 2010 se emitieron 1,56 toneladas de CO2e por habitante, mientras que en el año 2013 disminuyeron hasta las 1,52 toneladas, un decremento en torno al 3%. A pesar de que las emisiones en el año 2013 aumentaron en torno a un 4% con respecto a las del año 2010, la población tuvo un aumento mayor en esos dos años, en torno al 5%, lo que ha supuesto un menor valor de las emisiones per cápita en el año 2013. 6. Se planteó un escenario tendencial a 2050 con una población que crece hasta los 730.433 habitantes –un 68,6% más que en 2013– y que mantiene las tendencias de los últimos años en cuanto a consumo de energía, producción de residuos, desarrollo industrial, etc. En este escenario las emisiones per cápita alcanzarían las 3,25 t de CO2e, es decir, un 115% más que en 2013. En términos absolutos, las emisiones totales de 2050 serían 2.376.351 t de CO2e, lo que implica un aumento del 262% respecto a 2013.
15	<b>PROPORCIÓN DE LA SUPERFICIE AFECTADA POR EROSIÓN</b>	superficie afectada por algún grado de erosión (i) SGEi STP = Superficie Total del departamento/país	PSGEN = SGE/STP*100	Porcentaje (%)		
	<b>PROPORCIÓN DE ESTACIONES DE CALIDAD DEL AIRE</b>	Estaciones de calidad de aire en funcionamiento (ECAAF)				

16	DE CALIDAD DEL AIRE REPORTANDO CUMPLIMIENTO DE LA NORMA	Estaciones de calidad de aire que reportan cumplimiento de la norma (ECACN)	PECCN = ECACN/ECAF*100	Porcentaje (%)	91% - 2014	
17	<b>ÍNDICE DE CALIDAD DEL AIRE ICA POR CONTAMINANTE (ICA)</b>	<p>C<sub>Pjt</sub>: Es la concentración del contaminante P medida en la estación de monitoreo de la calidad del aire j durante el período de tiempo t, el cual corresponde al período de exposición previsto en la norma para cada uno de los contaminantes que se está midiendo.</p> <p>BPLO Es el punto de corte mayor o igual a la concentración del contaminante P medida. Este punto de corte se obtiene de la Tabla No. 3.</p> <p>IHi: Es el valor del ICA correspondiente al punto de corte BPHi. Este valor se obtiene de la Tabla No. 3.</p> <p>Ilo: Es el valor del ICA correspondiente al punto de corte BP Lo. Este valor se obtiene de la Tabla No. 3.</p>	$ICA Pjt = IHi - ILo / BPHi - BP Lo * (CPjt - BPLO) + IL$	Adimensional en una escala de 0-500	MODERADO - BUENO	EL ICA se encuentra en el rango Moderado - Bueno (2014-2015) en la zona minera del departamento del Cesar y en el municipio de Valledupar siempre se mantuvo en el rango BUENO. Lo que indica que en los últimos años, dado a los reportes presentados por la Corporación sobre el estado de la calidad del aire en la zona minera, se han venido mejorando las medidas implementadas por las empresas mineras para minimizar los impactos en el recurso aire. Los periodos en los que el ICA, ha estado ubicado en el rango moderado coincide con los periodos más secos del año, cuando las precipitaciones son escasas en la región.
18	<b>CONCENTRACIÓN PROMEDIO, POR CONTAMINANTE</b>	Concentración de PM10, PST, PM2.5	Según Protocolo para el Monitoreo y Seguimiento de la Calidad del Aire (Resolución 2154 de 2010),	µg/m3	<b>PM10:</b> 45,1 - 43,3 <b>PST:</b> 84,3 - 89 <b>PM2.5:</b> 18,6 - 22,6	Las concentraciones promedio de PM10, PST y PM 2,5, en la zona minera del departamento del Cesar, no superan los niveles establecidos en la norma. Se presentan en algunas épocas del año excedencias de la norma (tiempo seco). En el municipio de Valledupar, no se presentan excedencias en el parámetro evaluado (PM10 - 20-48).
19	<b>CALIDAD DE LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS</b>	PH - CE		PH: Adimensional C.E: microsiemens/cm		Se presentaron valores altos de PH (>9) en los municipios de Valledupar, Agustín Codazzi, Becerril y Curumaní y valores bajos (<6,5) en los municipios de Valledupar, San Diego, Becerril, Curumaní, El Paso, Chiriguaná y Pailitas. Se presentaron valores altos de conductividad eléctrica (>1000 microsiemens/cm) en los municipios de Valledupar, La Paz, San Diego, Agustín Codazzi, Becerril, El Paso, Bosconia y Chimichagua.
20	<b>NIVEL DE AGUAS SUBTERRÁNEAS</b>	Distancia a la que se encuentra el nivel freático con respecto a la superficie de la tierra.	Medición directa	metros		Los niveles estáticos mínimos críticos se presentaron en los municipios de Astrea, Valledupar, Bosconia y Pailitas (28.85 -29,85 m) , mientras que los niveles máximos se registraron en los municipios de Valledupar, La Paz, Bosconia, Astrea, Agustín Codazzi, Becerril, Curumaní, Pailitas y San Alberto.