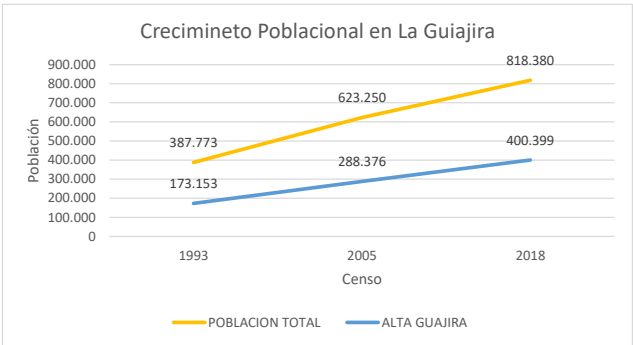


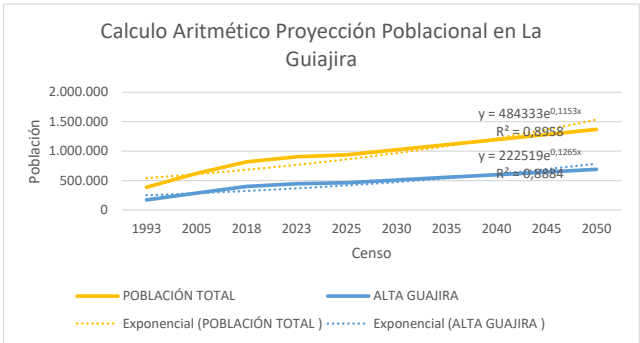
POBLACION

AÑO	POBLACION TOTAL	ALTA GUAJIRA
1993	387.773	173.153
2005	623.250	288.376
2018	818.380	400.399



Calculo Aritmético

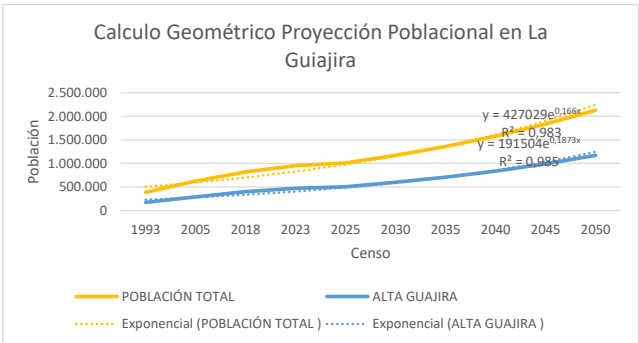
AÑO	POBLACIÓN TOTAL	ALTA GUAJIRA
1993	387.773	173.153
2005	623.250	288.376
2018	818.380	400.399
2023	904.501,40	445.848,20
2025	938.949,96	464.027,88
2030	1.025.071,36	509.477,08
2035	1.111.192,76	554.926,28
2040	1.197.314,16	600.375,48
2045	1.283.435,56	645.824,68
2050	1.369.556,96	691.273,88



Calculo geométrico

AÑO	POBLACIÓN TOTAL	ALTA GUAJIRA
1993	387.773	173.153
2005	623.250	288.376
2018	818.380	400.399
2023	950.233,85	473.484,29
2025	1.008.743,36	506.326,45
2030	1.171.267,73	598.746,80
2035	1.359.977,32	708.036,75
2040	1.579.090,99	837.275,52
2045	1.833.507,30	990.104,39
2050	2.128.914,07	1.170.829,29

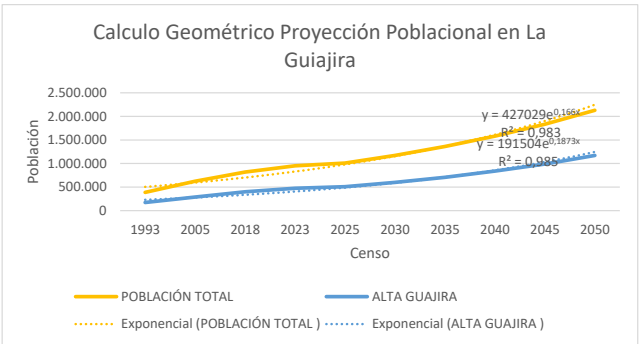
r	0,03032704	0,034099953
---	------------	-------------



Calculo Exponencial

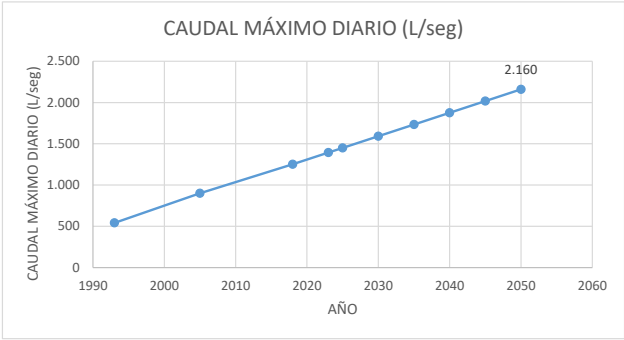
AÑO	POBLACIÓN TOTAL	ALTA GUAJIRA
1993	387.773	173.153
2005	623.250	288.376
2018	818.380	400.399
2023	950.233,85	473.484,29
2025	1.008.743,36	506.326,45
2030	1.171.267,73	598.746,80
2035	1.359.977,32	708.036,75
2040	1.579.090,99	837.275,52
2045	1.833.507,30	990.104,39
2050	2.128.914,07	1.170.829,29

k	0,029876266	0,033531438
---	-------------	-------------



DEMANDA

AÑO	POBLACIÓN TOTAL	ALTA GUAJIRA	DOTACIÓN BRUTA (L/hab*día)	CAUDAL MEDIO DIARIO (L/seg)	CAUDAL MÁXIMO DIARIO (L/seg)	CAUDAL MÁXIMO HORARIO (L/seg)
1993	387.773	173.153	225	451	541	812
2005	623.250	288.376	225	751	901	1.352
2018	818.380	400.399	225	1.043	1.251	1.877
2023	904.501,40	445.848,20	225	1.161	1.393	2.090
2025	938.949,96	464.027,88	225	1.208	1.450	2.175
2030	1.025.071,36	509.477,08	225	1.327	1.592	2.388
2035	1.111.192,76	554.926,28	225	1.445	1.734	2.601
2040	1.197.314,16	600.375,48	225	1.563	1.876	2.814
2045	1.283.435,56	645.824,68	225	1.682	2.018	3.027
2050	1.369.556,96	691.273,88	225	1.800	2.160	3.240



ABASTECIMIENTO

n	45%	
Xp	370	ppm
Qp	190000	m3/dia
Xf	36537	ppm

Qf	422223	m3/dia
Qr	232223	m3/dia

$$Qf = \frac{Qp}{n}$$

$$Qr = Qf - Qp$$

Concentración de salida de rechazo

Xr	66128	ppm
----	-------	-----

$$Xr = \frac{Qf * Xf - Qp * Xp}{Qr}$$

$$Xi = Xm = Xf = 36537 \text{ ppm}$$

$$Qe = Qm + Qr \quad (a)$$

$$Qe * Xe = Qm * Xm + Qr * Xr \quad (b)$$

Concentración mezcla agua de mar y agua rechazo

Xe	55000	ppm
----	-------	-----

$$Qi = Qp + qe$$

Sustitución a y b

$$Qm = Qr \frac{(Xr - Xe)}{(Xe - Xm)}$$

Qm	139965
----	--------

Qe	372188
----	--------

Qi	562188
----	--------

Caudales m3/día		concentraciones (ppm)	
Qf	422223	Xf	36537
Qp	190000	Xp	370
Qr	232223	Xr	66128
Qi	562188	Xi	36537
Qm	139965	Xm	36537
Qe	372188	Xe	55000

Caudales m3/h		concentraciones (ppm)	
Qfh	17593	Xf	36537
Qph	7917	Xp	370
Qrh	9676	Xr	66128
Qih	23425	Xi	36537
Qmh	5832	Xm	36537
Qeh	15508	Xe	55000

Vmax	3,7	m/s
------	-----	-----

A	1,758633634	m2
d	1,5	m

área interna tubería
diámetro de tubería

Pozo de captacion

Vmin	17593	m3
------	-------	----

volumen minimo pozo de captacion

parametro	dimension	unidad
H	10	m
An	42	m
L	42	m
volumen	17593	m3

pozo de bombeo

Vpb	5864	m3
-----	------	----

volumen minimo pozo de bombeo

parametro	dimension	unidad
H	8	m
An	28	m
L	27	m
volumen	5864	m3

CLORACION

HIPOCLORITO SÓDICO NaClO			15 días de almacenamiento
dosis media	5	ppm	
	13%		dosificación en el poso de bombeo
d	1,240	g/l	

Qclo	304500	mg/h
	304,5	g/h

Vclo	245,6	l/h
------	-------	-----

DESINFECCIÓN

HIPOCLORITO DE SODIO NaClO			15 días de almacenamiento
dosis media	2,5	ppm	
	98%		dosificación en el poso de bombeo
	160	mg/L	

Qmed	275	L/h
------	-----	-----

deposito de NaClO

caudal de cloracion	245,6
---------------------	-------

Vdnaclo	187416	L
	187,416	m3

nota	se requieren 2 bombas dosificadoras de NaClO en disposición con caudal unitario mayor de 110 L/h
------	--

nota 2	se requiere un deposito para el hipoclorito de sodio de 188 m3
--------	--

ACIDIFICACIÓN

ÁCIDO SULFÚRICO H ₂ SO ₄			15 días de almacenamiento
dosis media	20	ppm	
	13%		dosificación en el poso de bombeo
	1800	mg/L	

Q _{med}	196	L/h
------------------	-----	-----

deposito de H₂SO₄

V _d	70560	L
	70,56	m ³

nota	se requieren 2 bombas dosificadoras de H ₂ SO ₄ en disposición con caudal unitario mayor de 196 L/h
------	---

nota 2	se requiere un deposito para el Ácido Sulfúrico de 71 m ³
--------	--

COAGULACIÓN

CLORURO FERRICO FeCl3			15 dias de almacenamiento
dosis media	10	ppm	ANTES DE LOS FILTROS DE ARENA
	40%		
	567	mg/L	

Qmed	311	L/h
------	-----	-----

deposito de H2SO4

Vd	111960	L
	111,96	m3

nota	se requieren 2 bombas dosificadoras de FeCl3 en disposición con caudal unitario mayor de 311 L/h
------	--

nota 2	se requiere un deposito para el cloruro ferrico de 112 m3
--------	---

DECLORACIÓN

BISULFITO SÓDICO NaHSO ₃			7 días de almacenamiento
dosis media	8	ppm	
	40%		ENTRE FILTROS DE ARENA Y FILTROS DE CAUCHO
	250	mg/L	

Qmed	563	L/h
------	-----	-----

deposito de H₂SO₄

Vd	94584	L
	94,584	m ³

nota	se requieren 2 bombas dosificadoras de NaHSO ₃ en disposición con caudal unitario mayor de 563 L/h
------	---

nota 2	se requiere 5 depositos para el NaHSO ₃ de 20 m ³
--------	---

FILTROS DE ARENA-ANTRACITA

PRETRATAMIENTO FISICO ANTES DE BASTIDORES

Vfil	15	m/h
Vfilm	20	m/h
p	6	bar
Afil	51	m2

A	1173	m2
---	------	----

FILTRACIÓN

N° fil	23	se necesitan 23 filtros de 51 m2

FILTROS CARTUCHOS DE POLIPROPILENO

PRETRATAMIENTO FISICO ANTES DE BASTIDORES

DIMENSIONES		
d	2	in
L	1,5	m
Sfil	2,84	m2

Qfil	600	m3/h
------	-----	------

N° fil	29,3216667	se necesitan 30 filtros

UNIDAD DE OSMOSIS INVERSA

conclideraciones iniciales

SDI	<5	
QP	190000	m3/dia
	7917	m3/h
TDS	36537	PPM
SE REQUIEREN TUBOS DE PRESION DE 7 ELEMENTOS		
RECUPERACIÓN	45%	
BASTIDORES DE 10000 m3/día		19

Nota	
se requiere la configuración estandar de flujo de un solo paso	

Area efectiva de la membrana	440	ft2
	40,9	m2

$$\frac{N^{\circ} \text{ de membranas}}{\text{bastidor}} = \frac{\text{caudal de diseño}}{\text{area de la membrana} * \text{caudal permeado}}$$

$$\frac{N^{\circ} \text{ de membranas}}{\text{bastidor}} = \frac{10000 * \frac{1000}{24} (\frac{L}{h})}{40,9(m^2) * 15(\frac{L}{m^2 * h})}$$

N°	679,1632709	680
----	-------------	-----

$$\frac{N^{\circ} \text{ de tubos de presión}}{\text{bastidor}} = \frac{\frac{N^{\circ} \text{ de membranas}}{\text{bastidor}}}{\frac{N^{\circ} \text{ de membranas}}{\text{tubos de presión}}}$$

Nt°	97,14285714	98
-----	-------------	----

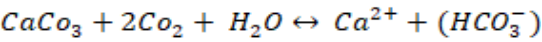
Número total de mebranas	12920
Número total de tubos de presion	1862

FILTROS POST TRATAMIENTO

FILTROS DE CALCITA

POST-TRATAMIENTO

Material filtrante calcita
granulada al 99%



consumo de calcita

concentracion	50	ppm
	0,05	(kg/m3)
Qp	7917	m3/h

cc	395,85	kg/h
----	--------	------

necesidad de consumo de CO2

consumo CO2	174,174	kg/h
-------------	---------	------

caudal min	500	m3/h
------------	-----	------

tiempo de contacto	30 min
--------------------	--------

Superficie Necesaria

velocidad de ascenso	15	m/h
----------------------	----	-----

Sn	527,8	m2
----	-------	----

Area de contacto	7,068583471	m2
------------------	-------------	----

cantidad de depositos

cd	74,6684257	75 depositos de 3 metros de diametro
----	------------	--------------------------------------

CLOACIÓN POST TRATAMIENTO

HIPOCLORITO SÓDICO NaClO			
dosis media	5	ppm	
	13%		dosificación en el pozo de bombeo
d	1,240	g/l	

Qclo	395,85	Kg/h
	395850	g/h

consumo de producto comercial

cp	304500	g/h
----	--------	-----

Vclo	245564,516	l/h
------	------------	-----

ALMACENAJE

Vmin	190000	m3
------	--------	----

parametro	dimension	unidad
D	26	m
H	30	m
volumen	15927,8748	m3

CANTIDAD	11,9287729	12
----------	------------	----