

14. ANEXOS

Anexo 1 Datos del Municipio de San Pablo de Borbur Boyacá, Fuente: Pagina Alcaldía Municipal.

Identificación del municipio:



Nombre del municipio: San Pablo de Borbur

NIT: 891801369-2

Código Dane: 15681

Geografía:

Descripción Física:

El Municipio de San Pablo de Borbur, con una extensión de 194 km², se encuentra ubicado en la Provincia de Occidente del Departamento de Boyacá, bañada por el sistema hídrico de la cordillera oriental colombiana que vierte sus aguas al río Magdalena, el más importante del país.

Latitud: 5.656089

Longitud: 74.180764

Extensión total:193.88 Km²

Extensión área urbana:15.18 Km²

Extensión área rural:178.62 Km²

Altitud de la cabecera municipal (metros sobre el nivel del mar): 830

Temperatura media: Oscila entre 21 y 35° C

Distancia de referencia: 66 de Chiquinquirá

INFRAESTRUCTURA VIAL Y DE TRANSPORTE San Pablo de Borbur se encuentra ubicado al Occidente del Departamento de Boyacá, a una distancia de 169 Km de la capital de este. El sistema vial Municipal está conformado por el conjunto de vías que integran la red o malla, que permite la intercomunicación vial al interior y al exterior del Municipio, hacen parte de éste, el sistema vial urbano y el sistema vial rural.

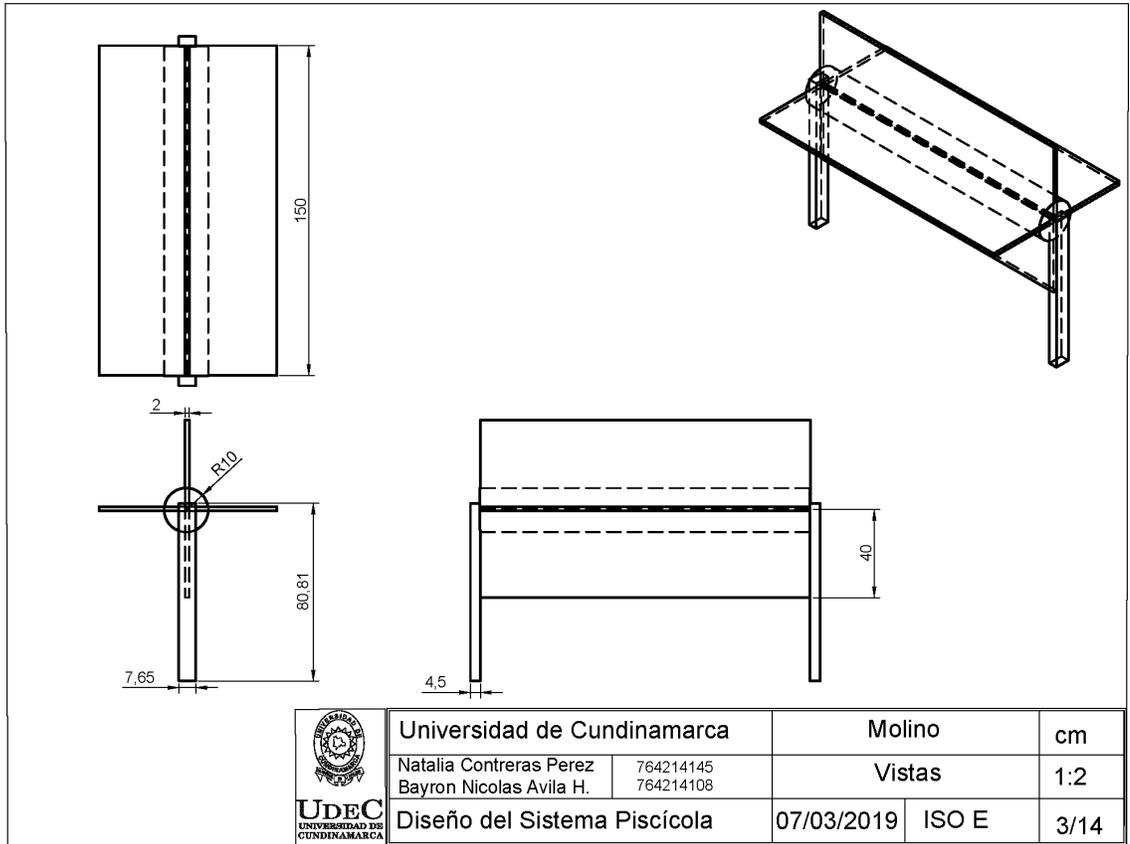
Fluviales: No se tienen vías fluviales.

Anexo 2 Comparación de los tipos de aeración

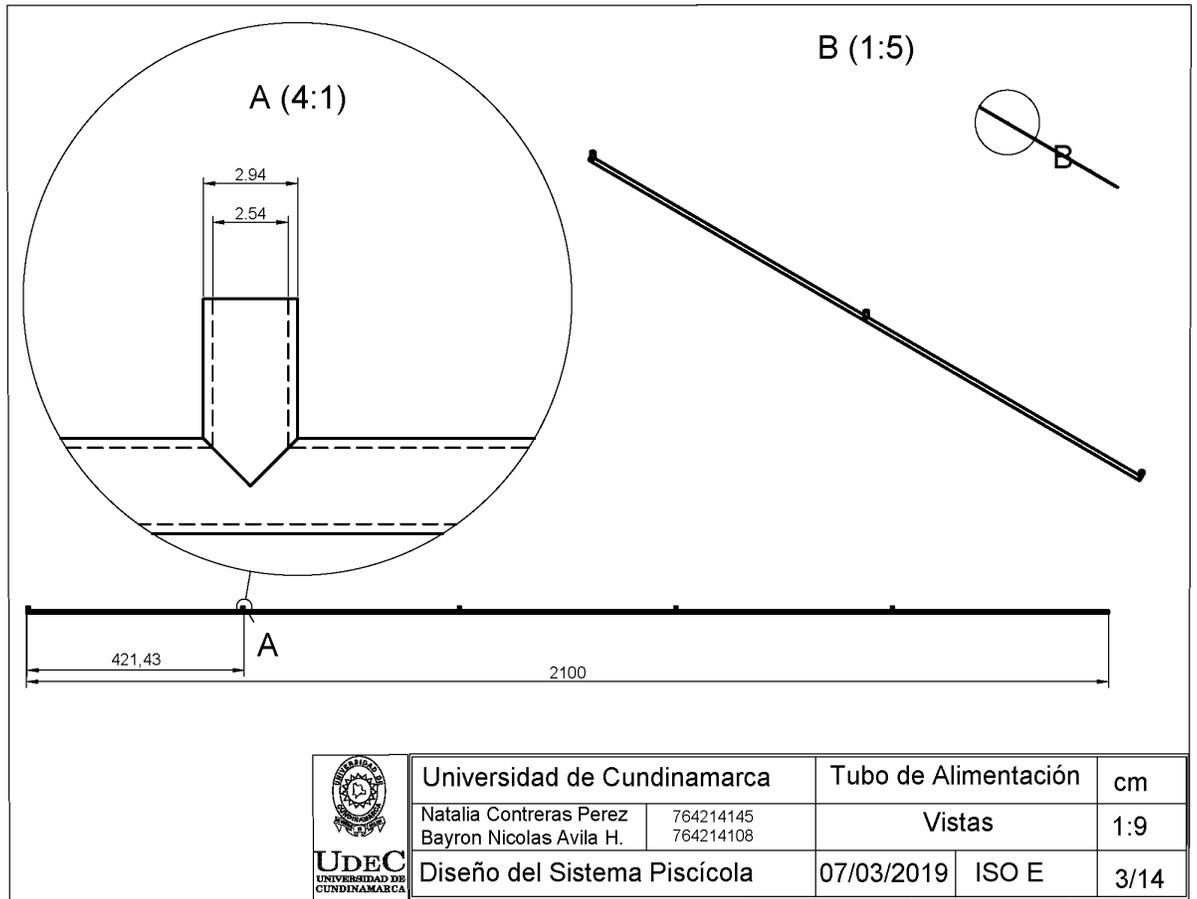
TIPOS DE AIREACION					
	Aireación por gravedad	Aireadores de Superficie	Aireadores por Difusión	Aireación por turbina	Aireación por inyección O ₂
IMAGEN	 <p>Extraído de; www.risaralda.gov.co/descargar.php?idFile=20890</p>	 <p>Extraído de: https://spanish.alibaba.com/product-detail/surface-aerator-115532738.html</p>	 <p>Extraído de: www.risaralda.gov.co/descargar.php?idFile=20890</p>	 <p>Extraído de: http://www.idm-pirineo.es/IDM/Esp/MA/turbina-de-aireacion.php</p>	 <p>Extraído de: www.risaralda.gov.co/descargar.php?idFile=20890</p>
QUE ES	Es el aumento del oxígeno disuelto en el agua, sin necesidad de usar energía (Hernández, 2014)	Son impulsores que oxigenan y mezclan lodos activados (KAMPS, 2014)	Son equipos que inyectan aire u oxígeno en forma de burbujas hacia un cuerpo de agua. (Nicovita, 2015)	Son equipos que generan turbulencia en la superficie del agua y al hacer esto aporta oxígeno, tienen la capacidad de que el oxígeno se disperse de forma homogénea por toda la masa de agua del estanque. (IDM, 2015)	Es proporcionar oxígeno puro al agua mediante inyectoros. (Fluence, 2016)
COMO FUNCIONA	El agua circula por efecto de la gravedad de un punto alto a otro más bajo. (Hernández, 2014)	Está ubicado encima de soportes y es accionado por un motor que se encuentra debajo de la superficie del agua. (KAMPS, 2014)	“Un sistema básico de difusión consiste en tuberías sumergidas con pequeños agujeros. Estas tuberías llevan aire comprimido que sale de los agujeros y forma pequeñas burbujas.” (Nicovita, 2015)	“El principio de estos aireadores es el efecto Venturi y estos consisten de un eje hueco acoplado a un eje de motor. El extremo sumergido está acondicionado con un propulsor, el cual circula el agua a una velocidad lo suficientemente alta para causar caída en la presión de la superficie difusora, la que empuja aire hacia abajo a través del eje hueco. El aire pasa a través del difusor e ingresa al agua en forma de finas burbujas que son mezcladas con el agua por la turbulencia creada por el propulsor” (Nicovita, 2015)	Cuando se agrega aire al agua, se liberan algunos de los gases presentes, tales como el dióxido de carbono y el sulfuro de hidrógeno. (Fluence, 2016)

OBJETIVO	<p>- Disminución de metales disueltos por oxidación y decantación - Eliminación de gases (CO₂, H₂S, CH₄, - Aumento del oxígeno disuelto (Hernández, 2014)</p>	<p>Agitar la superficie del agua para incrementar la interface agua - aire. (Sarmiento, 2013)</p>	<p>Oxigenar el agua mediante la generación de burbujas de aire. (Nicovota, 2015)</p>	<p>“Aportar y dispersar oxígeno en la masa líquida, además de remover los lodos y no permitir la sedimentación en el fondo del tanque.” (Nicovita, 2015)</p>	<p>“Aumenta el oxígeno disuelto disponible para microorganismos, lo cual mejora el proceso de tratamiento y acelera los procesos biológicos.” (Fluence, 2015)</p>
TIPOS	<p>N/A</p>	<div data-bbox="569 607 856 829" data-label="Image"> </div> <p>Bombas dispersoras de agua Extraída de: www.risaralda.gov.co/descargar.php?idFile=20890</p> <div data-bbox="569 951 856 1154" data-label="Image"> </div> <p>Aireadores de paleta Extraído de: https://rectificadoratroya.com/aireadores-de-paletas/</p>	<div data-bbox="884 695 1129 954" data-label="Image"> </div> <p>Sopladores o Blowers Extraído de: http://tilapiacenter.com/index2/2014-08-26-03-53-2/productos-de-acuicultura/air-blower</p>	<p>N/A</p>	<p>N/A</p>

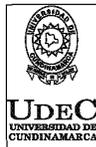
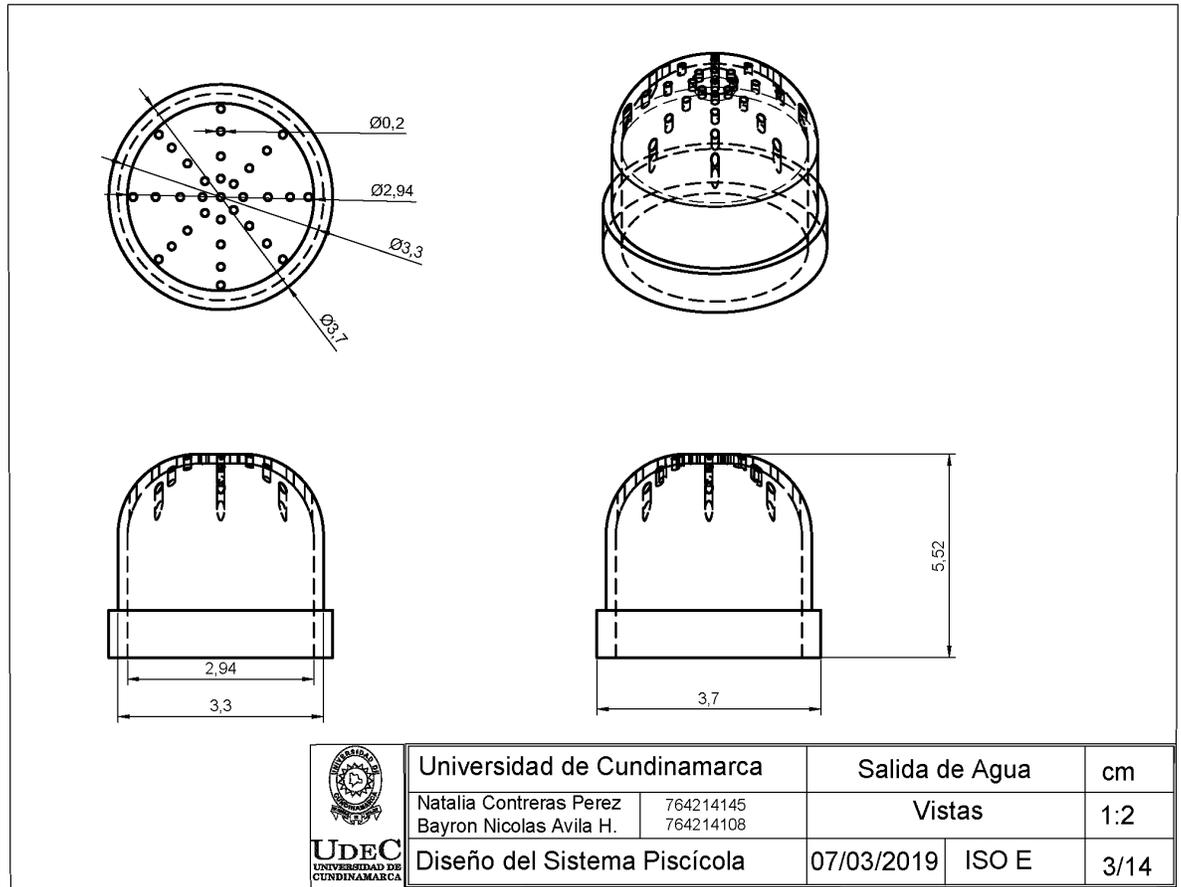
Anexo 3 Plano del molino de entrada de agua, Fuente: Elaboración propia de los autores



Anexo 4 Plano de tubería entrada de agua, Fuente: Elaboración propia de los autores

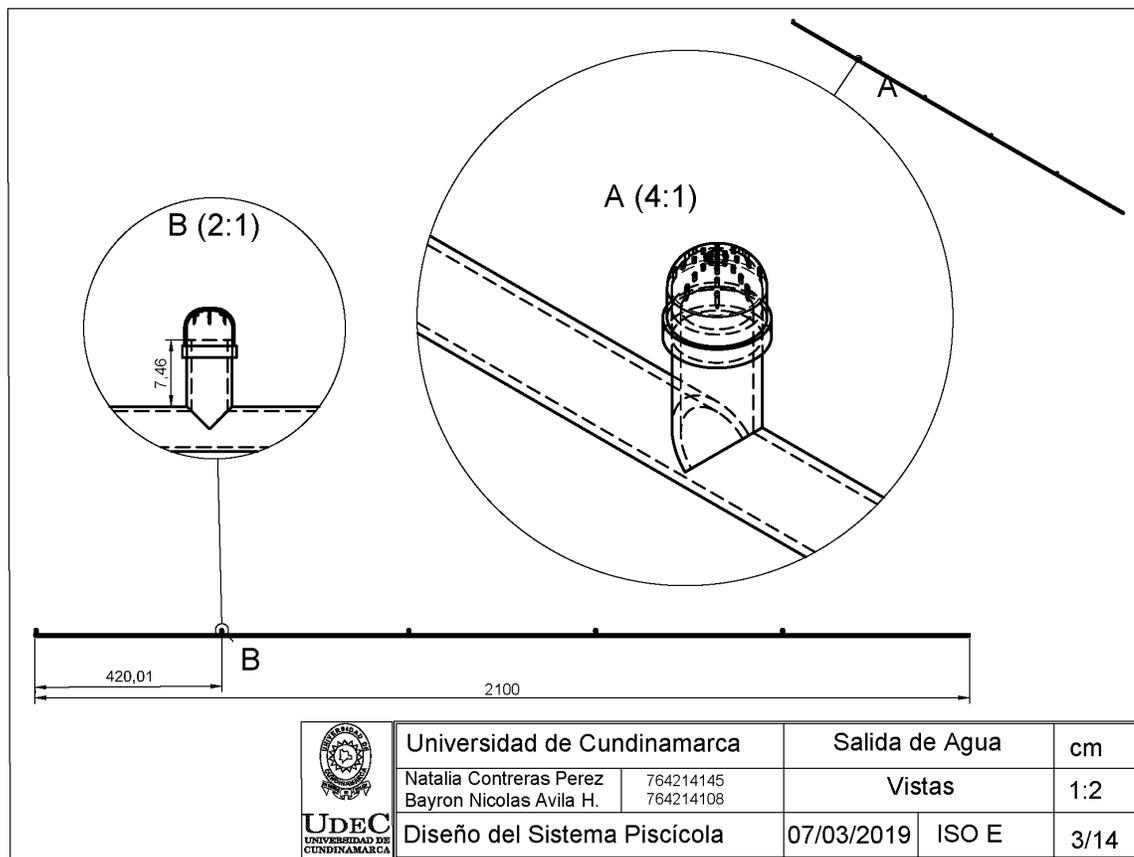


Anexo 5 Planos de salida de agua del tubo, Fuente: Elaboración propia de los autores



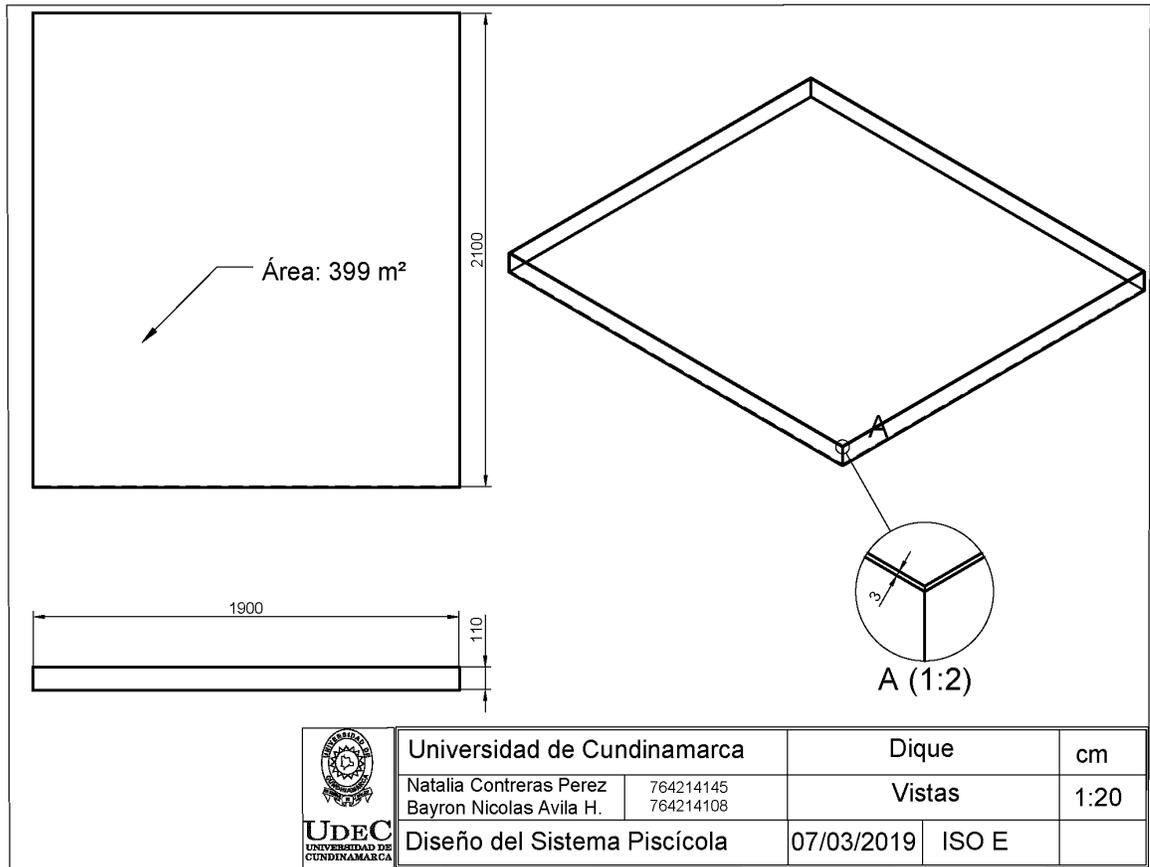
Universidad de Cundinamarca		Salida de Agua		cm
Natalia Contreras Perez	764214145	Vistas		1:2
Bayron Nicolas Avila H.	764214108			
Diseño del Sistema Piscícola		07/03/2019	ISO E	3/14

Anexo 6 Planos de salida de agua con boquilla agujereada

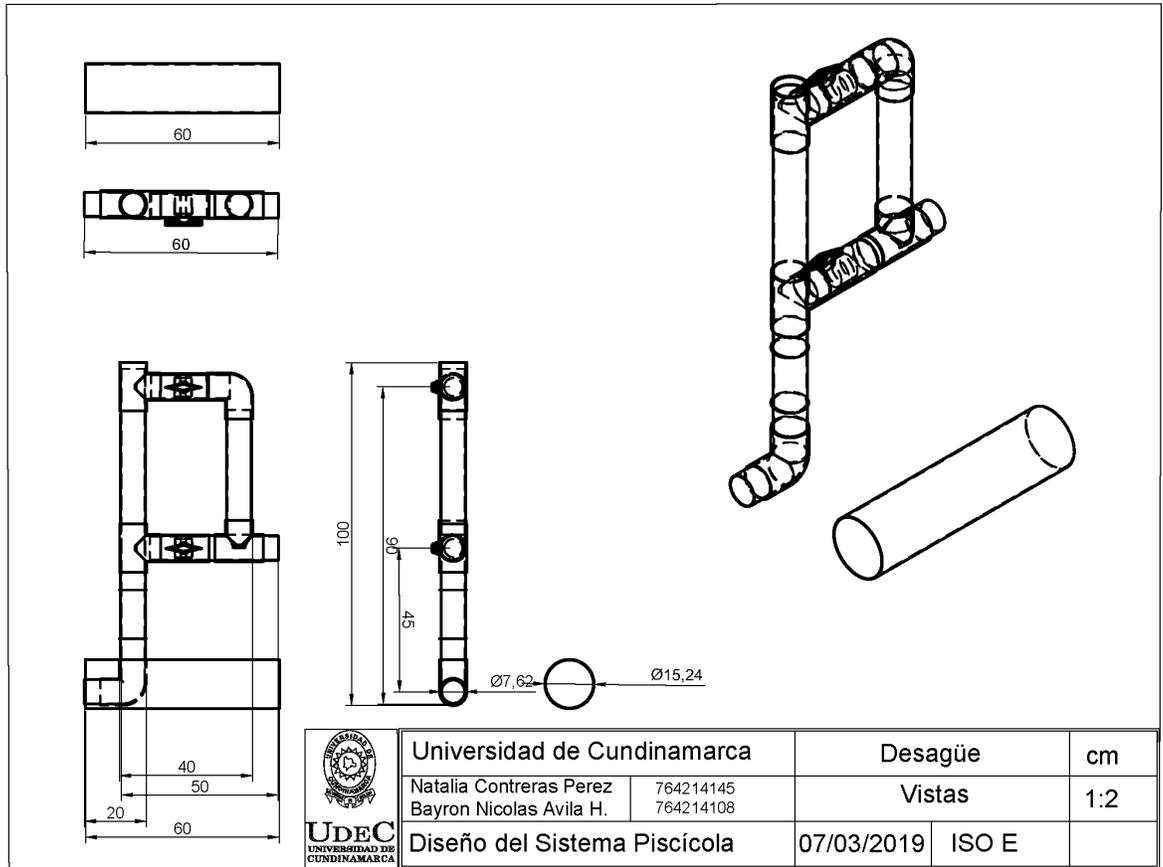


Universidad de Cundinamarca		Salida de Agua		cm
Natalia Contreras Perez	764214145	Vistas		1:2
Bayron Nicolas Avila H.	764214108			
Diseño del Sistema Piscícola		07/03/2019	ISO E	3/14

Anexo 7 Planos de dique, Fuente: Elaboración propia de los autores



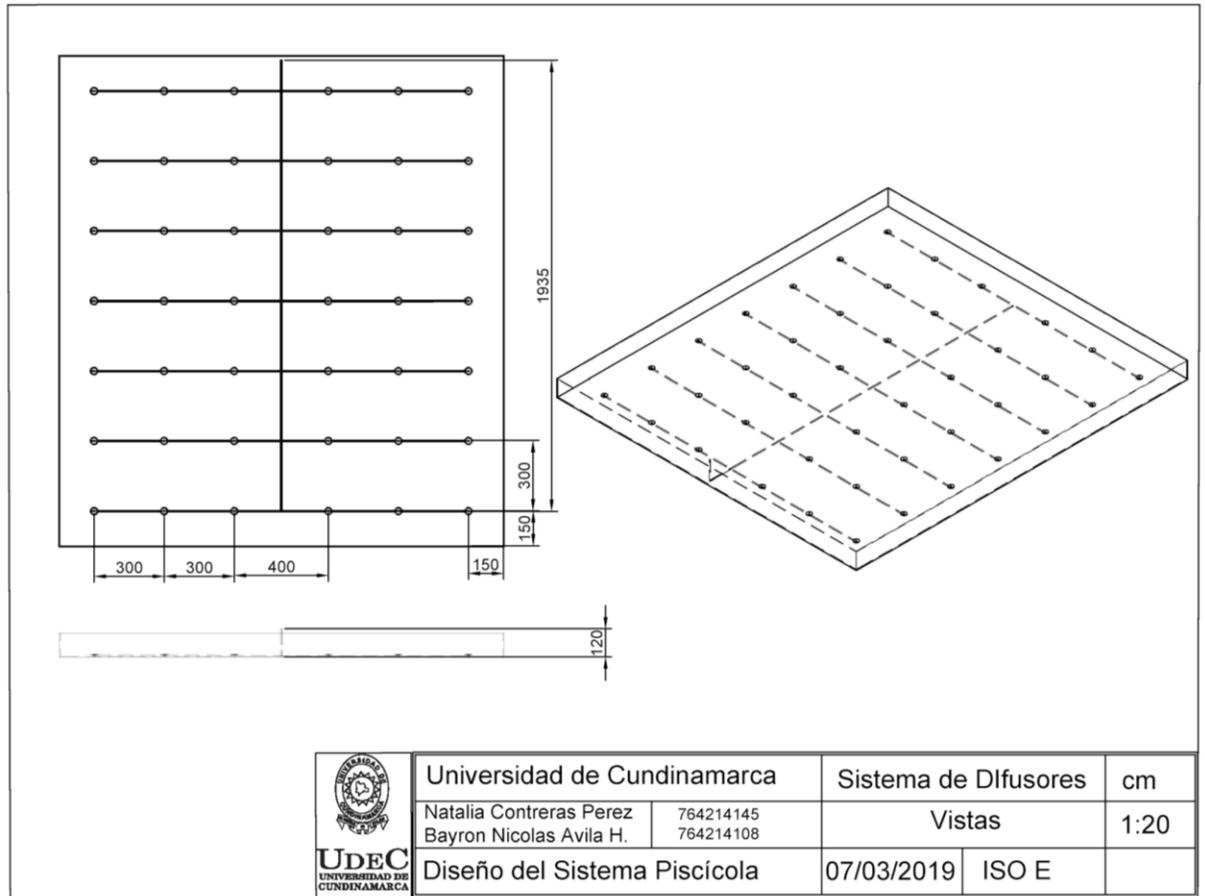
Anexo 8 Planos de desagüe, Fuente: Elaboración propia de los autores



Anexo 9 Datos de fabricante de difusores, Fuente: Elaboración propia de los autores

Size	6 inch	8 inch	9 inch	12 inch
Bubble Type	Coarse bubble	Fine bubble	Fine bubble	Fine bubble
MOC	EPDM/Silicon /PTFE membrane ABS carrier plate	EPDM/Silicon /PTFE membrane Strengthened PP +GF(glass fiber) carrier plate	EPDM/Silicon /PTFE membrane Strengthened PP +GF(glass fiber) carrier plate	EPDM/Silicon /PTFE membrane Strengthened PP +GF(glass fiber) carrier plate
Connector	3/4 NPT	3/4 NPT	3/4 NPT	3/4 NPT
Bubble Size	4-5mm	1-2mm	1-2mm	1-2mm
Flow Range	6-9m ³ /h	1-6m ³ /h	1-8m ³ /h	1-12m ³ /h
Slit Quantity	/	5000	8900	11000
Service Area	0.5-0.8m ²	0.2-0.64m ²	0.25-1.0m ²	0.4-1.5m ²
Service Life	> 5 year	> 5 year	> 5 year	> 5 year

Anexo 10 Planos de sistema de difusor de aire, Fuente: Elaboración propia de los autores



Anexo 11 Datos del Blower

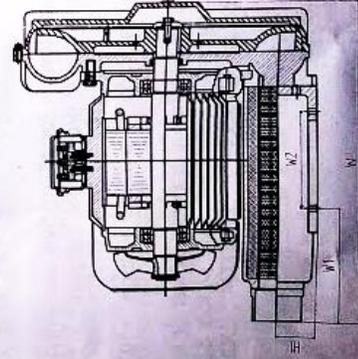
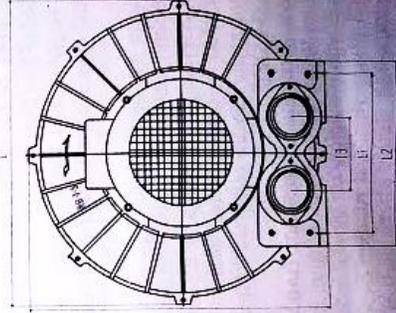
Operation

Please don't operate blower under outlet completely closed to avoid overload. Avoid turn switch on and off repeatedly as leading overheat of motor. When frequency changer is used, power supply ripple is distorted, motor noise is loud, and vibration is big too. if leading to rise of temperature or vibration, please stop operation. Please use it under following terms and conditions.

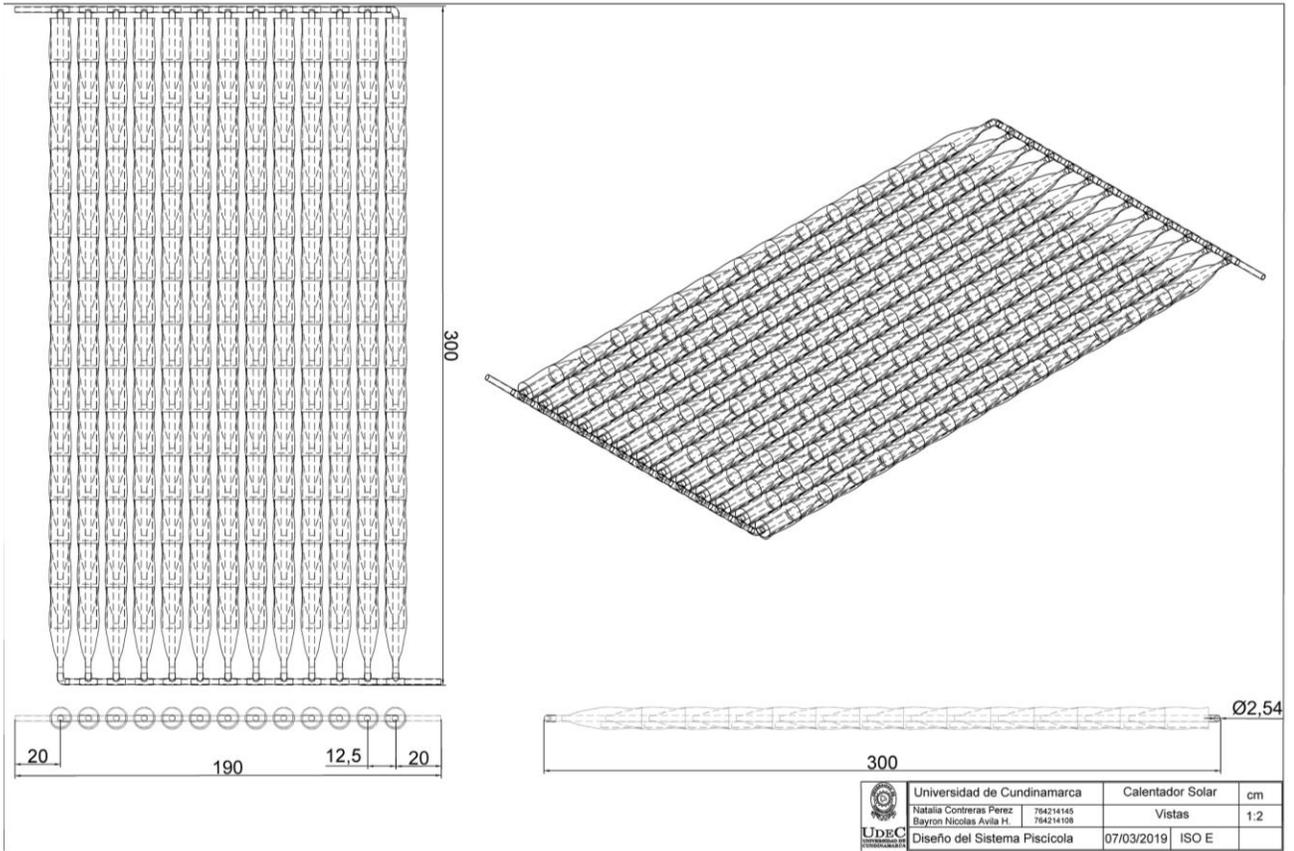
- (1) Maximum frequency must be kept within frequency as indicated and within rated amperage.
- (2) Minimum frequency must be kept over 40 Hz, and within a rated amperage.

Specification list and Diagrams

Model	Power KW / HP	Ph	A	Max kPa	Max m3/min	Max V kpa	220V/60Hz Dimension in mm.										I/O Size
							L	L1	L2	L3	W	W1	W2	H	H1		
RB370S	0.75/1		0.9	7	1	5	246	178	200	85	248	54	85	255	38	1.25'X1.25'	
RB10S	0.75/1		4	13	1.8	9	300	195	216	100	290	80	95	321	51	1.5'X1.5'	
RB15S	1.1/1.5	1 Phase	6	15	2.8	10	300	195	216	100	290	80	95	321	51	1.5'X1.5'	
RB20S	1.5/2	1 Phase	8	18	3.8	13	339	240	270	110	391	106	130	355	51	2'X2'	
RB30S	2.2/3	1 Phase	12	21	5.2	17	386	240	270	110	400	106	130	383	51	2'X2'	
RB20	1.5/2		6	23	4	13	339	240	270	110	391	106	130	355	51	2'X2'	
RB30	2.2/3		9	27	5.1	17	386	240	270	110	400	106	130	383	51	2'X2'	
RB50	3.7/5.0	3 Phase	13	30	6.3	23	421	265	315	110	465	117	165	431	56	2'X2'	
RB75	5.5/7.5		17	35	9.5	20	534	280	330	130	575	207	170	532	68	2.5'X2.5'	
RB100	7.5/10		25	40	12.5	20	500	365	-	145	590	-	280	515	77	3'X3'	
RB150	11/15		33	42	18	28	650	440	-	180	630	-	240	660	110	4'X4'	
RB200	15/20		48	48	22	30	650	440	-	180	630	-	240	660	110	4'X4'	

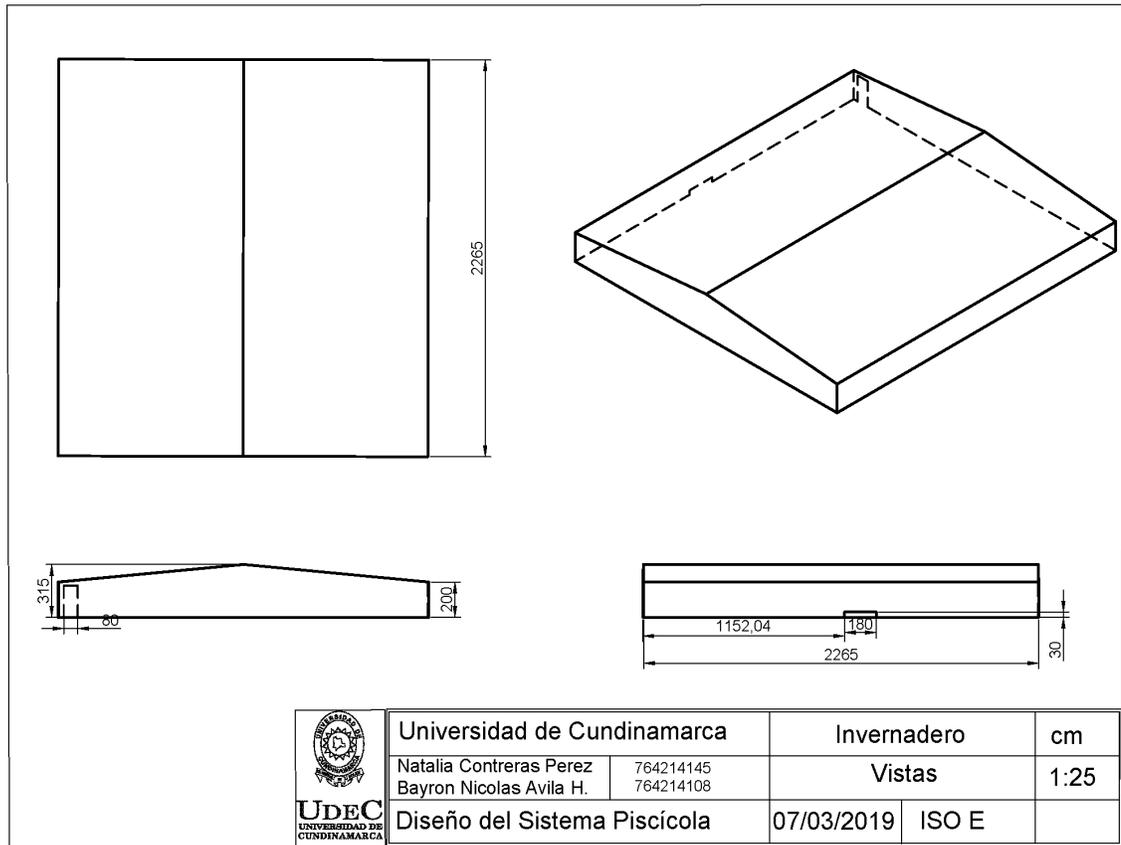


Anexo 12 Planos de calentador de agua, Fuente: Elaboración propia de los autores



	Universidad de Cundinamarca	Calentador Solar	cm
	Natalia Cotineras Pérez Bayron Nicolás Avila H.	Vistas	1:2
	Diseño del Sistema Piscícola	07/03/2019	ISO E

Anexo 13 Planos de dimensiones invernadero, Fuente: Elaboración propia de los autores



Anexo 14 Costos de mano de obra, Fuente: Elaboración propia de los autores

Concepto	%	Valor
Salario Mínimo		\$828.116
Aux Transporte		\$97.032
Salud	8,5%	\$70.390
Pensión	12%	\$99.374
ARL	1,044%	\$8.646
Parafiscales	9%	\$74.530
Prima	8,33%	\$77.065
Cesantías	8,33%	\$77.065
Intereses a las cesantías	12%	\$9.248
Vacaciones	4,17%	\$34.532
Dotación	5%	\$41.406
Total mensual		\$1.417.404

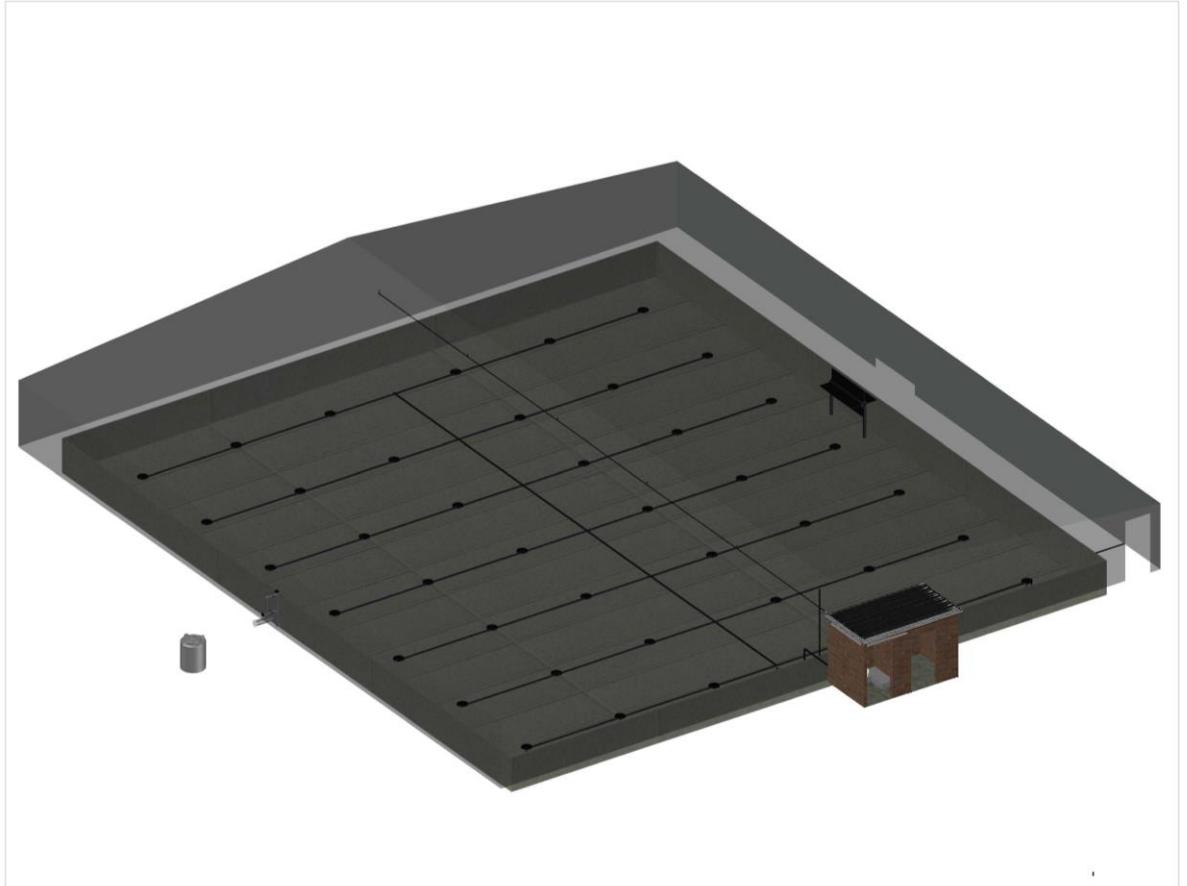
Anexo 15 Costo de energía, Fuente: Elaboración propia de los autores

Estrato	Tarifa actual \$ KWh	Consumo blower KWh	Consumo al mes KWh	Total factura mes
1 y 2	\$524	1,1	792	\$415.246

Anexo 16 Vida útil de elementos del sistema, Fuente. Elaboración propia de los autores

Ítem	Vida Útil (años)
Dique de Concreto	20-25
Blower	10
Difusores	5
Tubería	10-30
Invernadero	4-6

Anexo 17 Perspectiva general del diseño, Fuente: Elaboración propia de los autores



Anexo 18 Proyecciones de inflación según ANIF, Fuente. Banco de la República 2019

	Crecimiento del PIB real (porcentaje)	Inflación IPC	Tasa de Cambio Nominal fin de	DTF Nominal (porcentaje)	Déficit Fiscal (porcentaje del PIB)	Tasa de desempleo en trece ciudades (porcentaje)
Analistas Locales						
Alianza Valores ^{/1}	3.2	3.8	3,300	5.1	2.7	9.0
ANIF ^{/1}	3.3	3.5	n.d.	5.2	2.4	10.6
Banco de Bogotá ^{/1}	3.0	3.4	3,100	5.0	2.9	10.0
Bancolombia ^{/1}	3.2	3.4	3,130	4.9	2.4	9.4
BBVA Colombia ^{/1}	3.0	3.2	3,150	4.7	2.4	9.7
BTG Pactual ^{/1}	3.4	3.3	3,074	5.0	2.8	9.8
Corficolombiana	3.2	3.8	2,980	5.0	1.8	n.d.
Corredores Davivienda ^{/1,3}	3.2	3.6	3,100	4.5	2.6	9.8
Credicorp Capital ^{/4}	3.3	3.6	3,000	5.1	2.1	10.0
Davivienda ^{/1}	3.2	3.6	3,100	4.5	2.6	9.8
Fedesarrollo ^{/1}	3.3	3.6	n.d.	n.d.	2.4	n.d.
Itaú ^{/1,2}	3.3	3.4	3,180	4.9	2.7	10.3
Ultraserfinco ^{/1,5}	3.3	3.6	2,970	5.3	2.9	9.5

Anexo 19 Método WACC

wacc	Valor	Participación	Costo	Promedio Ponderado
Deuda	\$10.000.000	50,34%	8%	4,2%
Recursos propios	\$9.863.837	49,66%	31,07%	15,4%
Total	\$19.863.837	100,00%		19,7% Wacc

TIO	31,07%
TASA DE INTERES	12,52%
IMPUESTOS	33,00%
COSTO DE DEUDA	8%

TASA INTERNA DE OPORTUNIDAD	
Tasa de interes de intervención	4,25%
Tasa esperada de inflación	3,18%
Tasa esperada por el empresario	30%
TASA INTERNA DE OPORTUNIDAD	31,07%