

Remoción de arsénico, hierro y manganeso

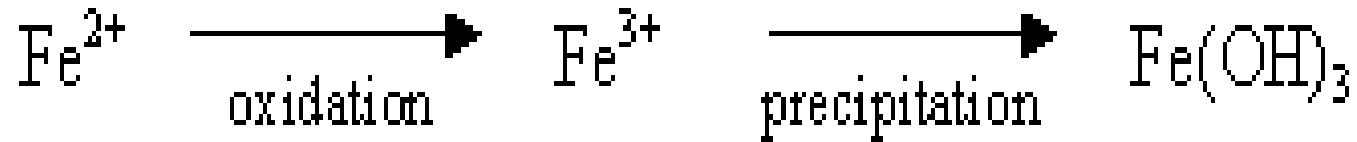


Remoción tradicional de hierro suspendido

Filtración granular o piscinas de sedimentación, ambos métodos requieren grandes superficies



REMOCION DEL HIERRO DEL AGUA



1. Oxidación – química o aireación
2. Remoción – sedimentación o filtración

EL PROCESO QUÍMICO

- Fuertes oxidantes:
Dióxido de cloro (ClO_2)
Ozono (O_3)
Permanganato de potasio (KMnO_4)
- Máximo **7mg/L** de **Fe^{2+}**

EL PROCESO FISICO

- Aereación
- En el caso de agua ácida, el tratamiento puede ser complementado con una corrección del pH
- $\text{Fe}(\text{OH})_3 \longrightarrow$ filtración o sedimentación

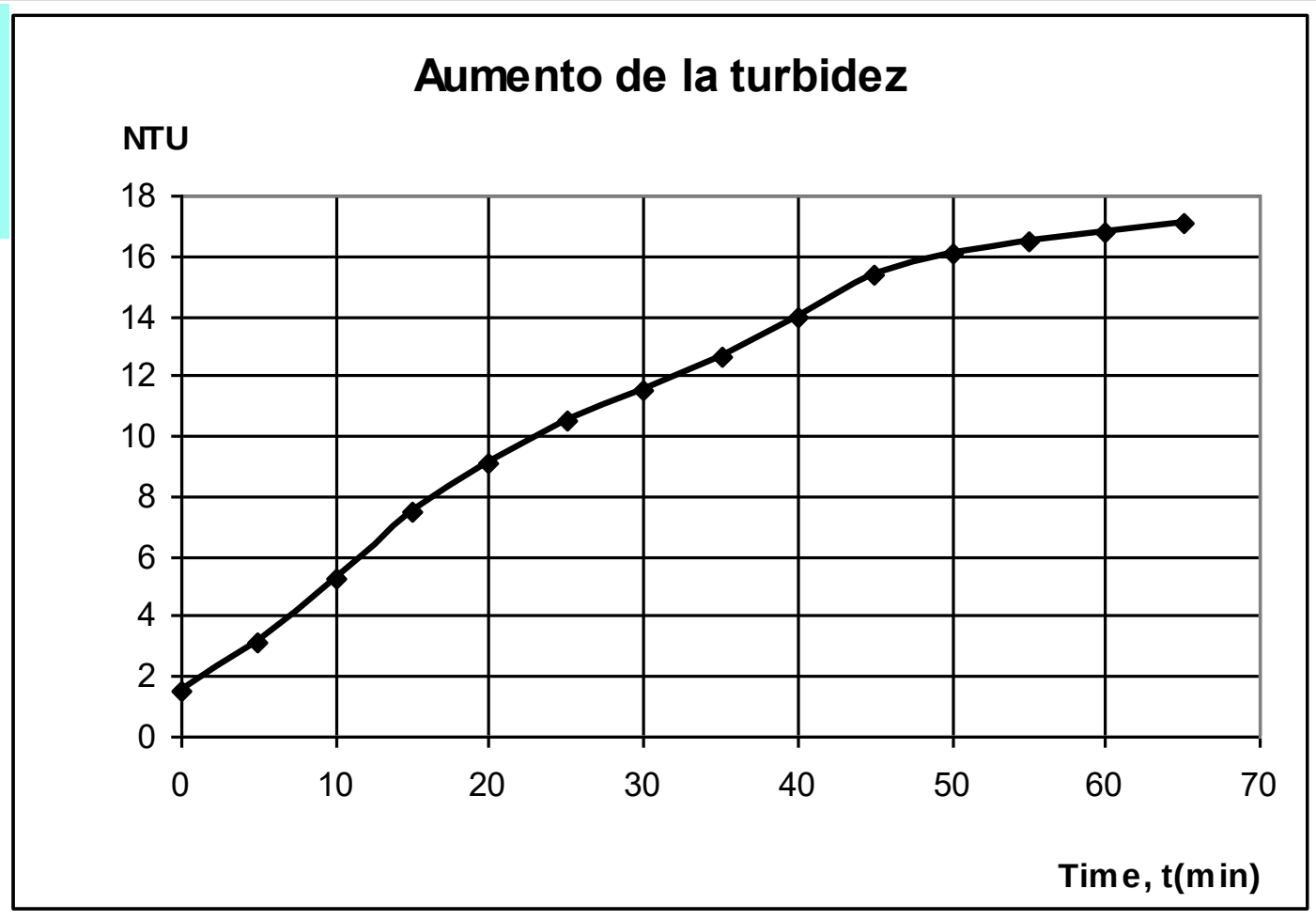
Etapa 1 – Recolección de datos para el diseño

Calidad del agua

Показатель	ПДК	08.01.2003	09.12.2004	22.10.2004	14.02.2005	07.12.2005	15.02.2006	17.04.2006	04.09.2006	30.10.2006	
Запах (балл)	2	0	2(H ₂ S)	0	3(H ₂ S)	3(H ₂ S)	2(H ₂ S)	4(H ₂ S)	2(H ₂ S)	2(H ₂ S)	
Вкус (балл)	2	0	2(H ₂ S)	0	3(H ₂ S)	3(H ₂ S)	2(H ₂ S)	4(H ₂ S)	2(H ₂ S)	2(H ₂ S)	
Цветность (градус)	20* 35	9,50	31,0	20,50	71,50	52,50	17,50	57,0	57,0	41,50	
Мутность (мг/дм ³)	1,5* 2,0	1,045	0,720	1,043	1,000	1,640	0,156	1,636	2,909	3,636	
pH (единицы pH)	6 - 9	7,67	7,32	7,28	7,74	7,64	7,0	6,50	7,40	7,62	
Жесткость общая (моль/дм ³)	7,0* 10,0	6,70	6,90	7,50	6,00	6,70	7,50	6,0	5,40	5,50	
Окисляемость перманганатная (мгО ₂ /дм ³)	5,0	1,90	1,33	2,20	1,65	2,69	2,95	3,60	2,64	2,80	
Щелочность (мг-экв/дм ³)	10,0	3,4	2,8	2,8	2,1	2,0	3,7	2,4	2,1	1,6	
Железо общ. (мг/дм ³)	0,3* 1,0	0,511	0,504	0,280	0,834	0,337	1,145	1,480	0,988	0,969	
Аммиак (мг/дм ³)	2,0	0,730	1,925	0,531	1,969	0,779	2,068	1,704	2,097	2,095	
Нитриты (мг/дм ³)	3,0	0,004	0,011	0,022	0,017	0,022	0,022	0,003	0,006	0,007	
Нитраты (мг/дм ³)	45,0	1,048	0,417	0,857	0,523	0,467	0,553	0,511	0,166	0,133	
Хлориды (мг/дм ³)	350	10,40	9,90	8,41	9,22	11,04	8,64	11,29	5,28	12,83	
Фториды (мг/дм ³)	1,5	0,786	1,417	0,872	1,771	1,766	1,895	1,370	0,985	0,781	
Сухой остаток (мг/дм ³)	1000,0	177,50	285,0	258,0	286,0	309,0	341,0	249,0	235,0	223,0	
Нефтепродукты (мг/дм ³)	0,1	0,047	0,036	0,024	0,031	0,023	0,042	0,038	0,036	0,027	
Фенольный индекс (мг/дм ³)	0,25	0,0019	0,0028	0,0064	0,0028	0,0033	0,0036	0,0048	0,0052	0,0038	
АПВ (мг/дм ³)	0,5	0,047	0,025	0,039	0,037	0,037	0,027	0,036	0,024	0,045	
Сульфаты (мг/дм ³)	500,0	70,60	48,50		37,03		62,25				

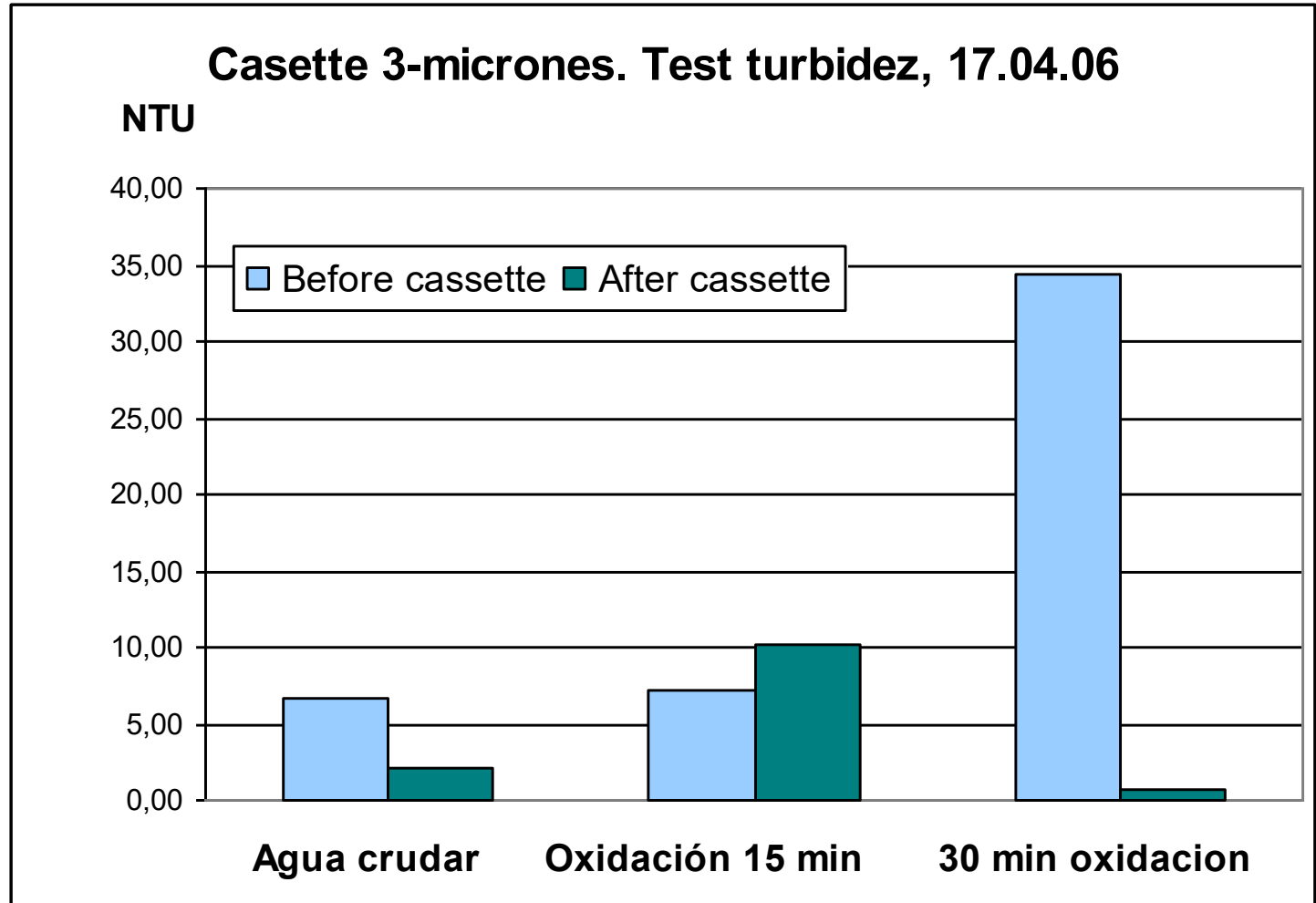
Etapa 1 – Recolección de datos para el diseño

Tiempo de
contacto
para
oxidación



Etapa 1 – Recolección de datos para el diseño

Tiempo
de
contacto
para
oxidación

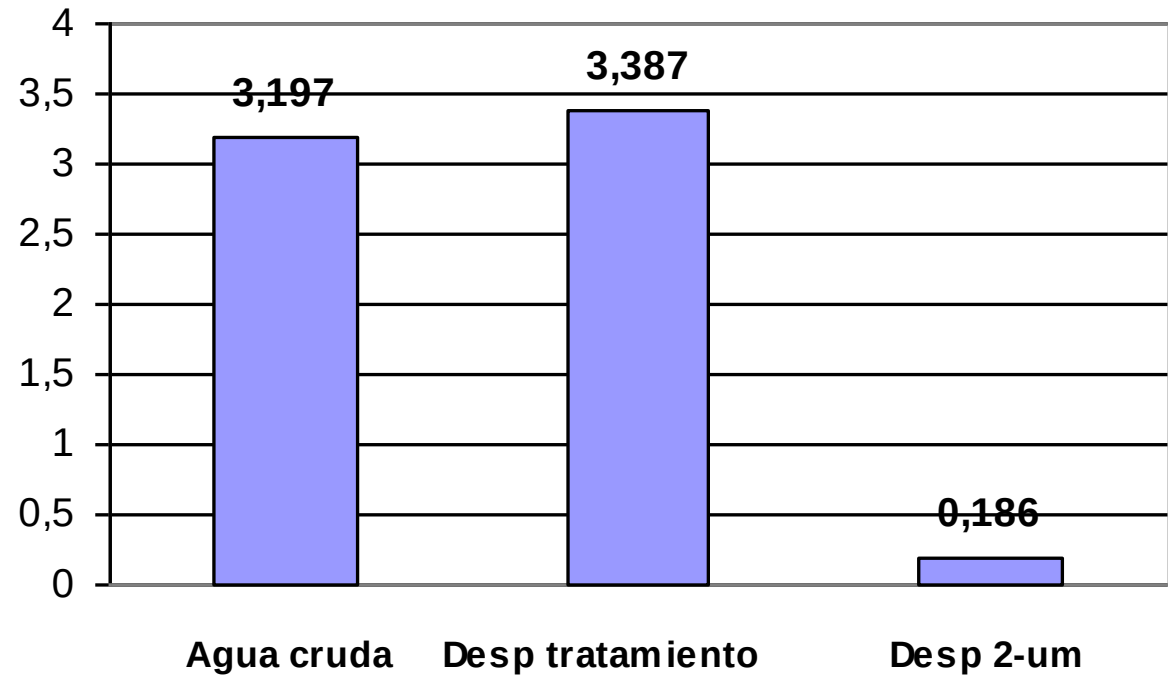


Etapa 1 – Recolección de datos para el diseño

Tiempo de
contacto
para
oxidación

Total Fe
(mg/L)

Remoción Total Fe





Agua cruda

Después de oxidación



Agua tratada

REMOCIÓN DE HIERRO CON FILTROS AMF²



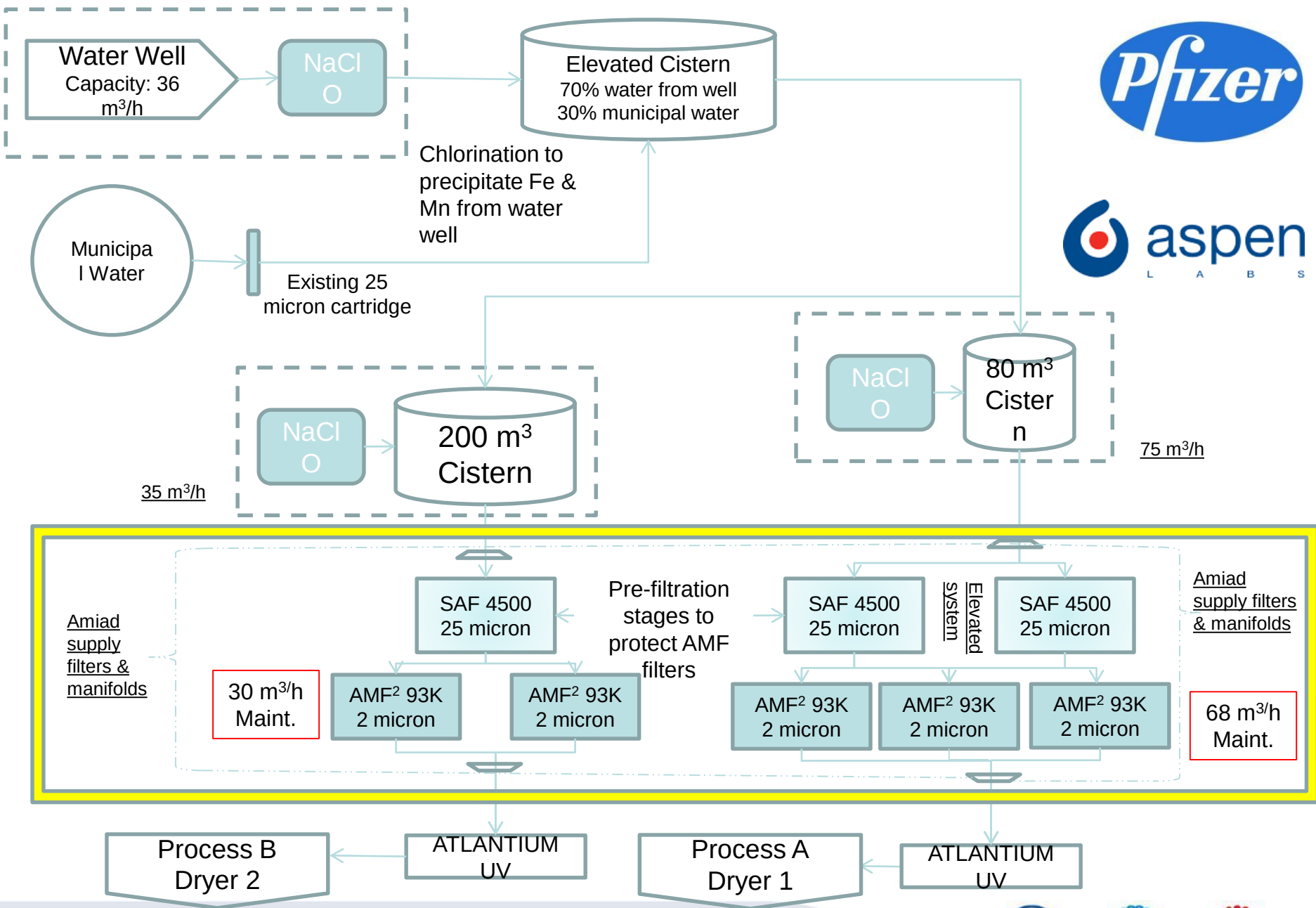
Antes – filtros de arena verde 35 m³/hr



Fitros de bolsa, 35 m³/hr













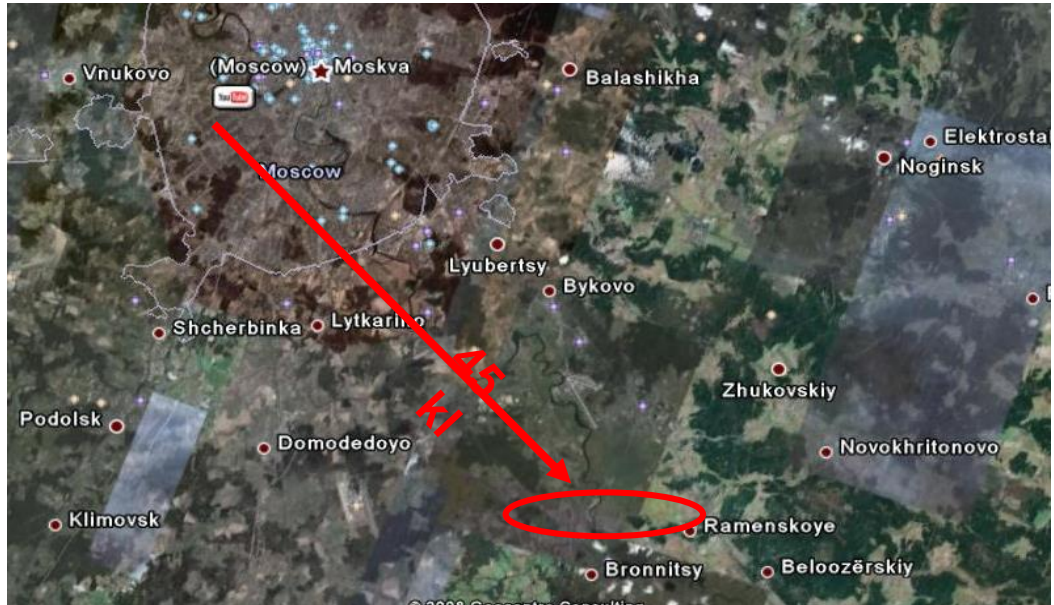
Planta de tratamiento de agua Ein Yahav

- Diciembre 2008
- Provisión de agua potable
- Agua de pozo
- Hierro 1-2 ppm $\rightarrow$ $<0.04\text{ppm}$
- NTU $\rightarrow$ <1
- $40\text{ m}^3/\text{h}$
- AMF²-370K, 2 micrones



RAMENSKOE, RUSIA

- 300.000 habitantes
- Agua para la ciudad proveniente de pozos con alto contenido de hierro.
- Hay varias estaciones de bombeo, se eligió la de más alto contenido de hierro para el primer proyecto.
- Hierro 3 a 7 mg/l .
- 250 m³/hr



HIERRO EN EL AGUA

- Es uno de los minerales disueltos más comunes en el agua subterránea
- En ambientes anaeróbicos el hierro permanece en la forma de Fe^{2+}
- El hierro no representa un peligro para el medio ambiente
- Pero causa una sensación displacentera en la piel y malos olores.

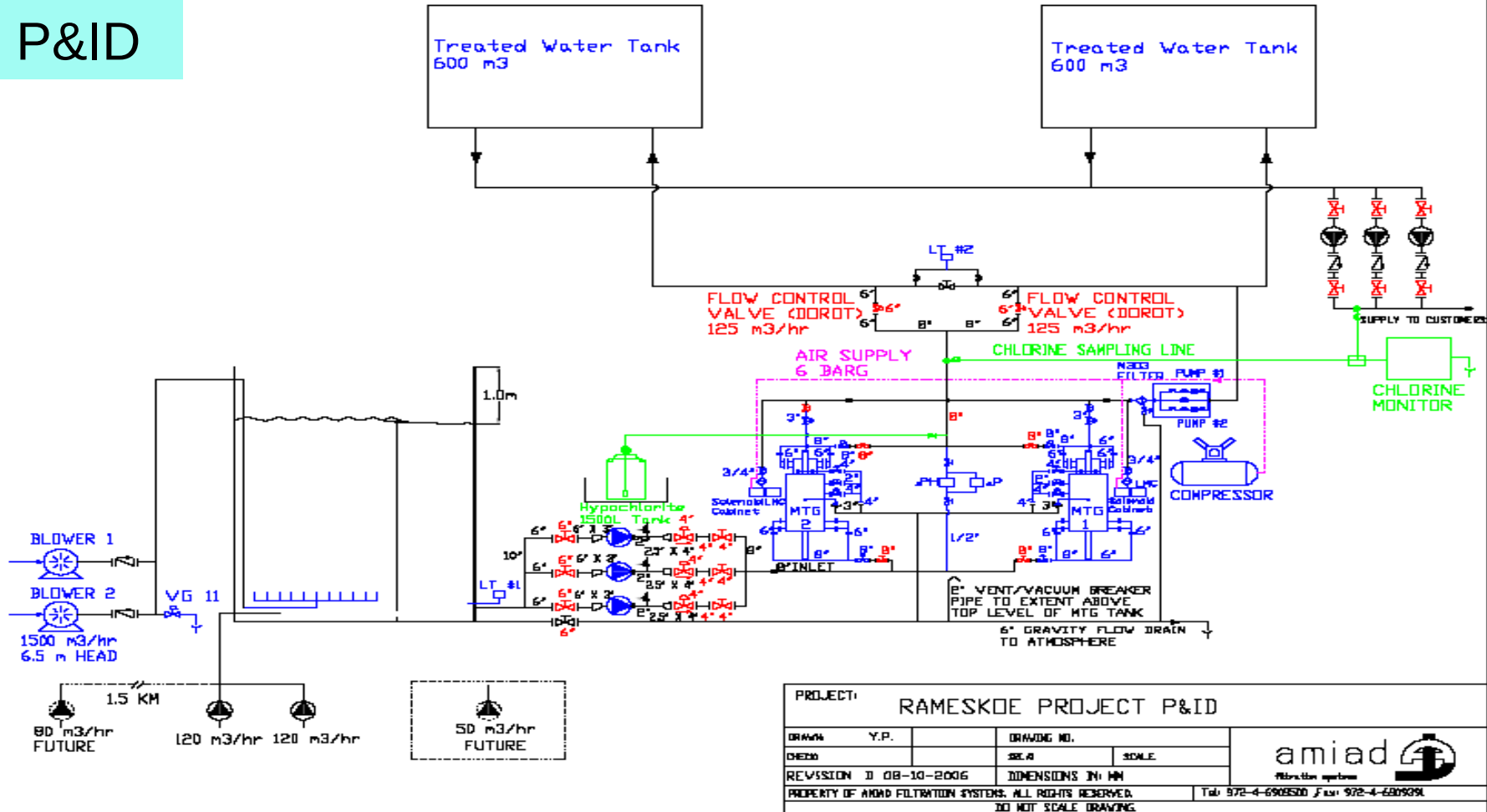
HIERRO EN EL AGUA

Hotel 4 Estrellas
180 \$ la noche



Etapa 2 – Diseño de AMIAD - Estación 5

P&ID



TANQUE DE AIREACIÓN



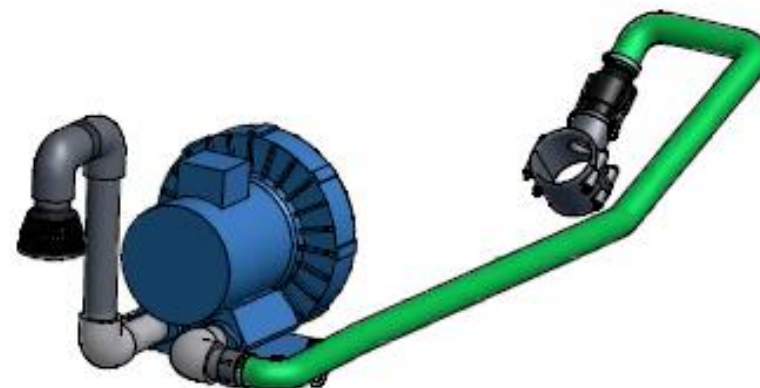
DIFUSORES EN TANQUE DE AIREACIÓN

Estación 5



Etapa 2 – Diseño de AMIAD -- Estación 9

Sopladores



		Tornado	Soplador
HP		30	10
KW		22.5	7.5

Estación 9



Estación 6 – Filtro multicapa

250 M³/h



Estación 6 – Filtro multicapa



ANKARA Metropolitan Municipality– Planta de potabilización



- 43 m³/h
- Coagulación
- Media catalítica + AMF² 93K 2 micrón

- **Concentración de arsénico:**
Acceso: 203 ppb
Salida: 5 ppb

Muchas gracias